

Wavin

# QuickStream Guida Prodotto

Drenaggio sifonico delle acque meteoriche

Scopri di più 



Wavin Quickstream

**wavin**

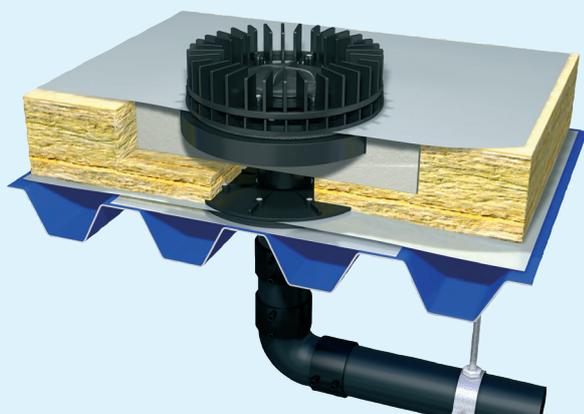
orbia 

# Indice

<b>IL SISTEMA WAVIN QUICKSTREAM</b>	<b>3</b>
Premessa	4
Vantaggi e svantaggi del sistema sifonico	6
Benefici offerti dal sistema Wavin QuickStream	7
Informazioni generali relative alla progettazione	8
Progettazione del sistema	12
Ricettori per sistema sifonico primario	15
Sistemi di emergenza	17
Layout del sistema	19
Fissaggio delle tubazioni	21
Passaggio al sistema di drenaggio a gravità	22
Messa in esercizio e manutenzione	24
Risoluzione dei problemi / supporto tecnico	25
Specifiche dei sistemi sifonici	26
Istruzioni generali di installazione	28
Trasporto, stoccaggio e movimentazione	32
Sequenza di installazione raccomandata	33
Installazione dei ricettori	34
Ricettore QS-M-75-260 per copertura in membrana e barriera al pietrisco	37
Ricettore QS-M-75-260 per copertura in bitume	40
Ricettore QS-M-75-260 per copertura in bitume e barriera pietrisco	42
Ricettore QS-M-75-260 per canale di gronda	44
Giunzione del sistema di tubazioni	46
Fissaggio del sistema Wavin Quickstream PE	51
Strutture speciali	57
Collegamento al sistema a gravità	59
Messa in esercizio e manutenzione	61
Risoluzione dei problemi e supporto tecnico	62
Gamma prodotti	63
Note	68



# Il Sistema Wavin Quickstream



- Drenaggio sifonico delle acque meteoriche, veloce da installare ed economico.
- Sistema completo di ricettori, tubazioni e accessori di fissaggio.
- Diametri delle tubazioni più piccoli rispetto al sistema gravitazionale, con conseguente riduzione dei costi.
- Minor numero di ricettori necessari.
- Riduzione del numero degli scavi interrati grazie alla riduzione del numero di discendenti.
- Nessuna pendenza.
- Manutenzione ridotta (meno colonne di scarico, meno pozzetti di ispezione).



- Sistema di tubazioni per drenaggio a pressione.
- Dal diametro 40 al 500 mm.



- Ampia gamma di ricettori.
- Elevate portate di scarico.



- Sistema rapido di montaggio.
- Studiato per carichi statici e dinamici elevati.
- Dal diametro 40 al 315 mm.



- Consulenze e supporto Wavin durante tutta la fase di progettazione
- Software di progettazione accurato

# Premessa

## Informazioni contenute nel manuale

Il presente Manuale di progettazione del sistema Wavin QuickStream descrive gli innumerevoli vantaggi offerti dallo scarico pluviale sifonico e in particolare quelli del sistema Wavin QuickStream.

Il presente manuale si rivolge ai progettisti, ai costruttori edili e ai proprietari interessati ai vantaggi offerti dalla progettazione di sistemi sifonici e desiderosi di ampliare le proprie conoscenze in tale materia. Inoltre, il manuale fornisce specifiche e schemi da utilizzare per progetti specifici.

Wavin è uno dei leader nella fornitura di sistemi di scarico pluviali sifonici e può contare su un'esperienza ultra ventennale. Anche se i sistemi sifonici sono stati ampiamente adottati in molti paesi europei, manca ancora chiarezza su quali debbano essere i requisiti minimi da rispettare per garantirne il corretto funzionamento. Lo scopo del presente manuale è di fornire una presentazione chiara della metodologia di progettazione e dell'operatività del sistema. Inoltre, si prefigge di illustrare i requisiti necessari per soddisfare le portate di scarico previste dall'indice pluviometrico utilizzato.

## Sistemi pluviali

La pioggia gioca un ruolo fondamentale nel ciclo dell'acqua durante il quale l'umidità evapora dai mari, condensa formando le nuvole, precipita sulla terra ed infine ritorna al mare attraverso i corsi d'acqua e i fiumi consentendo in questo modo la ripresa del ciclo.

La pioggia è la forma di precipitazione più diffusa. Tra gli altri tipi di precipitazione ricordiamo la neve e la grandine.

La pioggia può essere raccolta, anche se l'acqua piovana è raramente pura, oppure può essere smaltita in un sistema di drenaggio delle acque meteoriche o in vasca a cielo libero.

## Acqua piovana, infiltrazione e attenuazione

L'acqua piovana può essere utilizzata per aumentare i livelli di umidità del suolo ricoperto da verde urbano utilizzando sistemi di infiltrazione o di attenuazione Wavin. Poiché di solito l'acqua piovana raccolta dai tetti di grande superficie non è inquinata, è consigliabile convogliarla in un sistema di infiltrazione oppure trasportarla verso una vasca a cielo libero piuttosto che scaricarla in un sistema fognario misto.

Nei casi in cui non è possibile un sistema di infiltrazione dell'acqua piovana, si consigliano sistemi di attenuazione per limitare i picchi di flusso nel sistema di drenaggio.

Questa possibilità si realizza installando un "polmone" composto da unità di infiltrazione Wavin ricoperte da una membrana impermeabile. La soluzione meno auspicabile è lo scarico diretto nella rete fognaria. In teoria, gli scarichi dell'acqua piovana dovrebbero essere separati da quelli sanitari.

## Sistemi pluviali

Lo scopo dei sistemi pluviali è la raccolta dell'acqua che cade sui tetti e il suo successivo smaltimento. Nei complessi residenziali il sistema che viene più frequentemente adottato consiste nella combinazione di grondaie montate lungo i cornicioni che dirigono il flusso verso i discendenti pluviali.

Per tetti di grande superficie, tuttavia, viene utilizzato un sistema che combina imbuto e tubazioni per un sistema a gravità oppure sistemi di scarico sifonici. Per aree di copertura a partire da 500 mq. di solito, si preferiscono i sistemi sifonici rispetto a quelli a gravità. Più grande è l'area di copertura e più alto è il tetto, maggiori sono i vantaggi dei sistemi sifonici.

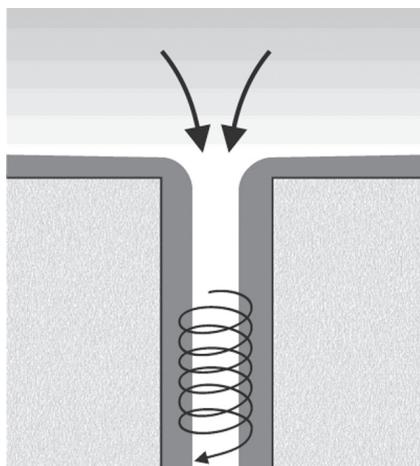


Figura 1. Ricettore tradizionale

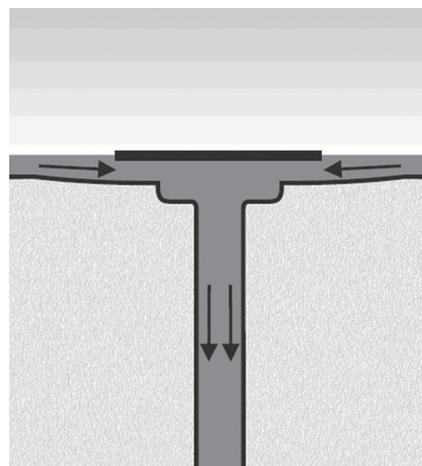


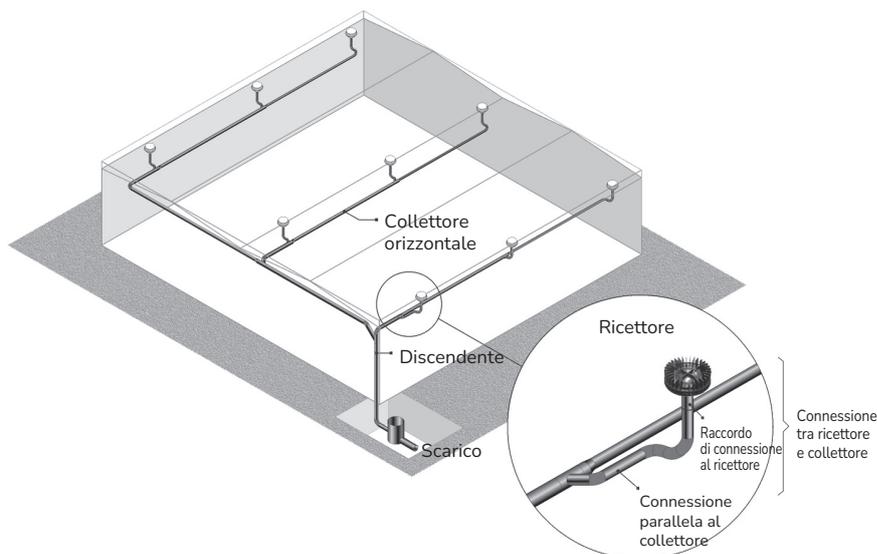
Figura 2. Ricettore sifonico.

### Principi del sistema di drenaggio a sezione piena

Wavin QuickStream è un sistema di scarico pluviale sifonico. Mentre nei sistemi di scarico pluviale tradizionali la gravità è l'unica forza motrice per il deflusso dell'acqua, nei sistemi sifonici la funzione di drenaggio è aumentata dall'energia indotta dalla differenza di altezza della colonna d'acqua tra i ricettori e il piano di scarico.

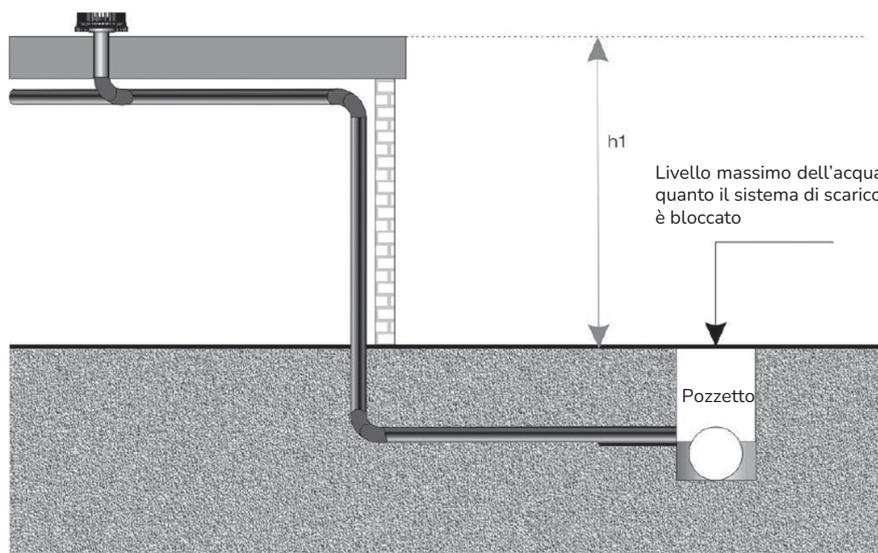
All'inizio di un evento piovoso intenso, l'aria già presente nelle condotte viene rimossa attraverso il flusso dell'acqua, mentre l'azione di ricettori appositamente studiati evita che venga introdotta nuova aria nel sistema. Questi ricettori sono dotati di deflettore per l'aria e palette antivortice che consentono l'ingresso solo dell'acqua, impedendone quello dell'aria.

Con piogge di minor entità il sistema sifonico funziona come uno tradizionale a gravità. Se la precipitazione di pioggia si intensifica, il livello d'acqua intorno ai ricettori aumenta e il superamento della quota del deflettore per l'aria, causa il riempimento delle condutture. Quando il sistema è completamente innescato,



raggiunge la sua massima portata. È proprio in tale condizione che la differenza di quota tra i ricettori e lo scarico pluviale produce l'energia necessaria a creare una depressione nelle tubazioni. Il riempimento totale crea un "pistone idraulico" che genera l'aumento della velocità del flusso dell'acqua all'interno delle tubazioni. L'eliminazione dell'aria dalle tubazioni e l'aumento delle velocità del flusso consentono di ottenere un notevole incremento della capacità di deflusso, e una conseguente riduzione delle dimen-

sioni dei tubi impiegati nel sistema sifonico rispetto a quello a gravità. Quando il sistema di tubazioni è completamente innescato (pieno di acqua), si creano due forze: una motrice, data da un battente idrico ( $h_1$ ), e una di rallentamento, data da una perdita di carico per attrito nel sistema di tubazioni. Se il dimensionamento delle tubazioni è corretto, la forza motrice risulta sempre superiore alle perdite di carico (compresi raccordi e ricettori) e la capacità del sistema sifonico è sempre adeguata alle condizioni richieste.



### Componenti del sistema

Il sistema sifonico classico è composto da ricettori, tubi di scarico che collegano il ricettore a un collettore, collettori orizzontali, un discendente e uno scarico dove avviene il passaggio al sistema a gravità.

Figura 3. L'altezza dell'edificio viene utilizzata per la rimozione dell'acqua dal tetto ad alta velocità

# Vantaggi e svantaggi del sistema sifonico

I principali vantaggi del sistema sifonico rispetto a un tradizionale sistema a gravità sono:

1. Eliminazione delle tubazioni di scarico interrate all'interno della zona perimetrale dell'edificio;
2. significativa riduzione delle tubazioni di scarico esterne e quindi dei relativi scavi;
3. riduzione della lunghezza totale delle tubazioni;
4. riduzione nelle dimensioni dei tubi e dei relativi carichi gravanti sulla struttura;
5. assenza di pendenza nelle tubazioni con un ottimale utilizzo dello spazio disponibile, e minori problemi d'interferenza con altri impianti presenti nell'edificio, quindi una maggiore facilità di posa;
6. ridotta quantità di carotaggi nel tetto grazie alle maggiori capacità drenanti dei ricettori sifonici;
7. riduzione dei tempi e dei costi di posa;
8. sistema autopulente grazie alle elevate velocità di flusso;

9. maggior flessibilità architettonica grazie a tubi di diametro ridotto e tubazioni orizzontali; pertanto la posa può anche avvenire lungo l'asse delle travi in acciaio. Lo stesso vale per le tubazioni verticali che possono essere facilmente collocate all'interno dei pilastri in calcestruzzo. Questa soluzione migliora ulteriormente lo sfruttamento dello spazio disponibile e riduce la vulnerabilità rispetto a danneggiamenti esterni;
10. ottimizzazione delle performances soprattutto negli edifici particolarmente alti, grazie alla maggiore lunghezza dei discendenti;
11. stabilità dei materiali impiegati, nessuna alterazione dovuta all'esposizione ai raggi UV o da gravose condizioni meteoriche (gelo) o da fenomeni di vandalismo, poiché l'installazione del sistema è all'interno dell'edificio.

I sistemi sifonici oltre ai vantaggi sopra elencati, necessitano dei seguenti requisiti:

1. La progettazione di un sistema efficiente è possibile solo se si dispone di un software dedicato. Wavin ha, perciò, creato un sistema di calcolo compatibile con AutoCAD che verifica automaticamente i valori di calcolo più significativi in modo da garantire la piena operatività del sistema.
2. È possibile modificare il layout o le dimensioni proposte solo previa consultazione con il progettista del sistema sifonico, in quanto, eventuali modifiche potrebbero comportare cambiamenti e quindi sbilanciamenti nell'installazione già in opera.
3. A causa delle sovrappressioni e depressioni, le tubazioni devono essere resistenti allo schiacciamento e alla trazione. I tubi e i raccordi utilizzati nel sistema Wavin QuickStream soddisfano tali caratteristiche, sono infatti resistenti alle depressioni massime ammissibili, e la trazione è garantita dalle tecniche di giunzione raccomandate.

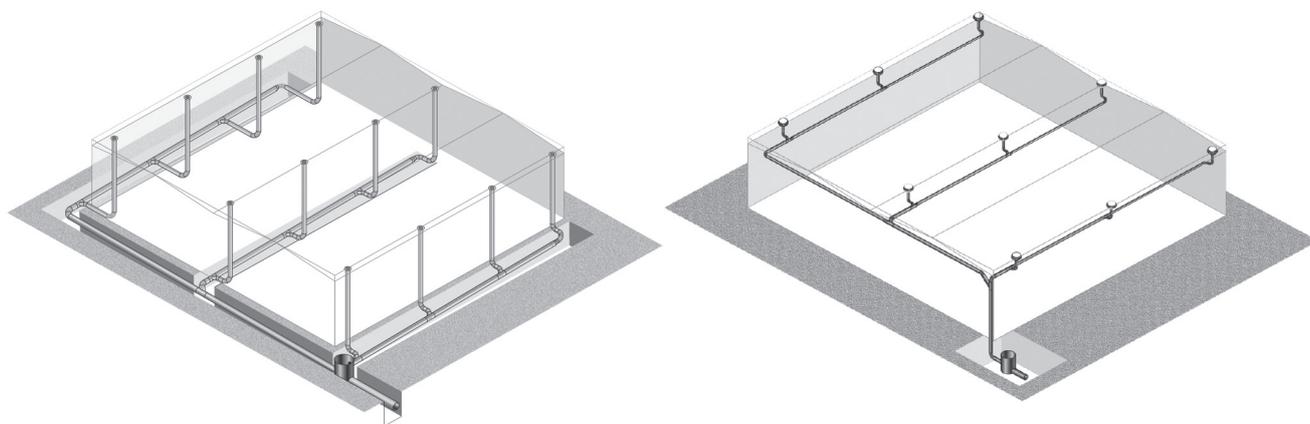


Figura 5. Esempio di sistema di drenaggio tradizionale (a sinistra) e di sistema di drenaggio sifonico (a destra).

# Benefici offerti dal sistema **Wavin QuickStream**

Oltre ai vantaggi garantiti dai sistemi sifonici rispetto ai tradizionali sistemi a gravità, scegliere un sistema sifonico Wavin QuickStream offre al progettista e al posatore ulteriori benefici.

## Supporto tecnico

Wavin progetta e fornisce sistemi sifonici di scarico pluviale in Europa dal 1982. Grazie a questa lunga esperienza e al costante scambio di informazioni tra le aziende del gruppo, Wavin è in grado di offrire ai propri clienti un supporto tecnico personalizzato per qualsiasi esigenza e per tutte le condizioni che si possano presentare. Il nostro Manuale di Installazione e di Progettazione soddisfano oltre alle questioni tecniche standard anche questioni tecniche più specifiche.

## Software di progettazione e di calcolo all'avanguardia

Per la progettazione e il calcolo dei sistemi sifonici, Wavin ha sviluppato un programma software dedicato. Lo sviluppo di questo software si è basato su tre principi: la sicurezza, la compatibilità con AutoCAD e l'ottimizzazione dei layout, oggi fra i più avanzati sul mercato.

## Sicurezza

Il corretto funzionamento dei sistemi sifonici è garantito solo quando è rispettata una lunga serie di requisiti (vedi Capitolo 3.3). Il software Wavin QuickStream controlla automaticamente i requisiti più importanti e non produce alcun dato se questi requisiti non sono pienamente rispettati. Questo approccio garantisce il funzionamento ottimale di tutti i sistemi Wavin QuickStream.

Il software successivamente genera un prospetto di calcolo esaustivo che consente di verificare i valori calcolati in modo sicuro e veloce.

## Compatibilità con AutoCAD

AutoCAD è il software tradizionalmente utilizzato per progettare e disegnare edifici. Il software Wavin QuickStream è compatibile con AutoCAD ciò permette l'integrazione dei disegni e una ottimale comunicazione tra il progettista e Wavin.

## Layout

Il software è in grado di riprodurre il sistema sifonico in modo semplice e affidabile, creando delle stampe tridimensionali di layout del sistema. Negli schemi di montaggio si trovano le lunghezze effettive dei tubi e non le misure da interessi riducendo così la possibilità di errore durante l'installazione.

## 100% drenaggio a sezione piena

In alcuni sistemi di scarico pluviale sifonici gli impianti trasportano una miscela di acqua e aria anche quando si raggiunge la capacità di progetto. Visto che la pressione cambia all'interno di un sistema sifonico, l'aria si espande causando irregolarità nelle velocità dell'acqua. I ricettori e il sistema Wavin QuickStream garantiscono la totalità del flusso a sezione piena assicurando l'utilizzo di tubi di dimensioni più piccole e maggior sicurezza.

## Ricettori ad elevata capacità

Wavin offre un'ampia gamma di ricettori in metallo e in plastica che permettono lo scarico di grandi capacità d'acqua, riducendo la quantità dei ricettori installati e relativi collegamenti idraulici, e minimizzando il rischio di perdite nelle giunzioni con il manto impermeabilizzante. Tutti i ricettori Wavin sono stati collaudati ed approvati da un istituto accreditato secondo la norme EN 12056 e EN 1253.

## Sistema di staffaggio ottimizzato

Wavin ha sviluppato e certificato una soluzione di staffaggio dedicata al sistema Wavin QuickStream. Questo staffaggio garantisce tempi di posa estremamente veloci e la possibilità di montare i bracciali in modo semplice e con un unico utensile.

## Manuale di Installazione dedicato

Wavin ha realizzato un Manuale di Installazione dedicato al sistema sifonico. Nel manuale vengono fornite al posatore istruzioni chiare per la posa in opera del sistema Wavin QuickStream corredate da foto e diagrammi che ne facilitano la posa ed evitano errori di montaggio.

## Ampia gamma di prodotti

Wavin dispone della gamma di prodotti più completa per quanto concerne sistemi in plastica ed è in grado di offrire una linea di accessori complementari agli impianti sifonici. Questi accessori comprendono sistemi di infiltrazione, attenuazione e riutilizzo, camere di ispezione e sistemi di scarico a gravità. Wavin è, inoltre, il leader nella fornitura di sistemi di drenaggio a gravità, sistemi di scarico delle acque nere (compresi quelli insonorizzati) e sistemi di adduzione anche ad alta temperatura. Wavin è anche il leader del mercato dei sistemi a pressione e di altri sistemi per servizi di pubblica utilità quali acqua e gas. Un unico interlocutore che vi aiuta ad orientarvi nella vasta gamma di sistemi disponibili, garantendo una comunicazione efficace e soluzioni ottimizzate. Grazie al suo ruolo di leader per i livelli di innovazione raggiunti nel settore delle tubazioni in plastica, con Wavin potrete sempre avvalervi della più moderna tecnologia.

# Informazioni generali relative alla progettazione

Durante una precipitazione, l'acqua piovana viene sempre scaricata dal tetto con un certo ritardo. All'inizio, il sistema Wavin QuickStream agisce come un qualsiasi altro impianto tradizionale a gravità. Il flusso diventa "pulsante" man mano che il sistema si riempie (vedere fase 2 in Figura 6). Con portate tra il 60% e il 100% della capacità di progetto, nel sistema scorre una miscela di acqua e bolle d'aria come è visibile nella fase 3. Durante le fasi 1 e 2, al di sotto del 60% della capacità, il comportamento del sistema sifonico è simile a quello di un sistema tradizionale con superfici o volumi liberi in molti tratti delle tubazioni e con pressione prossima a quella atmosferica. In caso di pioggia intensa, però, il sistema si innesca completamente e l'energia equivalente al battente disponibile viene trasferita all'acqua presente nell'impianto conferendogli una velocità superiore. È a questo punto che la capacità del sistema raggiunge il valore di progetto (fase 4).

Durante il picco di pioggia, può accadere che la precipitazione sia superiore alla capacità di progetto del sistema sifonico. Se ciò si verifica, l'acqua in eccesso

si accumulerà temporaneamente sul tetto oppure sarà scaricata attraverso un sistema di emergenza. La Figura 6 mostra i flussi in relazione alla capacità di scarico del sistema Wavin QuickStream e all'evoluzione dell'intensità di pioggia.

## Tipologia di tetti e grondaie

Si distinguono tre tipologie di tetti: tetti piani, tetti inclinati e tetti verdi. Ciascuna tipologia di tetto ha caratteristiche diverse dalle altre. Queste caratteristiche vanno prese in considerazione quando si progetta un sistema di scarico dell'acqua piovana.

### Tetti piani

In genere, i tetti piani sono tipici dei condomini e dei fabbricati industriali. In realtà, sono rari i casi in cui questi tetti sono effettivamente "piani". Tuttavia, si definiscono così perché hanno una pendenza minima inferiore a quella dei tetti inclinati. Di solito, è preferibile specificare la pendenza minima per evitare accumuli d'acqua indesiderati e prevenire lo sviluppo di pendenze sfavorevoli dovute al cedimento differenziale. Spesso, si costruiscono

tetti piani in quanto riducono lo "spazio morto" all'interno dell'edificio e hanno la caratteristica di trattenere temporaneamente l'acqua piovana.

### Tetti inclinati

Molti fabbricati residenziali e commerciali hanno tetti inclinati. Questi tetti sono in grado di drenare in modo naturale, ovvero, è meno forte il rischio di eventuali perdite. In climi dove le temperature scendono sotto lo zero, l'impiego di questi tetti rende meno critico il carico di neve.

Nell'ambito del sistema Wavin QuickStream si distinguono tre diverse tipologie di tetti inclinati: tetti inclinati senza grondaia, tetti inclinati con grondaia e tetti a "busta".

### Tetti inclinati senza grondaia

Nei tetti inclinati senza grondaia la membrana di copertura ricopre l'intero tetto e i ricettori sono posizionati lungo la linea inferiore del tetto.

### Tetti inclinati con grondaia

In genere non è possibile avere una tenuta totale tra la superficie del tetto e la grondaia. Per questo i ricettori vengono installati su grondaie metalliche.

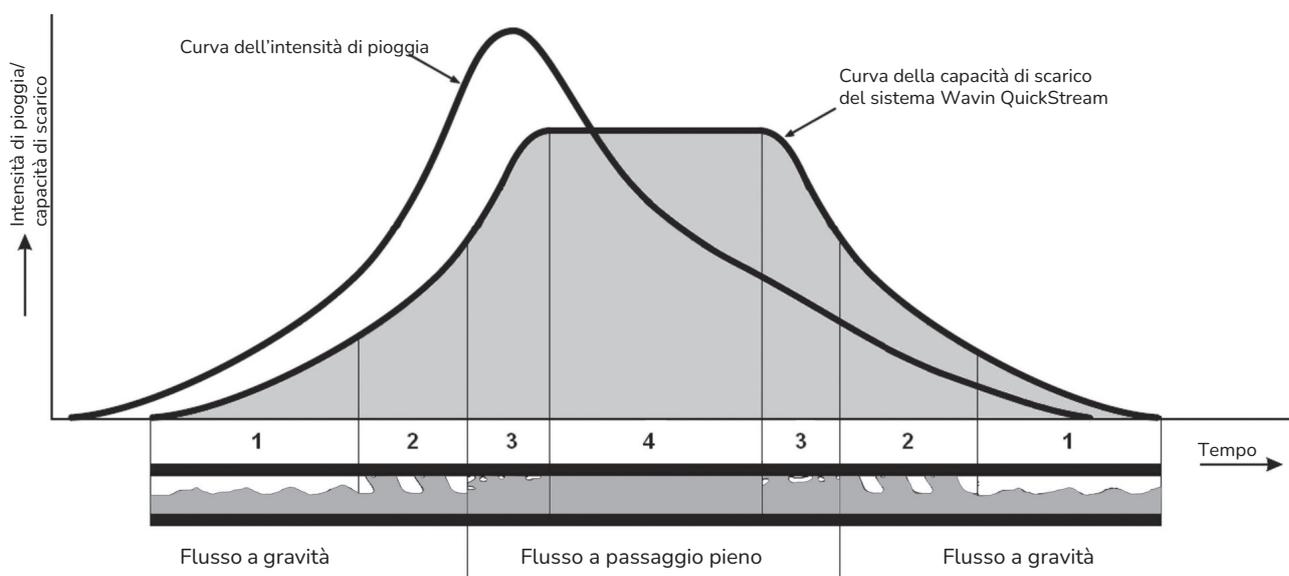


Figura 6. Curva di scarico di un sistema Wavin QuickStream confrontata con la curva dell'intensità di pioggia e i diversi flussi avviati del sistema Wavin QuickStream.

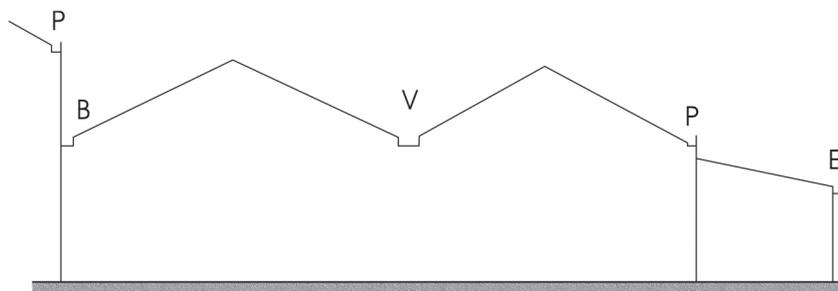


Figura 7. Diverse tipologie di grondaie applicate agli edifici.

In un edificio si possono trovare le seguenti tipologie di grondaie:

**Sicurezza**

Le grondaie (E) sono sempre fissate all'esterno dell'edificio e, in caso di traboccamento, il loro contenuto si riversa oltre la facciata dell'edificio;

- i canali di gronda (P) percorrono tutto il perimetro dell'edificio con un rialzo del bordo esterno oppure dietro il parapetto e, in caso di traboccamento, riversano il loro contenuto oltre la facciata dell'edificio;
- le grondaie sui muri di confine (B) sono simili ai canali di gronda dal punto di vista geometrico, ma si trovano di solito lungo lo spessore del muro sottostante;
- le grondaie interne (V) sono situate lungo le travi di edifici a più falde (convergenti) formati da due tetti oppure due zone di captazione.

**Tetti a busta**

I tetti a busta sono una particolare tipologia di tetti inclinati, composti

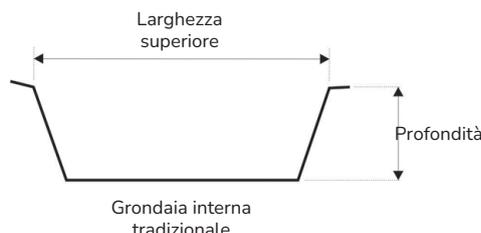
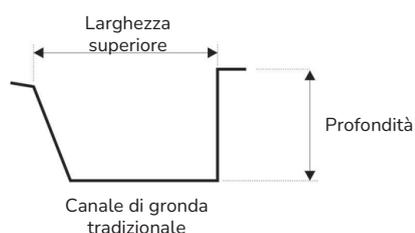


Figura 8. Canale di gronda tradizionale. Figura 9. Grondaia interna tradizionale.

principalmente da parti di copertura della stessa misura, che drenano l'acqua verso un punto più basso in mezzo a una determinata sezione del tetto. Visto che l'acqua non è in grado di scorrere da una "busta" all'altra, l'ostruzione parziale o totale di un ricettore causa il traboccamento dell'acqua verso le "buste" adiacenti. La mancanza di una libera linea di impluvio che permetterebbe all'acqua di comunicare tra un ricettore e l'altro, rendono questa tipologia di tetto meno indicata per i sistemi sifonici.

**Tetti verdi**

I termini generali tetti verdi, tetti ecologici, tetti naturali o coperture verdi si riferiscono a sistemi di copertura per tetti che consistono in un sottile strato di vegetazione viva impiantata sopra un sistema di copertura tradizionale. I tetti verdi sono probabilmente la tipologia più antica.

Essi consistono nel piantare vegetazione sul tetto per attenuare le piogge e realizzare una sorta di giardino alberato oppure un leggero tappeto di prato. I vantaggi dei tetti verdi stanno nel fatto che si riducono gli sbalzi di temperatura all'interno dell'edificio. Inoltre, un tetto verde intercetta e ritarda il deflusso della pioggia poiché viene trattenuta dalla vegetazione e assorbita lentamente dal terreno e dalle radici. Il sistema Wavin QuickStream può essere applicato anche sui tetti verdi.

**Implicazioni della forma del tetto sulla progettazione del sistema di scarico pluviale**

Il sistema sifonico funziona in condizioni ottimali quando, in caso di precipitazione, tutti i ricettori scaricano la quantità d'acqua per la quale sono stati progettati oppure quando scaricano tutti una parte uguale della loro capacità di progetto. In queste condizioni il sistema è ben equilibrato. La quantità d'acqua che fluisce verso i ricettori può tuttavia essere disturbata da una serie di fattori:

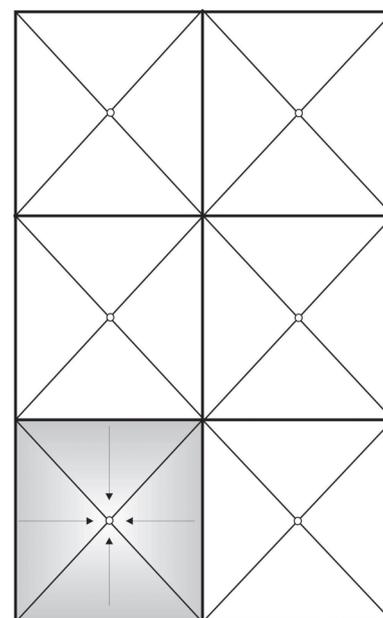


Figura 10. Tetto a busta.

- flessione del tetto (abbassamento);
- ricettori intasati;
- scostamenti dal progetto (es. distanze tra i ricettori, layout delle tubazioni e/o diametro dei tubi);
- effetti del vento.

Per ridurre questi fattori di disturbo al minimo, è importante che i ricettori possano “comunicare”. Quando un ricettore riceve acqua in eccesso, l’acqua deve poter defluire verso gli altri ricettori. I ricettori collegati allo stesso collettore devono essere installati allo stesso livello per poter consentire la comunicazione. E’ inoltre necessario evitare che si frappongano ostacoli tra i ricettori.

Se il vento influenza l’apporto di acqua che precipita sui diversi tetti, questi tetti non potranno essere collegati ad un unico discendente, in quanto le depressioni potrebbero risultare troppo elevate (vedere Figura 11).

I ricettori nella zona A non dovranno essere collegati allo stesso discendente dei ricettori nella zona B, come mostra la Figura 12.

Se, però, si desidera innestarli ad uno stesso punto di scarico, Wavin consiglia di allacciare i tubi discendenti dalle superfici del tetto appena sopra il livello del solaio del piano terra, dove la pressione interna al sistema di tubazioni è

prossima allo zero (vedere Figura 13).

Per evitare variazioni eccessive del carico di pioggia causate dal vento su zone del tetto con pendenza diversa, Wavin consiglia di non collegare le zone del tetto inclinate in cui l’angolazione tra le diverse pendenze del tetto supera i 15 gradi (vedere Figura 14).

### Portata dell’acqua piovana di progetto

#### Intensità di pioggia di progetto

Nella maggior parte dei paesi l’intensità di pioggia di progetto è prescritta da normative nazionali o locali e/o dalla prassi, ed equivale a 0,04 l/s/m<sup>2</sup>. In questi casi, sono proprio questi i valori di riferimento da seguire per stabilire quale sistema QuickStream adottare. Nei casi in cui, invece, non esiste una specifica prescrizione, l’intensità di pioggia di progetto può essere calcolata in base alla durata della precipitazione (D espressa in minuti), alla posizione geografica dell’edificio e al periodo di ritorno dell’evento pluviale (T espresso in anni). Nello specifico, Wavin consiglia di utilizzare una portata di ritorno frequente equivalente ad un temporale di due minuti per consentire la normale autopulizia del sistema di tubazioni.

La terza possibilità è quella di utilizzare il metodo indicato nella parte 3 della norma EN12056.

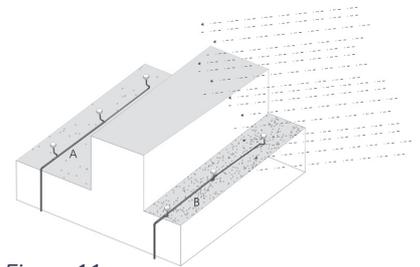


Figura 11.

Le sollecitazioni del vento possono causare carichi diversi sulle diverse zone del tetto.

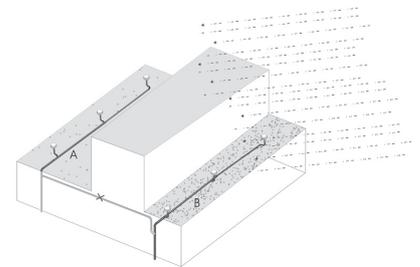


Figura 12.

Soluzione preferita per diverse condizioni di copertura.

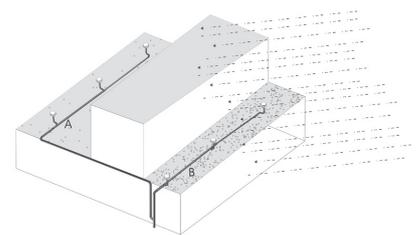


Figura 13.

Collegamento sopra il livello del solaio.

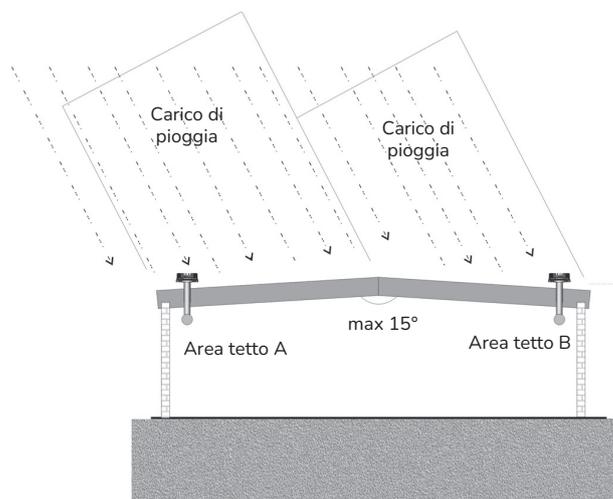


Figura 14.

L’allaccio ad un unico discendente è consentito solo se la differenza massima di pendenza non supera 15 gradi.

Wavin consiglia sempre l'installazione di un sistema di emergenza sui tetti piani e nelle grondaie interne o con parapetti. Per il troppopieno di emergenza è possibile utilizzare una semplice apertura nel bordo del tetto o un sistema sifonico. La capacità del sistema di emergenza deve essere progettata in base alla portata aggiuntiva richiesta dal livello di rischio come prescritto nella norma EN 12056 oppure in base alla portata richiesta dalle normative nazionali e locali.

### Zona di captazione effettiva

Quando vicino alla zona del tetto interessata sono presenti delle pareti, il vento che soffia contro queste pareti potrebbe intercettare la pioggia. Per questo motivo Wavin considera come zona di captazione effettiva la zona immaginaria rappresentata nella Figura 15.

Se la zona di captazione immaginaria ha un'angolazione  $\alpha$  superiore a  $45^\circ$  rispetto alla proiezione orizzontale, Wavin applicherà il seguente fattore di riduzione R sulla zona di captazione effettiva:

- >  $45^\circ$  : 0,8
- >  $60^\circ$  : 0,6
- >  $85^\circ$  : 0,3

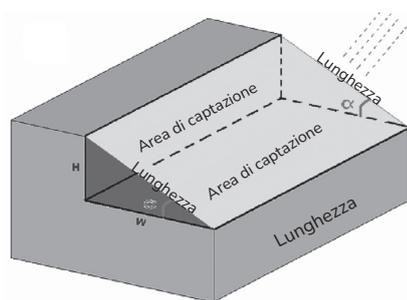


Figura 15. Zona di captazione effettiva

### Coefficiente di deflusso (C)

Oltre alla durata dell'evento di pioggia (D), è necessario prendere in considerazione il tempo di corrivazione del sistema di drenaggio  $T_c$ . Il tempo di corrivazione è il tempo che serve a una goccia di pioggia caduta sulla parte più a monte del tetto per raggiungere il ricettore. Se a causa di (a) la distanza tra la parte più a monte del tetto e il ricettore, (b) la pendenza del tetto, (c) il tipo di superficie di copertura oppure (d) la combinazione di questi fattori, il tempo di corrivazione  $T_c$  è maggiore della durata della precipitazione (D) di progetto, la portata in prossimità del ricettore non raggiunge il valore massimo.

Ai fini progettuali, la situazione meno auspicabile si verifica quando D è maggiore oppure uguale a  $T_c$ . In questa situazione, infatti, il coefficiente di deflusso del tetto è pari a 1. I tecnici Wavin fanno riferimento alle linee guida proposte sotto per i coefficienti di deflusso "C" a seconda delle diverse tipologie di tetti:

- tetti con pendenza superiore a  $3^\circ$ : 1,0;
- tetti con pendenza inferiore a  $3^\circ$ : 0,8;
- tetti con rivestimento in ghiaia: 0,6;
- tetti verdi: 0,3.

È tuttavia responsabilità del progettista dell'edificio fornire l'indicazione del coefficiente di deflusso da tenere in considerazione come base per calcolare il valore di progetto.

Quando si calcola un sistema Wavin QuickStream e si formula l'offerta, vengono sempre citati i coefficienti di deflusso utilizzati per il calcolo.

### Quantità di pioggia di progetto

La quantità di pioggia di progetto che deve essere utilizzata per i calcoli idraulici è:

$$Q = r \times A \times C \text{ (o } \times R)$$

Dove:

Q = è la portata in l/s

r = intensità di pioggia in l/(s.m<sup>2</sup>)

A = zona di captazione effettiva

C = coefficiente di deflusso

R = coefficiente di riduzione a causa di eventuali pendenze della zona di captazione.

### Scelta del materiale del sistema

Poiché la maggior parte delle tubazioni è montata sotto il tetto, è consigliabile posare un sistema di tubazioni in plastica che hanno un peso più contenuto. Un ulteriore vantaggio offerto dalle tubazioni in plastica nei sistemi sifonici è il minor attrito che si traduce in minori perdite di energia, maggiori velocità di flusso e minori dimensioni dei tubi utilizzati. Grazie ai vantaggi offerti dal minor peso, le tubazioni in plastica sono anche più pratiche nella posa in opera e si possono facilmente rendere resistenti alla trazione. Inoltre, la superficie interna liscia delle tubazioni garantisce un'auto-pulizia ottimale.

# Progettazione del sistema

Progettare un sistema sifonico Wavin QuickStream significa calcolare il carico di pioggia, la quantità e la posizione dei ricettori, individuare la disposizione delle tubazioni e il loro corretto dimensionamento. Per progettare il sistema più adeguato ed affidabile Wavin utilizza un software all'avanguardia compatibile con AutoCAD che controlla automaticamente i dati più significativi quali : eventuali sbilanciamenti tra i ricettori, l'innesco del sistema, la depressione massima, le velocità minime del flusso nel sistema, le velocità massime del flusso allo scarico. Se le verifiche sono state eseguite con successo, il software produce una stampa dei dati elaborati.

Wavin è l'unico fornitore di sistemi sifonici ad aver introdotto nel software verifiche obbligatorie dei valori sopra indicati garantendo così, la funzionalità degli impianti secondo le specifiche di progetto. Su richiesta, Wavin produrrà un sunto dei parametri del sistema Wavin QuickStream calcolati dal software da consegnare al progettista per poter verificare la conformità con tutti i requisiti richiesti.

## Perdite di carico massime e bilanciamento del sistema

Quando si progetta un sistema sifonico, il battente disponibile è la distanza verticale tra i ricettori e la quota del chiusino del pozzetto verso cui scarica il sistema sifonico, oppure la quota di interruzione del sifone nel discendente verticale. L'interruzione del sifone è data dall'incremento del diametro della tubazione nel senso del flusso, sia essa verticale oppure orizzontale.

Il dimensionamento delle condotte per tutti i percorsi del flusso da ciascun ricettore al punto di scarico viene eseguito in modo tale che, alla portata di progetto, le perdite totali di carico per attrito nei tubi e nei raccordi corrispondano quanto più possibile al battente disponibile senza mai superarlo. La differenza massima tra le perdite di carico per attrito calcolate per tutti i percorsi da ciascun ricettore al punto di

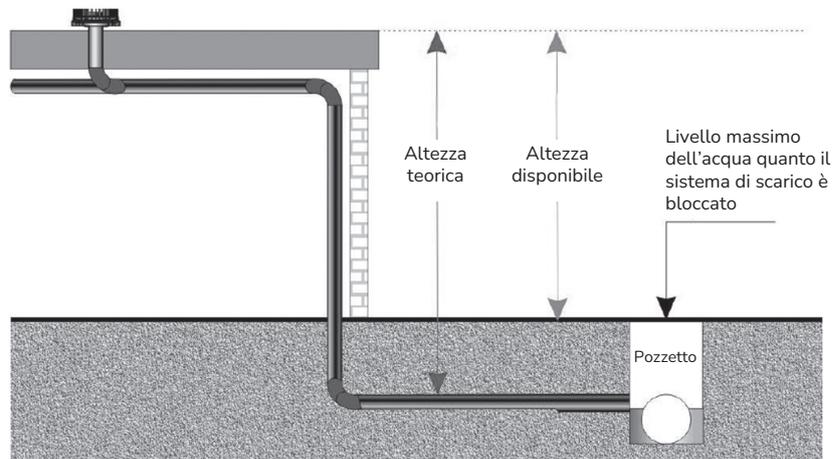


Figura 16. Stima dell'altezza disponibile.

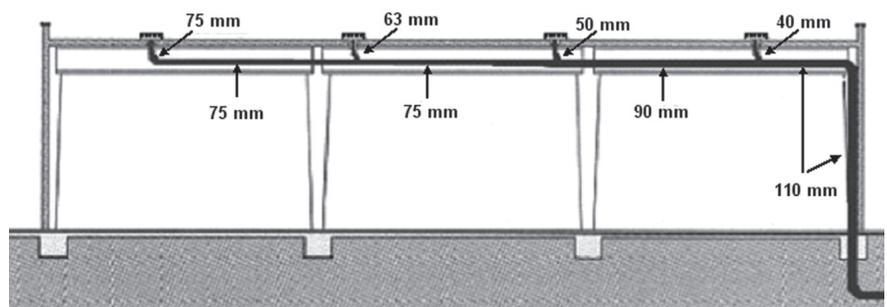


Figura 17. Disposizione tipica di un sistema QuickStream per ottenere un sistema ben equilibrato.

scarico non dovrà superare la pressione idraulica di 1 metro. Se tali perdite di attrito superano il valore di pressione idraulica di 1 metro, si avrà una notevole differenza di capacità tra i vari ricettori.

Di conseguenza, l'acqua sarà drenata da alcune zone del tetto in modo più veloce rispetto ad altre, causando l'ingresso di aria in determinati ricettori e quindi l'interruzione dell'azione sifonica.

Questo fenomeno riduce notevolmente le capacità dell'intero sistema.

In pratica, il sistema viene equilibrato riducendo il diametro dei tubi di scarico più vicini al discendente e aumentando il diametro dei tubi più lontani. I sistemi progettati da Wavin rispettano sempre il criterio della differenza massima di perdita di carico tra tutti i ricettori. Questo criterio non solo garantisce il buon funzionamento del sistema, ma è anche

verificato automaticamente dal software di progettazione Wavin QuickStream. Se questo requisito non è soddisfatto, tutti i dati prodotti dal software vengono bloccati.

<b>Sbilanciamento massimo ammissibile nel sistema:</b>	1000 mm
<b>Sbilanciamento massimo nel sistema:</b>	684 mm
<b>Sbilanciamento massimo nel sistema &lt; Sbilanciamento ammissibile:</b>	OK

Figura 18. Il prospetto di calcolo del sistema Wavin QuickStream in sunto mostra lo sbilanciamento massimo del sistema.

### Depressioni sovrappressioni e cavitazione

Se il sistema è completamente innescato, nelle tubazioni si verificano depressioni e sovrappressioni. La maggior parte del sistema funziona con drenaggio a sezione piena in depressione, mentre nei ricettori e nel punto di scarico la pressione è quella atmosferica.

Nella maggior parte dei progetti la depressione massima si trova alla sommità del discendente principale. Quando il sistema Wavin QuickStream si estende in orizzontale al di fuori dell'edificio ed è collegato a un pozzetto oppure scarica in vasca a cielo libero, è possibile identificare una

sovrappressione anche in questa parte dell'impianto. In Figura 19 viene fornita una rappresentazione schematica delle pressioni presenti nel sistema.

L'effetto delle depressioni sulla resistenza dei tubi ha un impatto più negativo rispetto a quello delle sovrappressioni, in quanto le pareti dei tubi tendono a deformarsi e a schiacciarsi in modo asimmetrico.

Negli edifici oltre i 12 metri di altezza è probabile che le depressioni nei tubi si avvicinino alla tensione di vapore dell'acqua.

Quando ciò si verifica, l'acqua va effettivamente in ebollizione e si formano

delle cavità che vengono riempite da vapore acqueo. Questo fenomeno è detto "cavitazione" e può causare gravi turbolenze e fluttuazioni di pressione nelle tubazioni. Quando le cavità di vapore collassano, possono generare elevate pressioni d'impatto che sono in grado di causare seri danni anche ai materiali più resistenti. A 20°C e sul livello del mare il fenomeno della cavitazione si verifica con depressioni pari a 0,97 bar.

Tutti i sistemi Wavin QuickStream sono stati progettati per non superare un valore di depressione di 0,9 bar, ovvero il 10% in meno del valore di riferimento sopra indicato. Se l'edificio si trova ad un livello pari a quello del mare, oppure se la temperatura prevista della pioggia richiede una depressione di sicurezza inferiore, il software adatterà automaticamente la depressione massima ammissibile.

Il valore della depressione può essere influenzato dalla scelta di diametri diversi da utilizzare nell'impianto.

Il software Wavin QuickStream verifica automaticamente la depressione massima ammissibile nel sistema e blocca l'emissione di dati se il valore non rispetta i requisiti.

Tutti i tubi e i raccordi Wavin utilizzati nel sistema sono progettati per resistere alle depressioni massime ammissibili, potendo quindi resistere a tutte le situazioni più critiche che possono verificarsi durante un evento di pioggia.

<b>Depressione massima ammissibile:</b>	-9000 mm
<b>Depressione massima:</b>	-6448 mm
<b>Depressione massima &lt; Depressione massima ammissibile</b>	OK

Figura 20. Verificare la Depressione massima ammissibile nel sistema con i dati stampati nel prospetto di calcolo del software Wavin QuickStream.

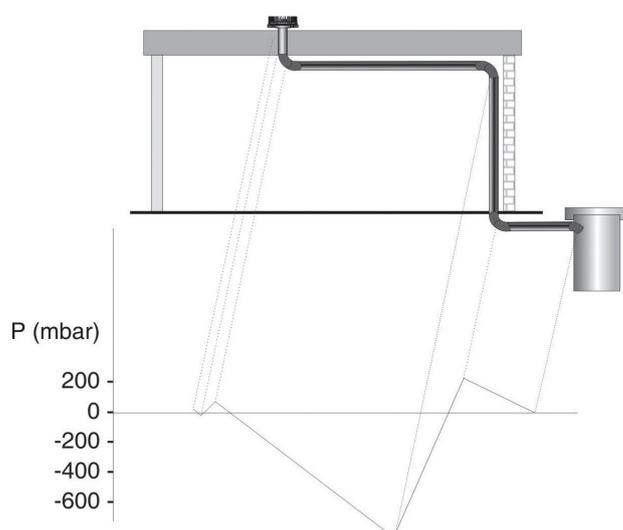


Figura 19. Esempio tipico di depressioni e sovrappressioni nel sistema QuickStream.

### Innesco del sistema

Se oltre a una lieve differenza di quota tra i ricettori e il collettore orizzontale si ha un collettore lungo con perdite di carico eccessive e un discendente verticale con diametro troppo largo, il discendente principale non sarà in grado di ricevere acqua a sufficienza per innescare il sistema. Visto che il discendente verticale può essere considerato come l'elemento principale per raggiungere la depressione, è fondamentale assicurarsi che sia innescato.

Il software Wavin QuickStream controlla automaticamente se i discendenti selezionati hanno un diametro inferiore al

diametro massimo che può essere riempito dal sistema di tubazioni a monte. In questo modo, gli impianti Wavin QuickStream sono sempre in grado di attivarsi adeguatamente e, quindi, di scaricare l'intensità di pioggia di progetto dalla superficie del tetto.

### Velocità del flusso minime

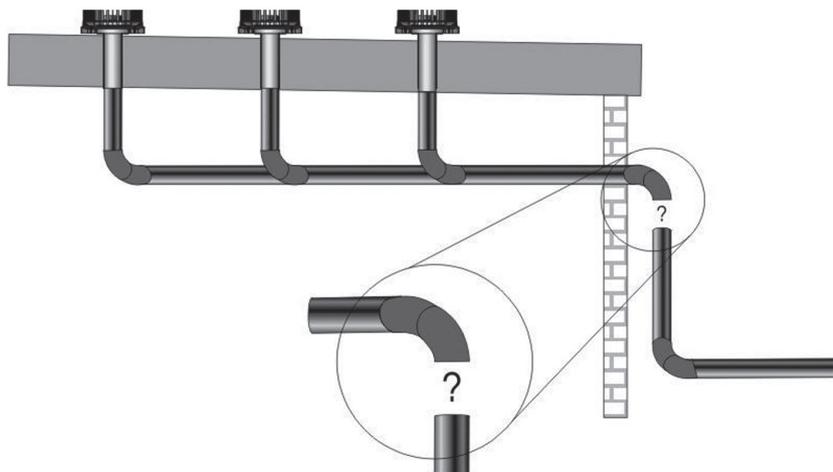
Le velocità minime del sistema devono essere verificate in base alle portate di progetto sia nei tubi verticali che in quelli orizzontali. La velocità nei tubi orizzontali deve essere superiore a 0,7 m/s (0,5 m/s per i tubi di piccolo diametro) al fine di garantire la rimozione dell'aria durante

l'innescò e assicurare un buon livello di autopulizia, necessaria per evitare l'accumulo di sedimenti o altri tipi di incrostazioni soprattutto nelle condotte orizzontali. L'autopulizia inizia già in fase d'innescò, infatti la miscela di acqua e aria crea una turbolenza in grado di intaccare eventuali sedimenti.

Nei tubi di connessione tra ricettori e collettore orizzontale la velocità del flusso minima deve essere 1,7 m/s in modo da consentire un rapido innescò. In tutti gli altri tubi verticali la velocità minima deve essere almeno 2,0 m/s per consentire il trasporto dell'aria, sotto forma di bolle, verso il basso fino al punto di scarico, da favorire così l'innescò del sistema in modo veloce.

Sezione impianto no. 2

Sezione part. no.	Articoli	DN diam. (mm.)	Capacità (l/s)	Velocità (m/s)	Pressione di deflusso (mm.)
1	Discharge 160, Tubo Ø 160 5.8	160	72.5	4.2	585
2	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 1.0	160	72.5	4.2	2666
3	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Riduzione 160x125, Tubo Ø 125 8.2, Riduzione 160x125, Tubo Ø 160 8.2	160	72.5	4.2	3129
4	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 5.0	160	72.5	4.2	-7813
5	Curva 45° 160, Curva 45° 160, Tubo Ø 160 7.5	160	72.5	4.2	-6886
10	Braga 160x110	160	58.0	3.4	-5340
11	Tubo Ø 160 15.7	160	58.0	3.4	-5120
16	Braga 160x110	110	14.5	1.8	-3521
12	Riduzione 110x63, Curva 45° 63	110	14.5	1.8	-3526
13	Tubo Ø 63 0.8	63	14.5	5.7	-3924
14	Curva 45° 63, Curva 45° 63, Riduzione 63x56, Tubo Ø 56 0.6, Raccordo per ricettore 2.5" Ø 56 0.4	63	14.5	5.7	-3383
15	QS 75 ricettore	72	14.5	3.9	-770



Diametro massimo del discendente per l'innescò:	157,9 mm
Diametro interno selezionato per il discendente:	115,4 mm
Innesco del discendente:	OK

Figura 23.

Per ogni sezione d'impianto viene prodotto un prospetto di calcolo esauriente in modo da poter fare una rapida verifica dei valori elaborati quali ad esempio le velocità nelle diverse tratte d'impianto.

Figura 21.

La quantità totale di acqua deve essere tale da compensare lo scarico attraverso il discendente.

Figura 22.

Risultato della verifica dell'innescò secondo il Prospetto di calcolo stampato dal software di progettazione Wavin QuickStream.

# Ricettori per sistema sifonico primario

## Quantità dei ricettori

Il numero e la corretta posizione dei ricettori vanno determinati dopo aver calcolato la capacità di drenaggio che è data dall'intensità di pioggia, dal fattore di deflusso e dalle zone di captazione.

In base ai dati forniti dal progettista, i tecnici Wavin utilizzano la tecnica del "computer modelling" (creazione di un modello al computer) per creare una proposta planimetrica dettagliata ed eseguire i calcoli idraulici.

La quantità dei ricettori verrà calcolata considerando la capacità di drenaggio della superficie del tetto, la capacità di drenaggio dei ricettori, la distanza tra i ricettori e il livello massimo di acqua richiesto in prossimità degli stessi.

Per i sistemi sifonici standard o primari la distanza intermedia massima tra i ricettori deve essere di 30 metri. Wavin applicherà la stessa distanza intermedia massima di 30 metri, anche nel caso in cui il sistema sifonico venga utilizzato come sistema di emergenza o sistema secondario.

Wavin fornisce inoltre l'indicazione del livello di acqua richiesto in prossimità dei ricettori. Il progettista dell'edificio, invece, è responsabile del calcolo del carico di acqua gravante sul tetto, tenendo in considerazione il livello

d'acqua del sistema primario, secondario o di emergenza.

## Posizionamento dei ricettori

L'acqua deve defluire verso i ricettori senza alcun impedimento. I ricettori sul tetto oppure in grondaia devono essere posizionati nel punto più basso. I ricettori collegati allo stesso discendente devono essere allo stesso livello e devono trovarsi preferibilmente in una posizione tale da poter "comunicare" tra loro. Di solito vicino al bordo del tetto o alle pareti adiacenti si depositano sporcizia e foglie, per questo motivo si consiglia di collocare i ricettori a una distanza minima di 0,5 metri dal bordo del tetto (vedere Figura 24). Se l'altezza del bordo del tetto supera il mezzo metro (es. un parapetto), allora la distanza minima richiesta sarà di 1,5 metri.

Per il posizionamento dei ricettori si tengono in considerazione i seguenti fattori:

- struttura del tetto e linee d'impluvio;
- destinazione dei locali sottostanti;
- fattibilità di un sistema di emergenza;
- area da drenare

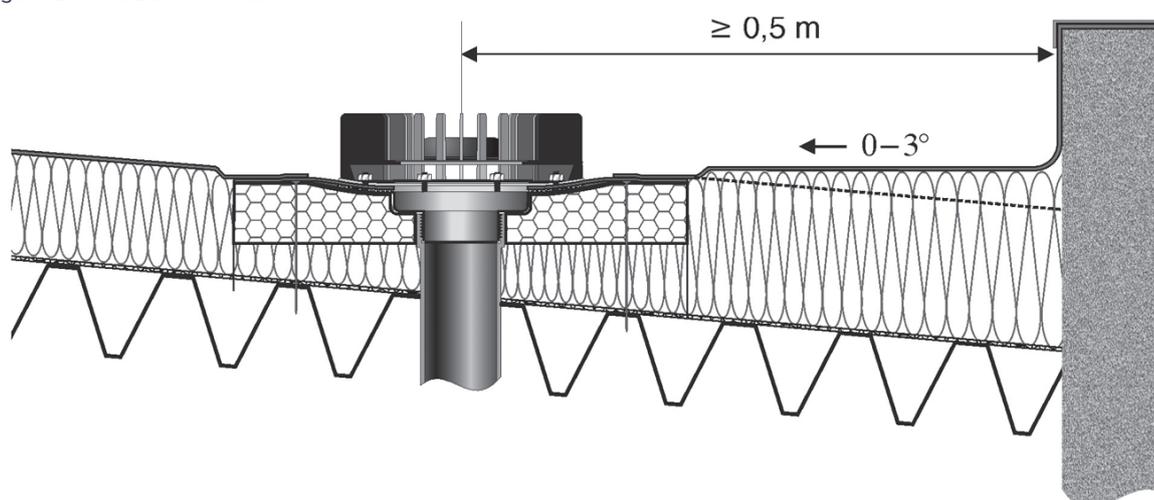
È necessario considerare nell'insieme tutti i fattori sopra descritti visto che interagiscono tra loro. Perciò, durante gli studi di progettazione è bene rispettare

alcune regole di prassi per identificare le soluzioni possibili per il drenaggio del tetto.

Evitare di collocare i ricettori o di posare le tubazioni sopra a locali in cui è facile che si crei condensa oppure in zone in cui il mancato funzionamento del sistema potrebbe danneggiare le strutture o le persone. I locali così definiti "proibiti" sono di seguito elencati, (ma non per questo di impedimento alla realizzazione dell'impianto): sale operatorie negli ospedali, archivi oppure cabine elettriche di trasformazione. Se non è possibile evitare queste zone, sarà necessario adottare misure speciali (isolamento per evitare la condensa, attento collaudo del sistema di tubazioni, ecc.).

Collocare i ricettori nelle linee d'impluvio che attraverso la pendenza del tetto riceveranno l'acqua relativa all'area di captazione. Per questo motivo di solito non si montano ricettori nelle zone in pendenza. La distanza massima tra ricettori consecutivi deve essere di 30 metri. I ricettori terminali possono essere posizionati fino a ad un massimo di 15 metri dalle pareti esterne della struttura.

Figura 24. Posizione dei ricettori.



### Tipo di ricettori

I ricettori Wavin QuickStream sono disponibili in diverse misure e materiali. Sono tutti conformi alla norma EN 1253. Inoltre sono disponibili tre diversi modelli in funzione del tipo di materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione dei tetti.

#### 1. Ricettore per membrana

Per la corretta installazione e tenuta è sufficiente comprimere la membrana di copertura tra le due flange del ricettore. Questo tipo di ricettore può essere installato direttamente sulle membrane di copertura più comuni, come PVC, Poliolefine, EPDM.

#### 2. Ricettore per tetti in bitume

Questo tipo di ricettore viene fornito con un'ampia flangia in acciaio inox sulla quale è possibile saldare direttamente a caldo la membrana di copertura in bitume.

#### 3. Ricettore per grondaia

Questi ricettori sono progettati per l'installazione in grondaie. Il serraggio viene eseguito attraverso la compressione delle guarnizioni in EPDM su entrambe le superfici della grondaia tramite una flangia di connessione al ricettore. Si tenga in considerazione che i ricettori per grondaia rimangono circa 3 mm sopra la superficie della grondaia. Questo significa che rimarrà un velo di acqua residua dopo la fine della precipitazione. Per evitare tale fenomeno si può deformare la grondaia nella zona in cui è installato il ricettore in modo da creare un vaso ed evitare il ristagno d'acqua.

### Isolamento dei ricettori

Per evitare eventuali infiltrazioni all'interno dell'edificio a causa della condensa, è necessario isolare i ricettori. In presenza

di un tetto "freddo" con una zona ventilata sotto il tetto anche le tubazioni che corrono in questa zona dovranno essere isolate.

A titolo indicativo, un tubo in polietilene installato in una zona a temperatura ambiente raggiungerà una temperatura esterna (superficiale) dai 3 ai 5 gradi più elevata rispetto alla temperatura dell'acqua al suo interno. Si noti, inoltre, che una pioggia fredda può creare condensa in qualsiasi stagione.

### Modelli di ricettori per tetti verdi e aree di parcheggio

I sistemi di scarico per tetti verdi e aree di parcheggio devono consentire l'ispezione e l'accesso al ricettore e, nel caso specifico dei tetti verdi, questi devono essere dotati di sistemi per evitare che terra e detriti entrino nel sistema di scarico pluviale. Inoltre, tutti i carichi, tra cui quelli gravanti sulle superfici pedonali e quelle soggette a traffico automobilistico, devono essere trasferiti alla struttura del tetto.

# Sistema di emergenza

Se i ricettori si intasano o il sistema fognario è inefficiente, il sistema sifonico primario potrebbe non funzionare correttamente. Wavin consiglia sempre l'installazione di un sistema di emergenza (sistema di troppopieno). I tetti flessibili (costruiti con profili metallici o legno) possono flettersi sotto un carico di acqua eccessivo. La flessione può deformare il tetto non consentendo all'acqua di raggiungere il sistema di emergenza. Questo fenomeno si definisce "deposito d'acqua". È possibile limitare gli accumuli d'acqua evitando tetti troppo piani oppure troppo deboli. Poiché i parametri di progetto vengono scelti dal progettista dell'edificio, il costruttore dell'edificio dovrà occuparsi dei troppopieni di emergenza. Il costruttore dell'edificio deve indicare infatti la dimensione, la quantità e la posizione dei troppopieni.

Wavin consiglia sempre di dotare i tetti di tipologia P-B-V (vedi pag.8 fig.7), di un sistema di emergenza oppure di un sistema secondario per ridurre i rischi derivanti dal sovraccarico strutturale o dal traboccamento dell'acqua nell'edificio. In presenza di grondaie e tetti piani con un bordo basso dove questi rischi non sussistono, non sarà necessario installare nessun sistema di emergenza.

I troppopieni possono essere utili per diverse ragioni, che possono presentarsi singolarmente o in combinazione:

Per avvertire che uno o più ricettori sono intasati, in parte o totalmente, a causa di foglie oppure sporcizia e pertanto è necessario un intervento di manutenzione;

per far fronte a temporali rari così che il sistema di scarico principale possa essere dimensionato in modo più economico per far fronte ai temporali più frequenti;

per aumentare la sicurezza dei tetti piani e dei sistemi con grondaie interne;

per drenare l'acqua dal tetto se il sistema primario non funziona correttamente;

per drenare l'acqua dal tetto quando non si riesce a scaricare l'acqua per un qualsiasi motivo (il sistema fognario è intasato oppure è pieno d'acqua e non è stata installata una camera di scarico di emergenza, i fori nella grata della camera di scarico di emergenza non sono in grado di far fronte alla capacità di scarico del sistema sifonico, ecc.).

In condizioni normali, il sistema di emergenza deve scaricare acqua solo

se la precipitazione è superiore ai valori di progetto. Se il sistema di emergenza entra comunque in funzione, i responsabili dell'edificio dovrebbero esaminare le eventuali cause.

L'acqua non dovrebbe essere trasportata verso un sistema di tubazioni interrato a meno che sia stato previsto un sistema di allarme.

La soluzione di emergenza più semplice è quella di realizzare un'apertura rettangolare nel parapetto oppure installare una tubazione di scolo attraverso il parapetto. Se per motivi tecnici non è fattibile un troppopieno potrà essere installato un sistema sifonico separato al fine di evitare un eccessivo deposito d'acqua sul tetto.

## Calcolo di un sistema di troppopieno rettangolare

La formula seguente permette di calcolare le dimensioni di un troppopieno di emergenza rettangolare:

$$Q_w = \frac{L_w \times h^{1.5}}{24000}$$

$Q_w$  = portata del troppopieno in [l/s]

$L_w$  = larghezza o zona bagnata in [mm]

$h$  = battente idrico superiore al punto più basso dell'apertura del troppopieno in [mm]

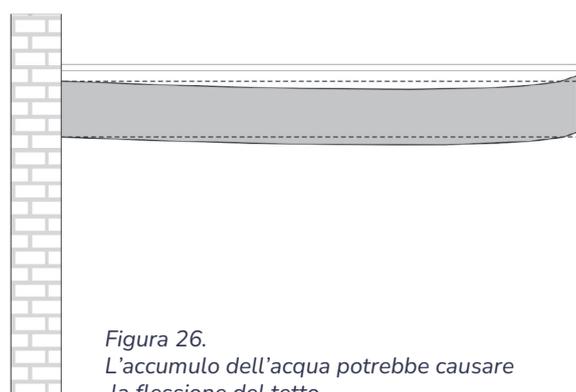
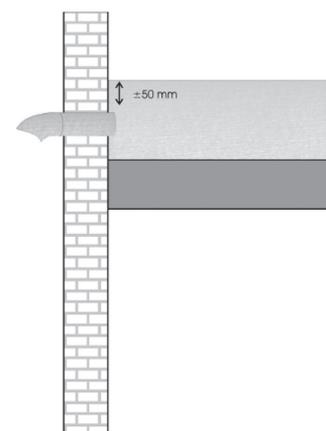


Figura 26.  
L'accumulo dell'acqua potrebbe causare la flessione del tetto



Figura 27.  
Calcolo di un troppopieno di emergenza rettangolare



Il troppopieno aperto offre il vantaggio di non creare ostacoli alla fuoriuscita di oggetti o rami che potrebbero impedire o limitare l'uscita dell'acqua.

In tabella i valori relativi a troppopieni in funzione delle diverse combinazioni di larghezza e battente idrico.

#### Calcolo di un sistema di troppopieno canalizzato

La tabella sotto riportata, mostra la capacità di un troppopieno canalizzato con 50 mm d'acqua sopra la generatrice superiore del tubo in [l/s].

#### Sistema di emergenza sifonico Wavin QuickStream

Il sistema Wavin QuickStream può essere utilizzato anche per i troppopieni di emergenza. Nei tetti di grande superficie, qualora la linea d'impiuvio del tetto sia situata all'interno di edifici più alti oppure non sia possibile adottare un sistema

Diametro del tubo [mm]	Capacità di tr.pieno [l/s]
50	1.4
70	2.8
100	7.2
125	12.2
150	18.2
200	37.5

di troppopieno nel parapetto, il sistema sifonico Wavin QuickStream diventa il sistema di emergenza più economico. Lo scarico del sistema di drenaggio di emergenza Wavin QuickStream deve avvenire sopra il livello del suolo. È proibito collegare il sistema di drenaggio di emergenza ad altri sistemi di tubazioni o scarico poiché lo scarico del sistema di emergenza deve essere visibile e fungere da sistema di avvertimento a vista.

Battente idrico h [mm]	Capacità del troppopieno rettangolare Qw in [l/s]							
	Larghezza del troppopieno Lw [mm]							
	100	200	300	400	500	600	800	1000
30	0.7	1.4	2.1	2.7	3.4	4.1	5.5	6.8
40	1.1	2.1	3.2	4.2	5.3	6.3	8.4	10.5
50	1.5	2.9	4.4	5.9	7.4	8.8	11.8	14.7
60	1.0	3.9	5.8	7.7	9.7	11.6	15.5	19.4
80	3.0	6.0	8.9	11.9	14.9	17.9	23.9	29.8
100	4.2	8.3	12.5	16.7	20.8	25.0	33.3	41.7
120	5.5	11.0	16.4	21.9	27.4	32.9	43.8	54.8
150	7.7	15.3	23.0	30.6	38.3	45.9	61.2	67.5
200	11.8	23.6	35.4	47.1	58.9	70.7	94.3	
250	16.5	32.9	49.4	65.9	82.4	98.8		

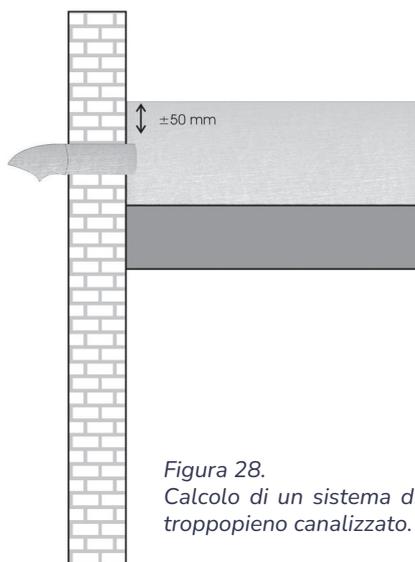


Figura 28. Calcolo di un sistema di troppopieno canalizzato.

#### Posizionamento dei troppopieni di emergenza

L'entrata dell'acqua nel ricettore di emergenza deve essere posizionata al di sopra del livello massimo dell'acqua previsto dal sistema principale.

Wavin comunicherà il livello dell'acqua in prossimità dei ricettori secondo la portata di progetto del sistema. Per limitare il carico massimo di acqua sul tetto, e per semplificare i calcoli, i ricettori del sistema di emergenza di una copertura piana con parapetto saranno collocati in prossimità di quelli del sistema primario. La capacità di scarico del troppopieno deve essere pari o superiore ai valori di progetto del sistema primario.

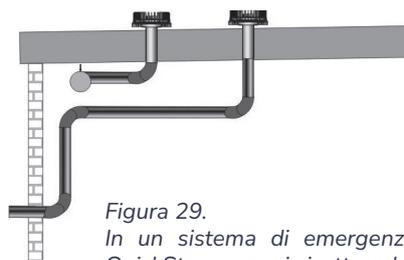


Figura 29. In un sistema di emergenza QuickStream ogni ricettore ha un'uscita sopra il livello del suolo.

Se si prevedono vari ricettori lungo una linea d'impiuvio che attraversa una zona interna del tetto, sarà possibile realizzare i troppopieni sul parapetto solo alle estremità della linea stessa.

Il prerequisito da rispettare è che il livello dell'acqua a metà linea e quindi a metà dei troppopieni rimanga al di sotto del livello massimo di acqua ammissibile al carico strutturale del tetto. Se il livello dell'acqua si alza eccessivamente oppure se la struttura del tetto disturba il flusso tra i ricettori, i ricettori del sistema di emergenza Wavin QuickStream devono essere posizionati vicino ai restanti ricettori interni.

# Layout del sistema

## Considerazioni di carattere generale

Dopo che le informazioni relative a intensità di pioggia, coefficiente di deflusso e fattori di rischio sono state utilizzate per calcolare il numero di ricettori necessari, è possibile creare il layout dell'impianto. Per questa parte dell'opera è fondamentale che siano forniti ai tecnici Wavin i disegni costruttivi (planimetrie/sezioni) dell'edificio più aggiornati. Il progettista dell'edificio deve anche indicare le posizioni in cui è possibile posizionare le tubazioni. Sono inoltre importanti le posizione e il tipo di travi del tetto nonché i pilastri. Il progettista deve indicare la preferenza sia della posizione che del tipo di scarico. I tecnici Wavin utilizzeranno queste informazioni per preparare una proposta sotto forma di disegni tridimensionali e produrre i risultati dei calcoli idraulici.

Il modo più efficiente per soddisfare tutte le parti coinvolte è produrre i disegni costruttivi in formato digitale, preferibilmente in AutoCAD.

Dopo che le parti coinvolte hanno accettato la proposta di Wavin, l'installatore dovrà attenersi al progetto. Eventuali modifiche dovranno essere sempre discusse e concordate da tutte le parti in causa. Questo è necessario affinché il sistema installato rispetti tutti i requisiti di progetto e di corretta funzionalità del sistema sifonico.

Se tali condizioni non vengono rispettate fedelmente, Wavin non accetterà eventuali reclami relativi all'operatività del sistema o ai criteri di progettazione.

## Pendenza delle tubazioni orizzontali

Non serve alcuna pendenza per poter installare il sistema Wavin QuickStream. È, anzi, necessario prevenire pendenze negative perché favoriscono la sedimentazione di sporcizia e non consentono il corretto innesco del sistema. Anche la flessione dei tubi tra i bracciali va ridotto al minimo.

## Drenaggio di diverse zone del tetto

Il drenaggio di zone del tetto realizzate con diversi materiali di copertura, aventi pendenze diverse e posizionate ad altezze diverse, rappresenta un caso particolare. Inoltre, il vento può aumentare o ridurre l'apporto totale di acqua sulle zone inclinate del tetto.

I sistemi sifonici sono in grado di scaricare la capacità di progetto per cui sono stati ideati solo quando il sistema è pienamente innescato. Di conseguenza, è necessario assicurarsi che il carico effettivo di pioggia totale, che precipita su tutte le zone del tetto collegate a un unico discendente, sia più o meno uguale al carico di pioggia di progetto utilizzato per il calcolo. Se le diverse zone del tetto presentano una forte differenza di pendenza, oppure se sono presenti pareti vicino alle zone del tetto che potrebbero intercettare la pioggia, o aumentare notevolmente il carico di pioggia a causa di eventuali variazioni nella direzione del vento, non sarà possibile garantire una distribuzione equa dell'apporto di acqua su tutte le zone del tetto. Inoltre, anche la presenza di diversi coefficienti di deflusso nelle zone del tetto causa un adescamento disomogeneo del sistema. Per questo motivo non è consentito collegare zone del tetto che presentano coefficienti di deflusso diversi.

In questi casi, ci sono varie possibilità per garantire l'innesco del sistema sifonico. La soluzione più sicura è collegare ogni zona del tetto a un discendente diverso. Un'altra possibilità è quella di progettare un altro discendente parallelo per la zona di tetto con carico di pioggia diverso dalle altre zone.

I due discendenti potranno essere collegati sopra il livello del suolo dove la pressione nel sistema è prossima allo zero.

Come precedentemente definito, indipendentemente dalla soluzione scelta, è essenziale seguire fedelmente il progetto presentato da Wavin per evitare sbilanciamenti nel sistema, che potrebbero causare l'adduzione indesiderata di aria nell'impianto con la conseguente perdita di capacità drenante durante eventi di pioggia intensa, comunque prevista dal progetto.

## Formazione di condensa

In ambienti umidi può presentarsi la necessità di isolare le tubazioni per impedire la formazione di condensa con conseguente gocciolamento d'acqua.

La condensa può prodursi quando l'umidità relativa supera il 40%.

Solitamente, la temperatura nella parte alta degli edifici è piuttosto elevata.

Per impedire il formarsi di condensa sulla superficie dei tubi, occorre usare uno spessore di isolamento sufficiente e un foglio di tenuta al vapore sull'esterno. Lo spessore dello strato isolante dipende dalla temperatura ambiente, dall'umidità e naturalmente dalla temperatura media. È bene ricordare che, quando si tratta di formazione di condensa, una temperatura ambiente alta è più critica rispetto a una temperatura ambiente bassa. Per determinare le necessità di isolamento termico, il progettista deve svolgere un'analisi dei rischi. Nella maggior parte dei casi, si può prendere come riferimento un isolante con uno spessore pari a 15 mm.

Se necessario, Wavin può fornire un pannello di isolamento per ridurre anche il rumore indotto.

### Precauzioni antincendio

Qualora le norme locali sulla sicurezza o le specifiche di progetto richiedano l'adozione di misure per evitare il propagarsi di incendi nei locali o piani adiacenti, vanno montati dei collari tagliafuoco.

Wavin offre un'ampia gamma di collari tagliafuoco conformi alle normative locali.

Il funzionamento di questi collari consiste nel fatto che in caso di calore diretto il materiale del collare si espande occludendo il volume occupato dalla tubazione, nell'attraversamento murario, e impedendo il passaggio di fumo e fiamme nei locali adiacenti.

### Isolamento acustico

Come qualsiasi altro sistema pluviale, i sistemi sifonici generano del rumore durante il trasporto dell'acqua piovana. In aree sensibili all'interno degli edifici, come uffici, sale concerti, tribunali e ospedali, dove il rumore deve essere mantenuto ad un livello minimo, si consiglia di avvolgere le tubazioni nelle aree interessate con rivestimenti per isolamento acustico Wavin. Oltre all'isolamento acustico, questi rivestimenti offrono anche un isolamento termico.

Il rivestimento è applicato su uno strato con elevato peso specifico che funge da barriera acustica.

All'esterno si trova uno strato impermeabile mentre all'interno uno strato di tecnopolimero ad alta densità e uno strato di poliuretano espanso che fornisce un isolamento termico.

Il materiale è facile da piegare ed avvolgere attorno ai tubi e ai raccordi.

Con un solo strato, è possibile ridurre il livello sonoro di 15-22 dB, a seconda del tipo di installazione e del punto di misurazione.

Installazione di rivestimenti per isolamento acustico

Il materiale è malleabile e facile da applicare. I rivestimenti per isolamento acustico Wavin sono facili da tagliare e modellare con un coltello o una forbice industriale.

Tagliare la forma desiderata.

Fissare al tubo e ai raccordi con nastro biadesivo o con collante elastico a contatto. Lo strato con elevato peso specifico va posizionato all'esterno.

È estremamente importante evitare spazi vuoti.

Coprire le giunzioni con nastro adesivo largo 50 mm.

Se i tubi di scarico attraversano spazi dove è possibile la presenza di persone, ed è indispensabile ridurre ulteriormente la rumorosità indotta, si può installare in questi spazi tubi e raccordi insonorizzati Wavin AS. Per maggiori informazioni rivolgersi ai tecnici Wavin.

# Fissaggio delle tubazioni

## Fissaggio del collettore orizzontale

I sistemi di scarico pluviale sifonici in PE applicano comunemente l'assorbimento controllato delle sollecitazioni termiche assiali dei tubi, con sospensione rigida mediante binari di acciaio zincato.

I vantaggi sono la facilità di posa e l'assenza di spostamenti imprevisti. I carichi assiali indotti termicamente sono completamente assorbiti dal sistema di sospensione. Wavin ha sviluppato un sistema di fissaggio dedicato per il sistema Wavin QuickStream che si installa in modo più efficiente rispetto a un sistema tradizionale di staffaggio e che è in grado di assorbire le forze indotte termicamente. Una volta installati i binari di sospensione, le tubazioni possono essere facilmente posizionate nei bracciali. Per ottenere un punto fisso è sufficiente inserire nel bracciale gli appositi inserti.

Inoltre, il sistema è stato ottimizzato per trasferire le forze indotte termicamente a causa della dilatazione e della contrazione termica dei tubi in PE. Le forze indotte termicamente vengono effettivamente trasferite ai bracciali a punto fisso e da questi al sistema di fissaggio a binario in acciaio oppure alla struttura dell'edificio.

Visto che i bracciali a punto fisso sono a serraggio meccanico, non è necessario applicare punti fissi saldati. Il sistema di staffaggio Wavin è collaudato per diametri fino a 315 mm e Wavin può fornire una relazione di collaudo esaustiva. Grazie a questo collaudo, Wavin può garantire che il sistema di fissaggio QuickStream sopporta tutte le forze di carico e di espansione che potrebbero verificarsi durante la vita utile del sistema. La distanza massima di sospensione del sistema binario dal tetto deve essere di 2,0 metri.

Per ulteriori informazioni fare riferimento al Manuale di Installazione del sistema Wavin QuickStream PE.

# Passaggio al sistema di drenaggio a gravità

## Premessa

È possibile passare dal sistema sifonico Wavin QuickStream al sistema a gravità nei seguenti modi: in prossimità del discendente sopra il livello del solaio della struttura, presso la sezione orizzontale sotto il solaio o sotto terra, infine attraverso un pozzetto esterno. È inoltre possibile lo smaltimento diretto in vasca a cielo libero.

Il sistema Wavin QuickStream dovrebbe sempre scaricare sopra il livello dell'acqua in un sistema ventilato per poter consentire la rimozione dell'aria. Per garantire che l'aria sia effettivamente evacuata dalla tubazione e che l'azione sifonica non venga ritardata, il punto di scarico va installato a un livello più alto di quello dell'acqua previsto nel sistema di scarico a gravità.

## Soluzioni e requisiti dei sistemi riceventi

Il progetto realizzato per ogni sistema Wavin QuickStream indica il flusso di scarico massimo. Il progettista deve assicurarsi che il sistema ricevente, in cui scarica il sistema sifonico, soddisfi la capacità richiesta.

La soluzione di scarico da preferire è quella che consente di aumentare i livelli di umidità del suolo per il verde urbano utilizzando unità di infiltrazione Wavin, ricoperte da membrane in geotessile, oppure di smaltire l'acqua pluviale in vasche a cielo libero. Se non è disponibile nessuna di queste soluzioni, è possibile prendere in considerazione l'installazione di un serbatoio di attenuazione realizzato con unità di infiltrazione Wavin ricoperte da una membrana impermeabile. Il serbatoio può sfiorare il flusso di picco e distribuire il refluo su un periodo di tempo più lungo. Se, invece, si adotta come collettore un serbatoio di attenuazione/infiltrazione o un serbatoio aperto, la generatrice inferiore del tubo di scarico del sistema sifonico deve sempre essere

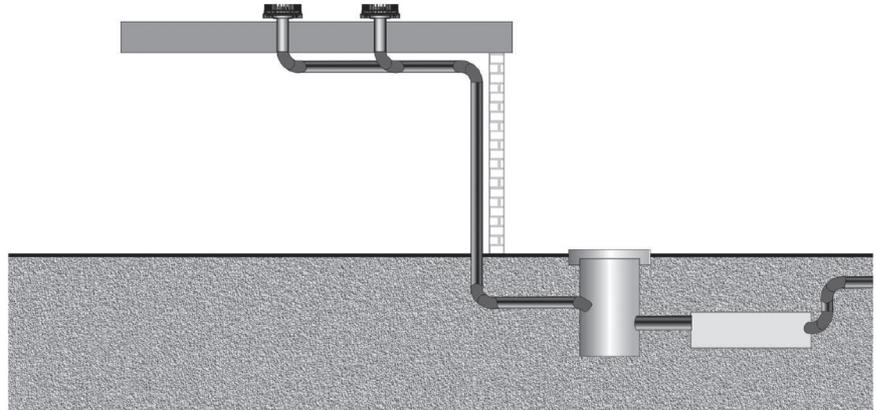


Figura 30. Possibilità di scarico con bacini di infiltrazione.

posizionata sopra il livello massimo dell'acqua nel serbatoio.

Se non è possibile realizzare nessuna delle soluzioni precedenti, dovrà essere considerata la possibilità di scaricare in un sistema fognario misto o per acque meteoriche. Nota: per il calcolo della capacità dei sistemi fognari misti o per acque meteoriche si usa di solito un'intensità di pioggia inferiore a quella utilizzata per il calcolo del sistema di scarico di un edificio. Per questo motivo si consiglia sempre di installare una camera di scarico di emergenza Wavin, con grata aperta, nella parte del sistema di scarico a gravità esterna all'edificio.

Se si adotta la camera di scarico di emergenza, la generatrice inferiore del tubo di

scarico del sistema sifonico deve essere almeno 100 mm sopra alla generatrice superiore del tubo in uscita. La camera deve avere un volume sufficiente e il suo coperchio deve essere dotato di fori di ventilazione in grado di rilasciare la quantità di aria necessaria durante l'innescamento del sistema.

La presenza di un pozzetto, che funge da camera di scarico, consente inoltre di poter svolgere un controllo visivo durante il funzionamento del sistema a regime.

La tabella sotto riporta le indicazioni relative al flusso massimo, espresso in [l/s], per tubi completamente allagati (100%) in base al gradiente. Se il sistema di drenaggio è ventilato, occorre scegliere tubi con diametro più grande.

Figura 31. Livello del tubo di scarico.



		Gradiente idraulico/pendenze					
		[mm/m]	1	2.5	5	7.5	10
		Pendenza	1:1000	1:400	1:200	1:133	1:100
$D_u$	$D_i$						
	100		1.9	3.1	4.4	5.4	6.3
110			2.1	3.4	4.8	6.0	6.9
125			2.9	4.8	6.8	8.4	9.7
	150		5.5	9.1	13.0	16.1	18.6
160			5.8	9.3	13.2	16.2	18.7
200			10.6	16.8	23.9	29.4	34.0
	200		12.4	19.8	28.1	34.5	39.7
250			19.2	30.4	43.2	53.1	61.4
	250		22.6	35.7	50.7	62.3	72.0
315			35.5	56.1	79.6	97.7	113.0
	300		36.6	57.9	82.1	100.0	116.0
400			66.9	105.0	149.0	183.0	212.0
	400		78.5	123.0	175.0	215.0	248.0
450			91.3	144.0	203.0	250.0	289.0
	450		107.0	168.0	239.0	293.0	338.0
500			120.0	190.0	269.0	329.0	381.0
	500		141.0	222.0	315.0	386.0	446.0
630			221.0	348.0	493.0	605.0	699.0

N.B.:

La tabella sopra è stata compilata prendendo in considerazione un fattore di attrito pari a  $k_b = 0.40$ , adatto a tubi in materiale plastico, e una temperatura dell'acqua di  $10^\circ\text{C}$ . Il valore  $D_e$  si riferisce a tubi in PVC di classe SDR34. Altri materiali per tubi, come il calcestruzzo, possono avere un fattore di attrito più alto; pertanto la tabella sopra riportata non è utilizzabile con tali materiali.

#### Velocità massime nel punto di scarico

Se lo scarico avviene direttamente in vasca a cielo aperto, in un sistema fognario oppure in un pozzetto, i tecnici Wavin adattano la lunghezza dell'ultimo tratto di tubo al diametro appropriato, in modo da ridurre adeguatamente la velocità del flusso. Per prevenire eventuali erosioni locali del tubo fognario si consiglia di ridurre la velocità del flusso nel punto di scarico a meno di 1,5 m/s. Se si scarica in vasca a cielo aperto, si consiglia di ridurre la velocità del flusso a meno di 2,5 m/s per evitare il dilavamento della vegetazione.

La velocità dell'acqua che entra nel pozzetto dal sistema Wavin QuickStream deve essere limitata a un massimo di 5 m/s.

#### Tubazioni interrato

Il sistema Wavin QuickStream può essere installato sotto pavimento (interrato) o incassato in calcestruzzo, in tal caso l'interro è sufficiente a fissare adeguatamente la tubazione.

Va invece prestata attenzione quando si posano tubi di attraversamento delle fondazioni.

Gli assestamenti del terreno e i forti carichi potrebbero creare sollecitazioni e deformazioni locali. È possibile adottare tubi flessibili o rigidi (per esempio tubi in PE, classe SDR17 o SDR11) da utilizzare come camicia di protezione.

# Messa in esercizio e manutenzione

## Messa in esercizio

Poiché il sistema sifonico di drenaggio Wavin QuickStream opera sia con pressioni positive che negative, é necessario eseguire una prova di tenuta.

- Chiudere lo scarico di ogni sistema Wavin QuickStream e riempire l'impianto con acqua fino a livello del tetto.
- Controllare tutte le connessioni per individuare eventuali perdite.
- Dopo avere terminato l'ispezione, aprire lo scarico.

Se l'edificio è alto più di 40 metri, il sistema di tubazioni va suddiviso in sezioni non più alte di 40 metri.

L'edificio in cui viene installato il sistema Wavin QuickStream deve avere ricettori puliti, il tetto pulito e il sistema di tubazioni libero da ostruzioni. Durante la costruzione è possibile che le tubazioni s'intasino a causa di lavori svolti da addetti al cantiere, per questo motivo è bene verificare l'efficacia del sistema in fase di messa in esercizio.

Sempre in fase di messa in esercizio dell'edificio si consiglia di verificare anche il sistema di emergenza. In molti casi risulta che il sistema di emergenza è stato posizionato a un livello troppo alto, creando così seri rischi. In seguito alla messa in esercizio iniziale dell'edificio, è bene svolgere un'ulteriore ispezione dopo la prima pioggia intensa, o al più tardi entro sei mesi di utilizzo, come verifica finale della messa in esercizio.

## Manutenzione

Ispezionare in primavera e in autunno. Stabilire la frequenza dell'ispezione in base alle condizioni locali. I sistemi sifonici dovranno essere ispezionati almeno in autunno e in primavera. Il momento migliore è appena dopo che gli alberi hanno lasciato cadere i semi e dopo la caduta delle foglie. In aree geografiche caratterizzate da stagioni piovose prevedibili, le ispezioni e la manutenzione vanno svolte appena prima dell'inizio della stagione delle piogge.

### Pulire il tetto e le grondaie

Il tetto e le grondaie vanno liberati dai sedimenti per evitare che la sporcizia venga scaricata nei ricettori Wavin QuickStream.

### Ispezionare i ricettori

Tutti i ricettori Wavin QuickStream vanno ispezionati e controllati per verificare il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua al loro interno. Se l'acqua scorre agevolmente, il ricettore è regolarmente funzionante. Il sistema potrebbe comunque presentare piccole contaminazioni, ma queste verranno eliminate con la prima pioggia.

### Ispezionare la camera di troppopieno di emergenza

Poiché la sporcizia che si accumula nel sistema andrà a finire nella camera di troppopieno d'emergenza o nella camera di ricezione, anche questa parte del sistema va ispezionata almeno una volta

all'anno.

## Raccomandazioni

Se i sistemi di emergenza cominciano a scaricare durante una pioggia, occorre controllare i ricettori per verificare che non vi siano ostruzioni. Si consiglia di registrare i dati di questi incidenti e le misure intraprese per risolvere il

# Risoluzione dei problemi/supporto tecnico

Qualora, dopo la messa in esercizio, si osservi che l'acqua viene regolarmente scaricata attraverso i troppopieni d'emergenza, se ne può dedurre che il sistema non sta funzionando come da progetto. Riportiamo qui di seguito le possibili cause.

## Soluzioni relative a posa e/o manutenzione inadeguate

- Gli accumuli di sporcizia impediscono il flusso verso i ricettori.  
*Soluzione: pulire il tetto e i ricettori.*
- Gli scarti di costruzione nel sistema riducono la portata del flusso.  
*Soluzione: pulire le tubazioni.*
- Non si sono rispettati dei valori di progetto: per esempio il diametro dei tubi non è corretto (troppo grande oppure troppo piccolo), le lunghezze dei tubi non sono corrette (es. tubi di scarico o distanze tra ricettore e collettore) oppure la disposizione dei tubi è stata modificata.  
*Soluzione: modificare la disposizione dei tubi in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*
- Contrariamente alle indicazioni del progetto, è stato collegato al sistema un piccolo scarico pluviale aggiuntivo o uno scarico delle acque reflue che immette aria nel sistema.

*Soluzione: modificare la disposizione dei tubi in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*

## Soluzioni ai problemi causati dalla non osservanza dei parametri o dei criteri di progetto forniti

- La fognatura principale a gravità in cui il sistema di drenaggio scarica è sovraccarica o intasata e non è stata installata alcuna camera di emergenza con raccolta dei sedimenti.  
*Soluzione: installare una camera di emergenza tra il punto di scarico del sistema Wavin QuickStream e il sistema fognario principale a gravità.*
- Il livello dell'acqua nella camera di scarico all'avvio del flusso pluviale dal sistema Wavin QuickStream è troppo alto e ostacola la fuoriuscita dell'aria.  
*Soluzione: reinstallare la condotta fognaria a gravità a un livello più basso o contattare Wavin per discutere le conseguenze che potrebbe avere l'installazione di un punto di scarico del sistema Wavin QuickStream a un livello più alto.*
- La presenza di edifici circostanti molto alti potrebbe determinare una distribuzione disomogenea della pioggia sul tetto. Inoltre, eventuali turbolenze indotte dal vento potrebbero causare pressioni

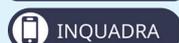
negative in prossimità dei ricettori.

*Soluzione: questo problema dovrebbe in realtà verificarsi solo in occasione di abbondanti precipitazioni associate a vento forte. In genere, il problema è determinato da una delle cause sopra descritte.*

- A causa di una depressione elevata, possono verificarsi fenomeni di cavitazione che riducono la portata massima del flusso.  
*Soluzione: Wavin controlla tutti i progetti in termini di depressione massima ammessa e adatta i progetti in modo che non si verifichino fenomeni di cavitazione. Confrontare il sistema installato con gli schemi di montaggio forniti da Wavin e correggere le eventuali difformità.*
- I troppopieni di emergenza sono stati posizionati troppo in basso. In questo caso, non si accumula sul tetto il livello di acqua sufficiente a consentire il corretto innesco del sistema.  
Il sistema non riesce a raggiungere la capacità di drenaggio di progetto in quanto l'acqua viene smaltita attraverso i troppopieni di emergenza.  
*Soluzione: aumentare l'altezza dei troppopieni d'emergenza consultando il progettista dell'edificio e i tecnici Wavin.*
- Ci sono ostacoli che impediscono la comunicazione tra i ricettori.  
*Soluzione: eliminare gli ostacoli o*



**Hai domande,  
o richieste di supporto?  
Il nostro ufficio tecnico  
è a tua disposizione!**



# Specifiche dei sistemi sifonici

## Premessa

Il modo migliore per garantire che il sistema di drenaggio sifonico sia progettato a regola d'arte, funzioni correttamente e duri nel tempo, è identificare i corretti requisiti per la progettazione, la posa, la messa in esercizio e la manutenzione. Per questo motivo è necessario utilizzare le specifiche di seguito fornite.

## Specifiche del sistema e progettazione

### Sistema di scarico pluviale e calcolo

Il sistema di scarico pluviale sifonico viene dimensionato utilizzando un processo di progettazione assistito dal computer. Al progettista dell'edificio dovrà essere consegnato un sunto del prospetto di calcolo che serve per verificare quanto segue:

- lo sbilanciamento massimo del sistema dei ricettori deve essere pari alla pressione idraulica di 1 metro;
- la depressione massima deve essere 0,9 bar;
- le velocità di flusso minime nei tubi orizzontali devono essere pari a 0,7 m/s;
- le velocità di flusso minime nei discendenti verticali devono essere pari a 2,0 m/s;
- verificare se dal calcolo automatico di controllo il diametro massimo d'innescio del discendente verticale è maggiore al diametro scelto per il discendente stesso (priming).

Il prospetto deve, inoltre, indicare i seguenti valori di ingresso utilizzati per il calcolo stesso:

- intensità di pioggia e coefficiente di scarico utilizzato;
- valore di rugosità dei tubi;
- area del tetto;
- livello massimo di acqua in prossimità dei ricettori secondo la portata

di progetto del sistema sifonico.

## Tubazioni e fissaggi

I tubi e i raccordi in PE di classe SDR 26 devono essere collegati utilizzando manicotti ad elettro-fusione o tramite saldatura di testa.

I collettori orizzontali devono essere fissati tramite specifici bracciali ad un binario in acciaio. I punti fissi si realizzano mediante uno specifico inserto metallico da collocare tra bracciale e tubazione.

I discendenti vengono fissati mediante bracciali direttamente alla parete del manufatto.

I bracciali a punto fisso nel discendente verticale devono avere un inserto interno per garantire il corretto fissaggio tra la tubazioni e il bracciale stesso.

Nota:

$SDR = \text{Rapporto Dimensionale}$

$\text{Normalizzato} = \text{rapporto diametro esterno/spessore tubo}$

### Ricettori

I ricettori devono essere conformi alla norma EN 12056 e devono essere collaudati da un istituto indipendente che ne accerti la conformità.

È necessario creare un collegamento stagno tra i ricettori e la membrana di copertura tramite fissaggio di due membrane oppure saldatura a caldo di una membrana di copertura in bitume a una flangia inox. Se il ricettore è fissato a una grondaia metallica, si crea il collegamento stagno comprimendo due guarnizioni in gomma sui lati della grondaia tra il ricettore e una flangia di supporto.

In alternativa, è possibile fissare un ricettore a grondaia ad una lamiera dello stesso metallo della grondaia e saldando successivamente.

La distanza massima tra due ricettori deve essere 30 metri (in alcuni paesi le normative richiedono 20 metri).

### Sistema di troppopieno di emergenza

Indipendentemente dall'area del tetto, i troppopieni di emergenza devono essere installati a una distanza intermedia massima pari a 30 metri.

La capacità del sistema di troppopieno di emergenza deve essere almeno pari alla capacità di progetto del sistema di scarico primario. I troppopieni di emergenza devono essere posizionati più vicini possibile ai ricettori del sistema primario. L'altezza minima del troppopieno di emergenza deve essere superiore al livello massimo di acqua in prossimità dei ricettori del sistema primario indicata dal fornitore del sistema sifonico.

### Scarico

Il sistema sifonico può scaricare in un tubo ventilato (diametro più grande rispetto al sistema sifonico), in vasca a cielo libero oppure in un pozzetto completo di chiusino grigliato/ventilato.

Se il sistema sifonico scarica in un tubo ventilato, il sistema con tubo ventilato dovrà essere dotato di una camera di scarico del troppopieno di emergenza completa di chiusino ventilato.

La generatrice inferiore del tubo di scarico del sistema sifonico deve essere montato almeno 100 mm sopra alla generatrice superiore del tubo ricevente. L'installatore dovrà provvedere a verificare che il sistema a gravità ricevente abbia una capacità sufficiente a scaricare la portata di progetto del sistema di scarico sifonico. Il fornitore del sistema di scarico pluviale sifonico dovrà, per contro, garantire il massimo flusso di scarico.

### Posa in opera

L'installatore deve rispettare le istruzioni ricevute dal tecnico Wavin. Inoltre non è autorizzato ad apportare modifiche agli schemi forniti da Wavin se non previa autorizzazione scritta.

### Messa in esercizio

La prova di tenuta va eseguita seguendo le indicazioni del fornitore del sistema sifonico.

Successivamente alla prima messa in esercizio dell'edificio, si deve svolgere un'ulteriore ispezione dopo la prima pioggia intensa, o al più tardi entro sei mesi di utilizzo, come verifica finale della messa in esercizio.

### Manutenzione

Stabilire la frequenza dell'ispezione in base alle condizioni locali. Il sistema di scarico pluviale sifonico deve essere ispezionato almeno in primavera e in autunno, preferibilmente dopo che gli alberi hanno lasciato cadere i semi e dopo la caduta delle foglie. Il tetto e le grondaie vanno liberati dai sedimenti per evitare che la sporcizia venga scaricata nei ricettori. Tutti i ricettori vanno ispezionati e controllati per verificarne il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua al loro interno.

La camera di ricezione o il pozzetto ai piedi dello scarico del sistema sifonico deve essere ispezionata almeno una volta all'anno e, in presenza di sedimenti, questi andranno rimossi.



flusso creano un sifone. Nei sistemi sifonici ciò non è consigliato, in quanto all'avvio del sistema può rimanere intrappolata dell'aria e impedire il drenaggio a sezione piena. (vedi fig. 6)

**Non ci devono essere ostruzioni nell'impianto**

Controllare tutte le estremità dei tubi ed eliminare le bave. La presenza di bave, sporcizia e altre ostruzioni potrebbero influire sul corretto funzionamento

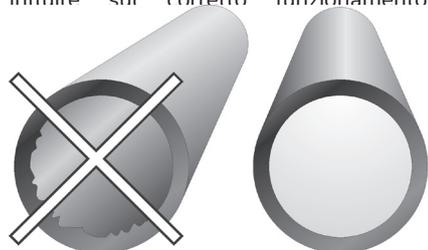


Figura 7. Estremità dei tubi tagliate in

manicotti elettrici. Tuttavia, nell'impianto di tubazioni in PE Wavin QuickStream sono permesse anche le saldature di testa, preferibilmente solo sui grossi diametri.

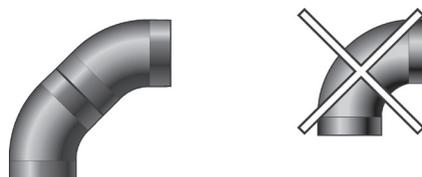
**Utilizzare solo curve a 45° e braghe a 45°**

Una curva a 90° ha una resistenza al flusso più alta di due curve a 45°. Il progetto del sistema prevede l'utilizzo di due curve a 45° invece di una sola curva a 90°, se non diversamente specificato. Di conseguenza, non è permessa l'installazione di curve a 90° se non specificato da Wavin (vedi fig.8).

Per la stessa ragione, sono permesse solo braghe a 45° invece che a 90°, se non diversamente specificato da Wavin (vedi fig.9).

**Utilizzare solo riduzioni /aumenti eccentrici**

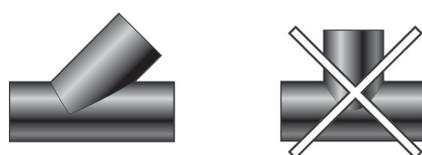
I cambiamenti di diametro nei collettori orizzontali vanno eseguiti utilizzando



non a 90°.

Figura 10. Utilizzare solo aumenti eccen-

trici. Per accelerare l'evacuazione dell'aria, il lato superiore del collettore deve rimanere allo stesso



livello quando si installa un aumento nella direzione del flusso.

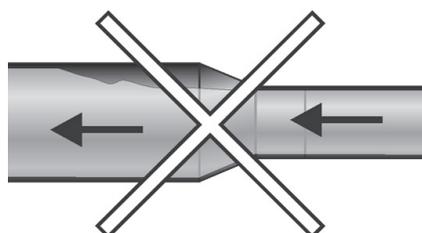
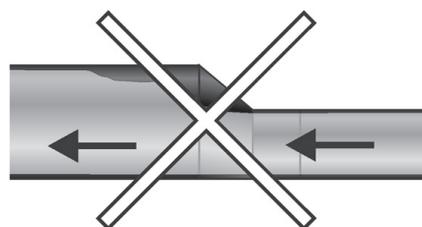
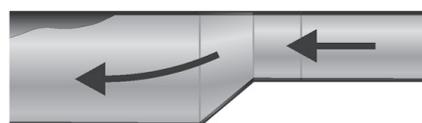


Figura 8. Utilizzare solo curve a 45°, non a 90°.

Figura 9. Utilizzare solo braghe a 45°.

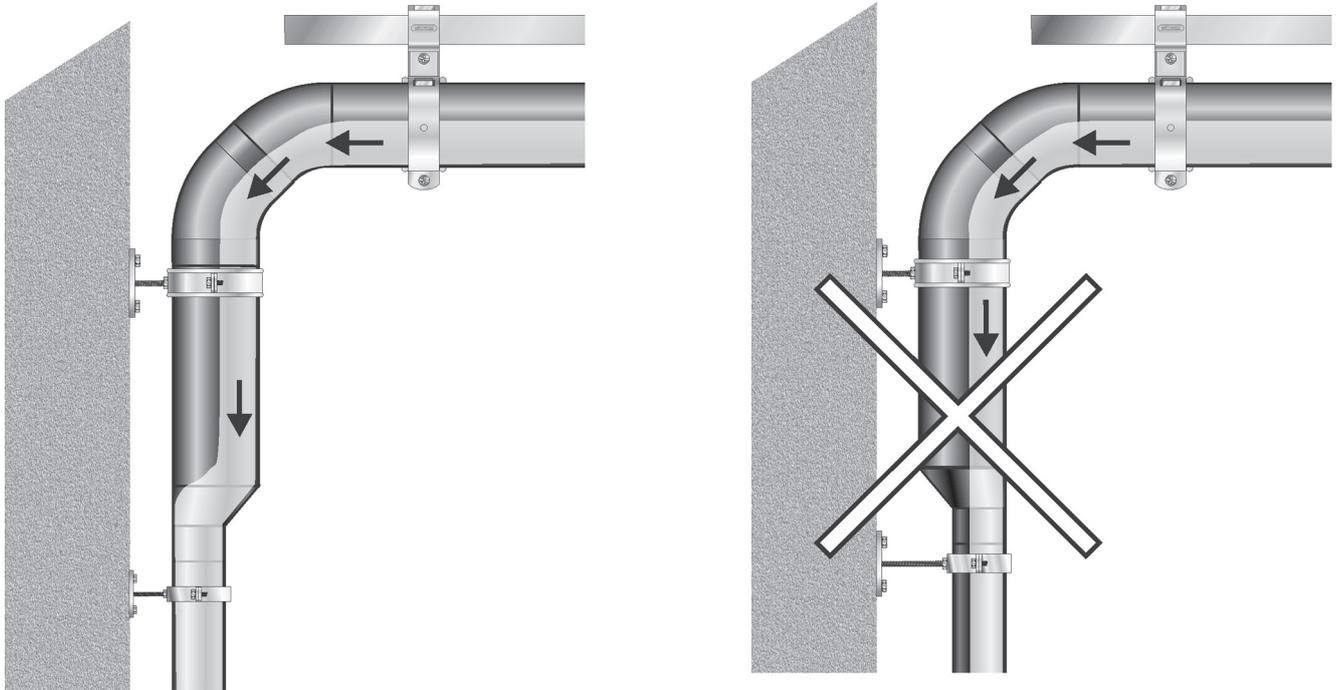


Figura 11. Installare le riduzioni eccentriche in un tubo verticale con il lato piano rivolto verso la parete.

trici nella direzione del flusso con il lato superiore allo stesso livello.

Non è permesso l'uso di riduzioni nella direzione del flusso nei tubi orizzontali.

Le riduzioni e/o aumenti eccentrici nei tubi verticali vanno posizionati con il lato piano rivolto verso la parete. Così facendo si agevola l'installazione, in particolare quando si utilizzano binari e collari di fissaggio. Inoltre, è più efficace durante la fase di adescamento del sistema (vedi fig.11).

**Installare manicotti di dilatazione solo quando indicato nel progetto**

Una volta montato, il sistema Wavin

QuickStream è sottoposto a variazioni di temperatura e a carichi dinamici. Tutte le oscillazioni o vibrazioni, originate da tubi parzialmente pieni, devono venire smorzate in modo efficace.

Si consiglia vivamente, di rendere tutti i giunti resistenti alla trazione.

In alcuni paesi è pratica comune inserire un giunto di dilatazione nel tubo discendente verticale ogni 5 metri di lunghezza, mentre in altri non si utilizzano i manicotti di dilatazione e si installano direttamente dei collari a punto fisso a parete. Non è buona norma installare dei giunti di dilatazione nei collettori orizzontali. Quando si inseriscono dei giunti di dilatazione, occorre provvedere a un adeguato

fissaggio. Le istruzioni sono riportate nel capitolo 3.17.

In generale Wavin sconsiglia la pratica di utilizzare manicotti di espansione o il "braccio dilatante" per assorbire gli spostamenti assiali in un sistema Wavin QuickStream PE, se non previsto nella proposta di progetto.

**Fissare i ricettori e l'impianto di tubazioni secondo le istruzioni fornite da Wavin**

Uno degli elementi chiave di un sistema Wavin QuickStream è il ricettore. Il capitolo 5 presenta in dettaglio gli aspetti da tenere presenti. Un'installazione non corretta o incompleta potrebbe essere causa di condensa e/o perdite. Nella maggior parte dei sistemi Wavin

QuickStream, i collettori orizzontali sono installati sotto il tetto. Per questa parte dell'installazione, si prega di seguire le raccomandazioni di installazione Wavin riportate nel capitolo 3.17. Wavin ha sviluppato degli speciali bracciali per un'installazione facile e sicura dei collettori orizzontali.

**Non collegare tubazioni a gravità al sistema Wavin QuickStream**

Qualsiasi collegamento aperto (a gravità) a un sistema Wavin QuickStream consentirà l'ingresso di aria con il conseguente rischio di danneggiare gravemente la funzione sifonica. Pertanto questi collegamenti non sono ammessi nel sistema. Successivi ampliamenti all'edificio richiederanno un sistema di scarico delle acque piovane dedicato.

**Collegare a un sistema di scarico a gravità di portata sufficiente**

Per prevenire eventuali blocchi del sistema Wavin QuickStream, l'instal-

di scarico, sia che si tratti di un canale aperto o di un sistema fognario ventilato, sia in grado di smaltire la portata di progetto. Qualora il sistema di scarico esistente abbia una capacità limitata, si prega di contattare il responsabile di progetto o le autorità locali. Nel Capitolo 3.19 sono riportate le indicazioni relative alle capacità di scarico massime.

**Utilizzare prodotti di materiale e delle classi indicate**

Poiché i sistemi sifonici Wavin



Figura 12. Utilizzare solo materiali raccomandati e indicati da Wavin.

# Trasporto, stoccaggio e movimentazione

## Tubi

Si prega di fare attenzione ai seguenti punti importanti:

1. Evitare danneggiamenti durante la movimentazione e lo stoccaggio.
2. Stoccare e trasportare i tubi in fasci come forniti.
3. Stoccare e trasportare i tubi sciolti dotandoli di adeguati supporti; utilizzare almeno 5 supporti per una lunghezza dei tubi standard di 5 metri.
4. Non scaricare i fasci di tubi facendo scivolare ogni tubo per la sua lunghezza per non correre il rischio di danneggiarne le estremità. Per la stessa ragione, non trascinare i tubi sul terreno o altre superfici.
5. Evitare la concentrazione dei carichi sia durante lo stoccaggio che durante il sollevamento.
6. Utilizzare delle fasce di sollevamento larghe.
7. Durante il sollevamento, utilizzare una traversa per evitare una flessione eccessiva.
8. Non stoccare tubi sciolti di altezza superiore a 1 metro.
9. Evitare che i tubi siano esposti a sostanze aggressive e ad alte temperature.
10. Qualora si prevedano lunghi tempi di stoccaggio, coprire i tubi senza tuttavia impedire un'adeguata ventilazione.

Il rispetto delle indicazioni sopra riportate faciliterà l'installazione e assicurerà la qualità ottimale del sistema. Lavorare con tubi sporchi, piegati e danneggiati causa perdite di tempo e influisce negativamente sulla qualità.

### Raccordi e accessori

- Tenere puliti i raccordi:
  - togliendoli dalla confezione appena prima dell'uso,
  - conservandoli dentro agli edifici o in container.
- Conservare sempre i raccordi completi di guarnizione di tenuta in un luogo fresco e al riparo dalla luce



diretta del sole.

Figura 14. Togliere i raccordi dalla confezione appena prima dell'uso.

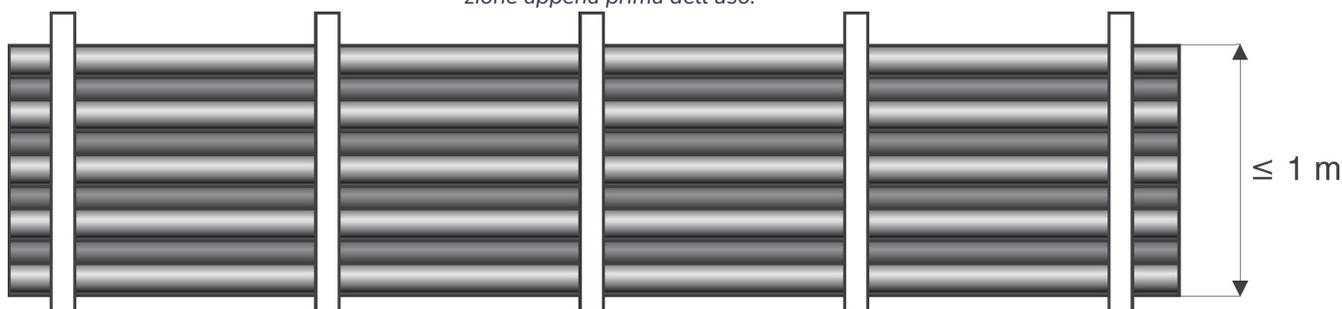


Figura 13. Stoccaggio dei tubi.

# Sequenza di installazione raccomandata

## Raccomandazioni generali di installazione

Fintanto che il sistema Wavin QuickStream non è in esercizio, si raccomanda di chiudere i ricettori presenti sul tetto. Questo per impedire che contaminazioni di vario tipo possano penetrare nell'impianto. Una volta terminata la posa dei materiali di copertura e dopo avere liberato tutto il tetto dai calcinacci e scarti di lavorazione, si possono liberare i ricettori. E' assolutamente vietato spazzare la sporcizia dal tetto dentro ai ricettori. Occorre fare particolare attenzione a rimuovere tutti i detriti di cemento. Una volta mescolato con l'acqua, il cemento potrebbe solidificarsi in modo permanente nei tubi, riducendone di molto la capacità di scarico. Se vi è il sospetto che l'impianto sia stato contaminato durante la costruzione, si raccomanda vivamente di pulire l'impianto prima della messa in esercizio.

## Sequenza di installazione

Nella maggior parte dei casi il collettore orizzontale verrà installato al di sotto del tetto. In questa situazione, si consiglia la seguente sequenza:

- Installare dei sistemi di troppopieno di emergenza "provvisori" per prevenire eventuali problemi di acqua sul tetto e all'interno dell'edificio.
- Installare i ricettori Wavin QuickStream nella struttura del tetto nelle posizioni indicate dal progetto. Seguire le istruzioni di installazione riportate nel manuale.
- Tappare il ricettore per impedire la contaminazione del sistema e la penetrazione di acqua nell'impianto durante le opere di costruzione.
- Installare il materiale di copertura e fissare il ricettore ad esso.
- Installare il sistema di fissaggio a binario secondo il progetto (vedi cap. 3.17).
- Installare il collettore orizzontale e i tubi di collegamento del ricet-

tore, quindi installare la tubazione verticale secondo i disegni forniti. Utilizzare bracciali a punto fisso dove indicato nel progetto.

- Controllare il sistema di staffaggio per verificare il punto fisso e/o il punto scorrevole.
- Collegarsi ai pozzetti di scarico.
- Controllare che lo scarico sia privo di ostruzioni e con una sufficiente portata (vedi tabella 11 cap. 3.19).
- Procedere alla messa in esercizio eseguendo una prova in pressione (vedi cap. 3.20).
- Pulire la superficie del tetto.
- Liberare i ricettori Wavin QuickStream.
- Smontare i dispositivi "provvisori" di troppopieno di emergenza, realizzati al fine di evacuare l'acqua delle eventuali precipitazioni che potrebbero verificarsi durante la realizzazione del sistema Wavin QuickStream.
- Tale dispositivo provvisorio sarà sostituito da un sistema permanente installato alla quota di progetto fornita dal team tecnico Wavin.

I tratti di tubi nel pavimento e/o nelle pareti vanno sottoposti a prova in pressione prima di procedere alla colata del calcestruzzo. Per impedire che della malta penetri nel sistema, questi tratti di tubi vanno tappati accuratamente. Le estremità dei tubi aperti vanno protette da eventuali danneggiamenti con dei tappi in PE.

# Installazione dei ricettori

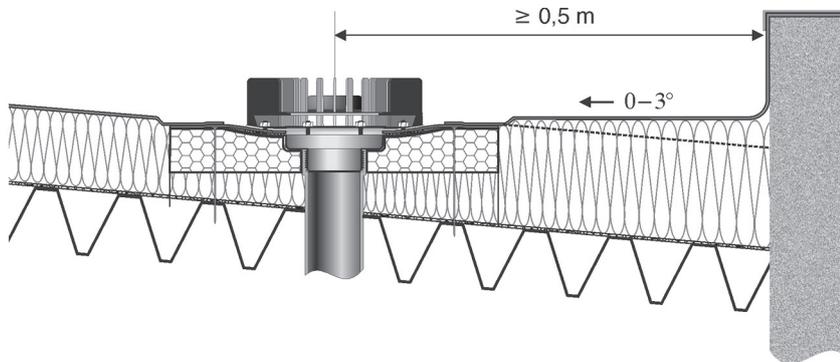


Figura 15. Ubicazione del ricettore ad almeno 0,5 m dai cornicioni (pendenza di 0-3 gradi).

## Raccomandazioni generali di installazione per i ricettori

Uno dei componenti chiave in un sistema di scarico pluviale sifonico sono i ricettori. I ricettori vanno posizionati esattamente come indicato nella planimetria del tetto fornita da Wavin.

Tutti i ricettori vanno posizionati nei punti più bassi del tetto, ma ad almeno 0,5 metri dai cornicioni. Se il livello dei cornicioni è più basso del livello dei ricettori, la superficie del tetto tra i ricettori e i cornicioni va riempita per ottenere una pendenza da 0 a 3 gradi in direzione dei ricettori. Tutti i punti bassi del tetto devono essere provvisti di ricettore.

Tutti i ricettori Wavin QuickStream sono provvisti di deflettori per impedire che l'aria venga aspirata nel sistema di tubazioni. La rimozione dei deflettori o dei tappi di pulizia ridurrà drasticamente la capacità di scarico.

Qualora sia necessario provvedere all'isolamento, si può utilizzare l'isolamento del tetto già esistente o degli speciali blocchi isolanti reperibili presso Wavin. In condizioni climatiche particolari, può essere necessario installare un sistema di riscaldamento antighiaccio aggiuntivo sui ricettori.

In tutti i casi, si deve impedire mediante un opportuno fissaggio che il movimento e le vibrazioni vengano trasmessi ai tubi terminali dei ricettori. Le istruzioni sono riportate nel capitolo 3.17.

Di seguito i passaggi più importanti per una corretta installazione dei ricettori:

1. Controllare che l'anello di tenuta piatto all'estremità della filettatura del connettore del ricettore sia posizionato correttamente. Avvitare il connettore del ricettore sull'uscita filettata. Per ottenere un collegamento stagno, sarà sufficiente serrare a fondo manualmente. Qualora sia necessario un sistema di riscaldamento antighiaccio, posizionare l'elemento riscaldante sul connettore del ricettore prima dell'avvitamento. Il ricettore Wavin QSPE 75 è dotato di un tubo di uscita di 75 mm, pertanto non occorre nessun connettore aggiuntivo.
2. Tagliare un pezzo dell'isolamento nel punto in cui verrà posizionato il ricettore (nota: le dimensioni dei blocchi isolanti possono variare). Utilizzare il blocco isolante come misura.
3. Collocare il blocco isolante nello spazio libero ricavato nell'isolamento del tetto. Il blocco isolante può essere posizionato a circa 10 mm più in basso dell'isolamento che lo circonda, ma mai più in alto. Se necessario, aggiungere materiale isolante per ottenere la quota adeguata.
4. Smontare la parte superiore (flangia/ protezione antifoglie) e mettere da parte i componenti smontati per il

successivo rimontaggio.

## 5. Installare il ricettore. Ricettore per membrana

Fissare il ricettore al tetto con 4 viti. Comprime la membrana di copertura tra la flangia e la tazza di scarico si ottiene la tenuta. Controllare attentamente che gli anelli di tenuta (se presenti) siano correttamente posizionati e che non vi sia della sporcizia nell'area di serraggio. Se nel punto di posizionamento del ricettore vi è una giunzione di due membrane del tetto, occorre in primo luogo fissare nel ricettore un riquadro di membrana da 0,6 a 1 metro. Nel punto di posizionamento del ricettore occorre ritagliare un pezzo di membrana più piccolo di quello fissato nel ricettore. Infine la membrana di copertura fissata nel ricettore può venire saldata alla membrana di copertura posizionata sul tetto.

## Ricettore per tetti in bitume

Posizionare il ricettore nel substrato di bitume, se presente. Fissare il ricettore al tetto con 4 viti. Sgrassare le parti in acciaio inox con un solvente adatto. Saldare a caldo lo strato superiore di bitume alla piastra in acciaio inox del ricettore. Fare attenzione ad usare un

calore sufficiente a creare un legame tra lo strato superiore e il substrato attraverso i fori della piastra del ricettore.

#### Ricettore per grondaia

Il ricettore per grondaia viene fissato alla grondaia in metallo con una flangia di supporto e dei bulloni. La tenuta è garantita da guarnizioni in gomma posizionate su entrambe le superfici della grondaia compressa tra la flangia di supporto e la tazza del ricettore.

La versione di ricettore per grondaia con fogli metallici può venire saldata direttamente al materiale della grondaia.

6. Inserire bene il tappo di plastica in dotazione nel ricettore per impedire che penetri della sporcizia nel sistema durante i lavori di costruzione.
7. Eseguire il collegamento al collettore orizzontale secondo il progetto.
8. Pulire accuratamente tutto il tetto prima di mettere in funzione il sistema.
9. Togliere i tappi da tutti i ricettori e riassemblare la parte superiore. Stringere manualmente i dadi o le

viti. I dadi vanno successivamente stretti con una chiave dinamometrica regolata tra 5 e 12 Nm (in funzione del tipo di ricettore).

#### Installazione dei ricettori in un sistema di troppopieno di emergenza

Qualora il sistema sifonico Wavin QuickStream sia stato progettato per un sistema di troppopieno di emergenza, vanno tenute presenti le seguenti norme di installazione.

- Preferibilmente il ricettore per troppopieno d'emergenza non va collocato al livello più basso del tetto per evitare il rischio di inquinamento e per assicurare un flusso di acqua libero tra i ricettori del sistema pluviale Wavin QuickStream standard.
- Il progettista del tetto o dell'edificio dovrà fornire l'altezza dell'afflusso del sistema di troppopieno d'emergenza. Wavin fornirà il livello minimo del sistema di troppopieno di emergenza. Solitamente l'altezza di posizionamento dei ricettori del sistema di emergenza è di circa 30-55 mm più in alto dei ricettori del

sistema sinfonico pluviale standard.

- Lo scarico del sistema di tubazioni del troppopieno d'emergenza deve essere visibile e al di sopra del piano di calpestio esterno all'edificio.

#### Tipi di ricettori

I ricettori Wavin QuickStream sono disponibili in diverse misure e materiali. Inoltre sono disponibili tre diversi modelli in funzione del materiale di copertura del tetto e in presenza di grondaie.

##### Tipo a membrana

Comprimendo la membrana di copertura tra due flange si ottiene la tenuta. Questo tipo di ricettore è installabile direttamente sulle membrane di copertura più comuni, come PVC, EPDM ecc.

##### Tipo per tetti in bitume

Questo tipo di ricettore viene fornito con una flangia in acciaio inox sulla quale è possibile saldare direttamente a caldo la membrana di copertura in bitume.

##### Tipo a grondaia

Questi ricettori sono progettati per l'installazione in grondaie metalliche. La tenuta è garantita dalle guarnizioni in EPDM posizionate su entrambe le super-

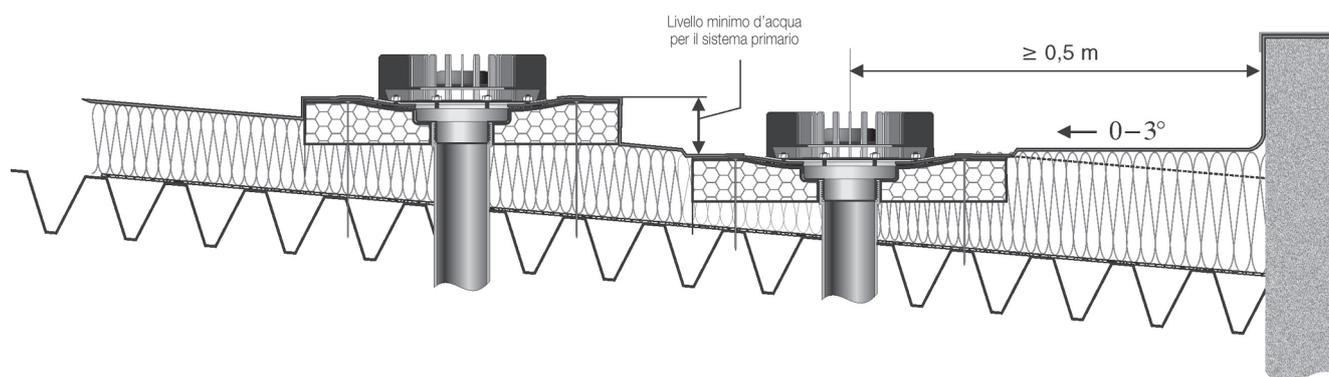


Figura 17. Ricettore, sistema primario e di emergenza posizionato nella pendenza del tetto utilizzando un blocco isolante.

fici della grondaia e compresse tra la flangia di supporto e la tazza di scarico.

#### Barriere antiumidità

Su richiesta, Wavin può fornire delle flange con barriera antivapore.

Un anello in gomma assicura la tenuta stagna al connettore, mentre il foglio verrà fissato tra le parti della flangia.

#### Ricettori Wavin QuickStream su tetti verdi e aree di parcheggio

Wavin ha sviluppato delle speciali prolunghe forate DN 315 avvolte in geotessile che possono venire collocate attorno ai ricettori QuickStream. La prolunga può essere tagliata all'altezza desiderata, con un'altezza minima di 200 mm. La grata non deve essere posizionata più in alto della superficie adiacente. A seconda della situazione di carico, sono disponibili varie coperture con grate. La prolunga non può sostenere un carico superiore a 15000 N. Prima di procedere al montaggio, l'installatore deve assicurarsi che la struttura del tetto possa

Tipologia Ricettore				Range Diametro terminali verticali	
Nome ricettore	Versione membrana	Versione Bitume	Versione grondaia	DE min	DE max
QS-M-75-260	X	X	X	40	75

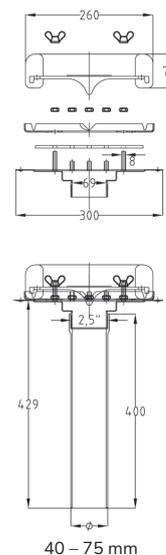
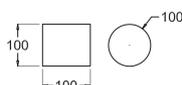


**Hai domande,  
o richieste di supporto?  
Il nostro ufficio tecnico  
è a tua disposizione!**

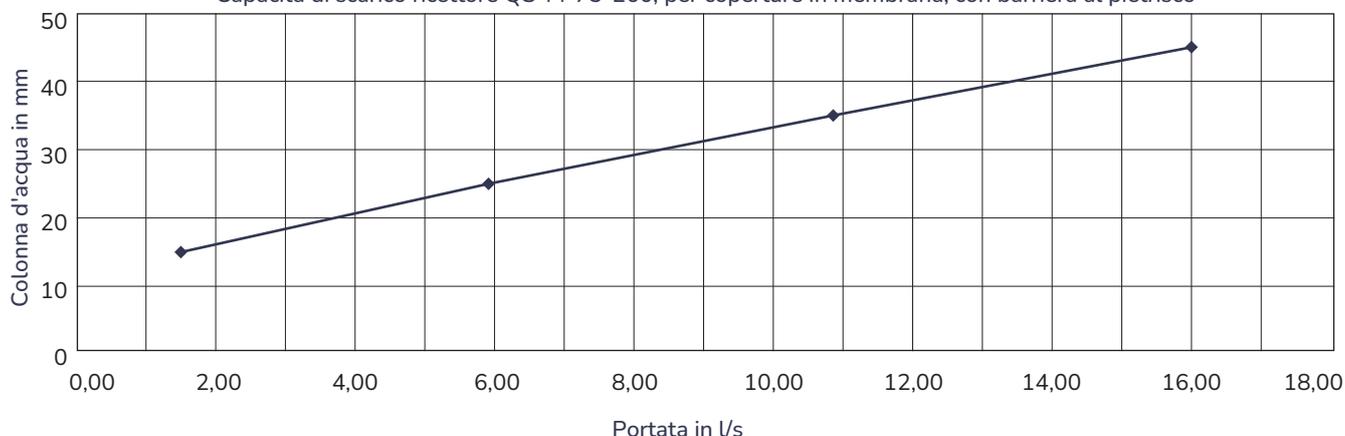


# Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana e barriera al pietrisco

**Materiale:** Acciaio Inox - Alluminio  
**Connessione:** Filettatura esterna da 2,5",  
 connessione 40 - 75 mm  
**Normativa:** DIN EN 1253  
**Performance**  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
 Coefficiente di resistenza: 0,55  
**Apertura sul tetto:**

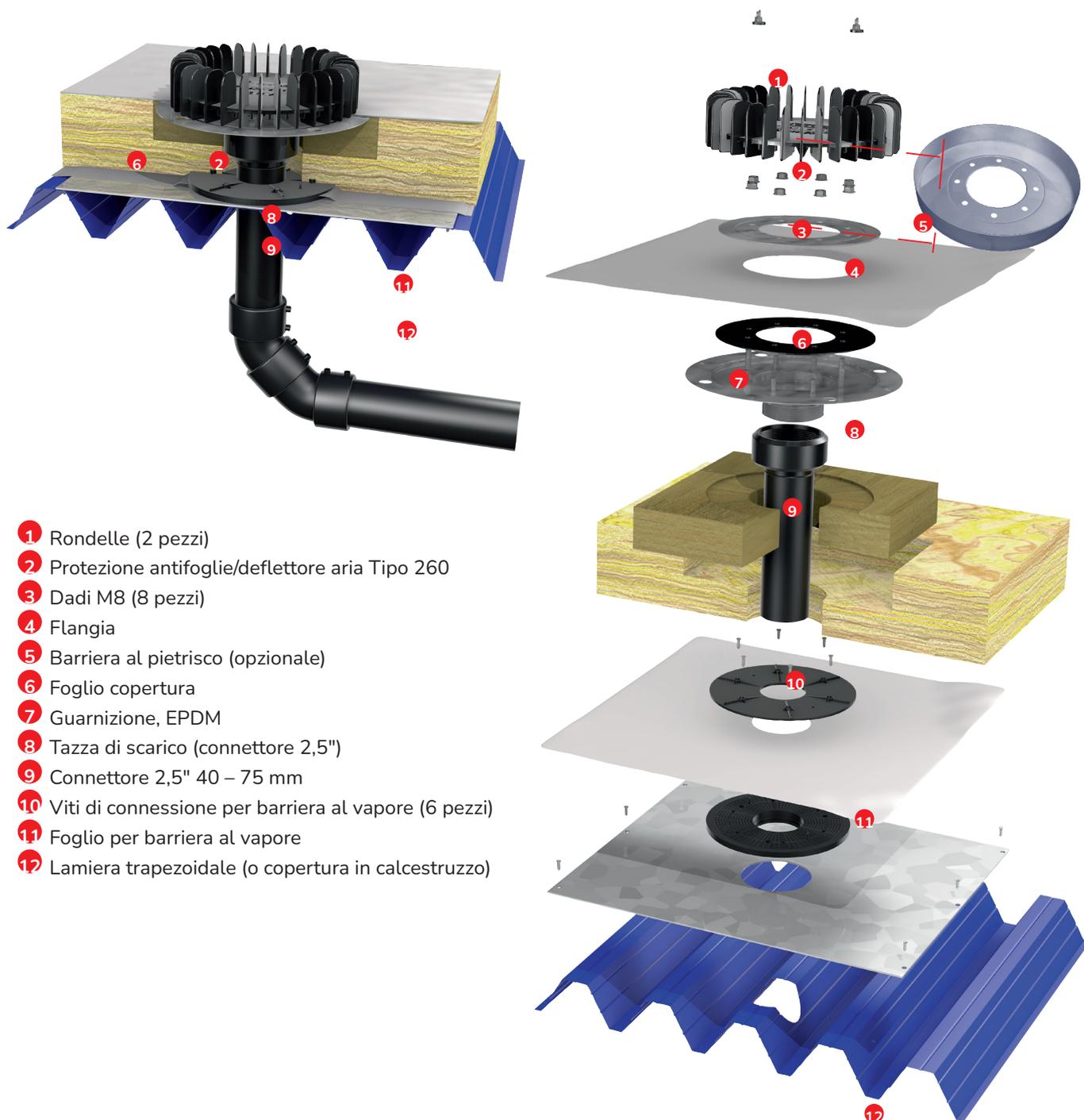


Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana, con barriera al pietrisco



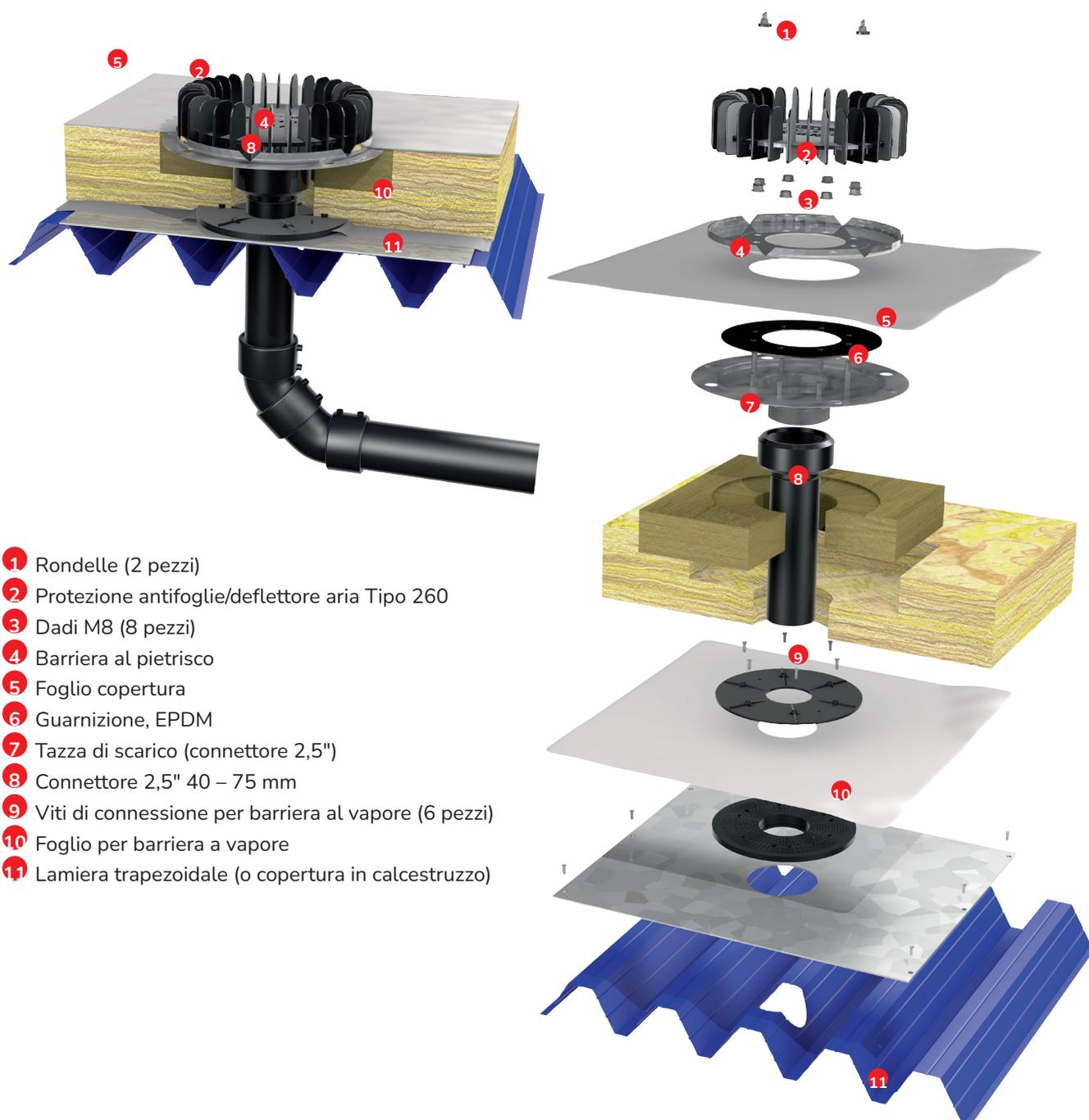
Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana (DIN EN 1253)

# Esempio di installazione ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana



- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Protezione antifoglie/deflettore aria Tipo 260
- 3 Dadi M8 (8 pezzi)
- 4 Flangia
- 5 Barriera al pietrisco (opzionale)
- 6 Foglio copertura
- 7 Guarnizione, EPDM
- 8 Tazza di scarico (connettore 2,5")
- 9 Connettore 2,5" 40 – 75 mm
- 10 Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- 11 Foglio per barriera al vapore
- 12 Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

# Esempio installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in membrana e barriera al pietrisco

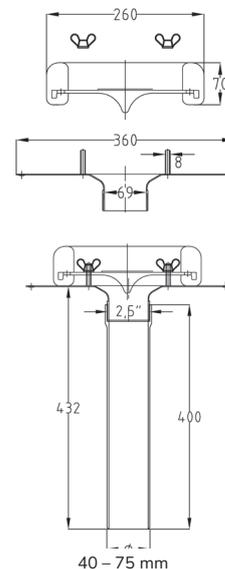
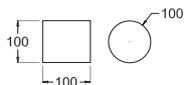


- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Protezione antifoglie/deflettore aria Tipo 260
- 3 Dadi M8 (8 pezzi)
- 4 Barriera al pietrisco
- 5 Foglio copertura
- 6 Guarnizione, EPDM
- 7 Tazza di scarico (connettore 2,5")
- 8 Connettore 2,5" 40 – 75 mm
- 9 Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- 10 Foglio per barriera a vapore
- 11 Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

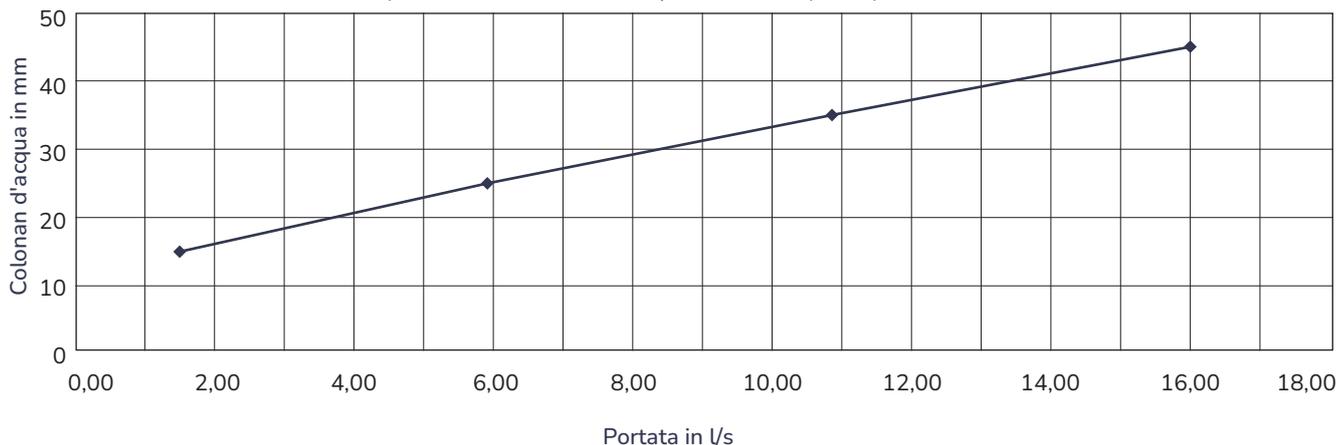
# Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume

Materiale: Acciaio Inox - Alluminio  
 Connessione: Filettatura esterna da 2,5",  
 connessione 40 - 75 mm  
 Normativa: DIN EN 1253

Performance  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
 Coefficiente di resistenza: 0,55  
 Apertura sul tetto:

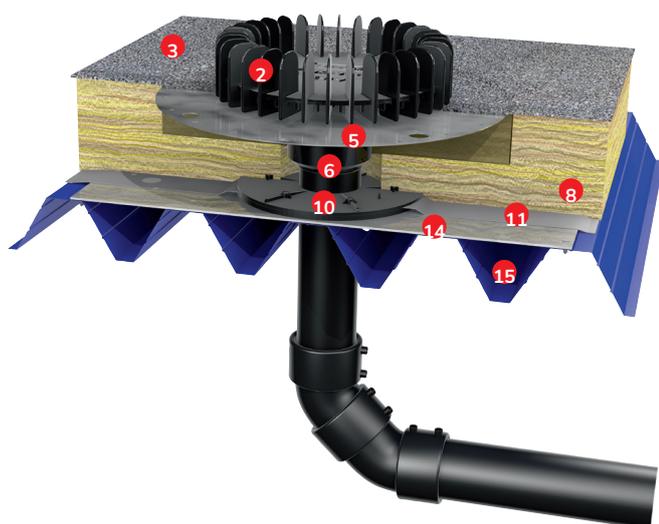


Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume

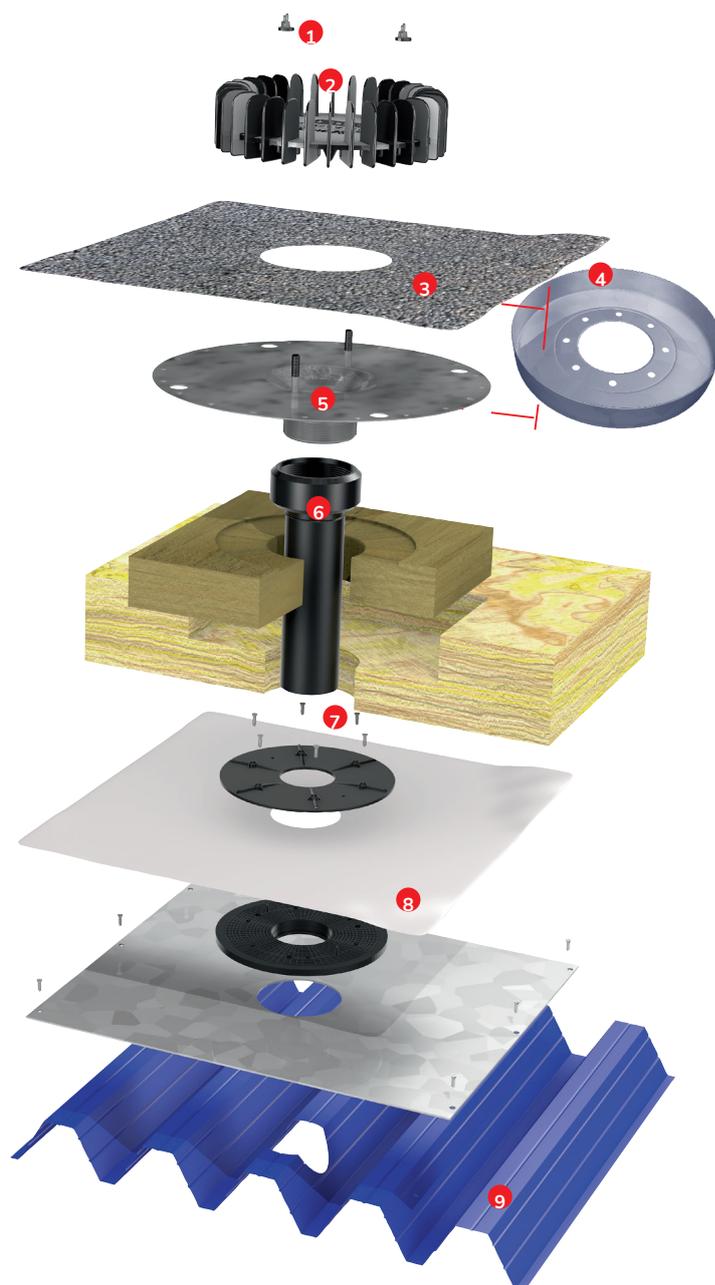


Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume (DIN EN 1253)

# Esempio installazione ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume

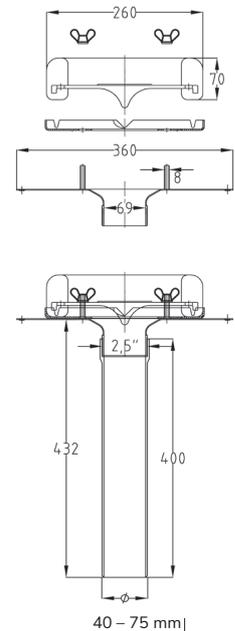
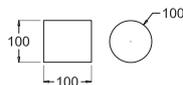


- ❶ Rondelle (2 pezzi)
- ❷ Protezione antifoglie/deflettore aria Tipo 260
- ❸ Foglio copertura (Bitume)
- ❹ Barriera al pietrisco (opzionale)
- ❺ Tazza di scarico (connettore 2,5")
- ❻ Connettore 2,5" 40 – 75 mm
- ❼ Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- ❽ Foglio per barriera al vapore
- ❾ Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

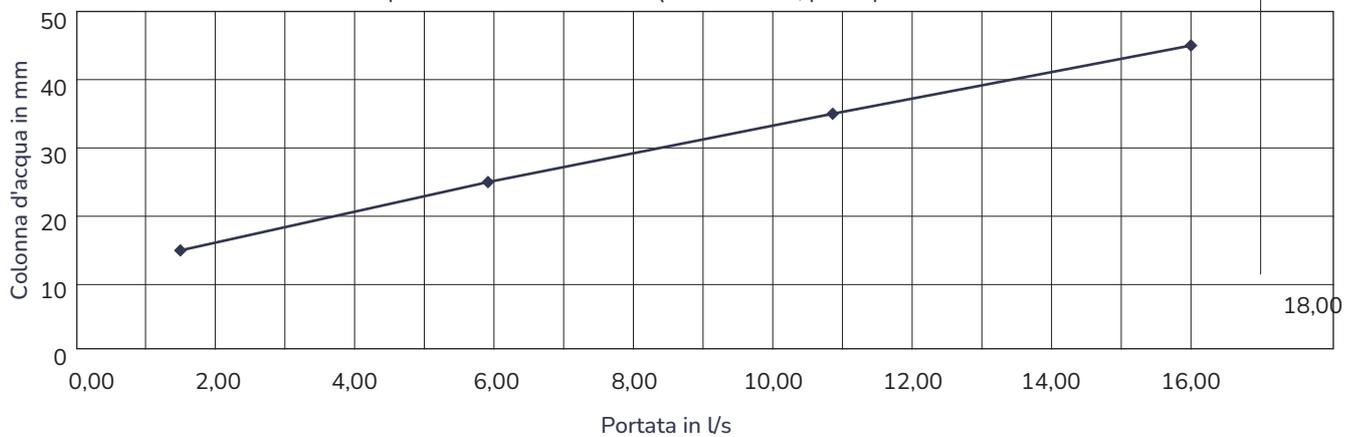


# Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume, barriera al pietrisco

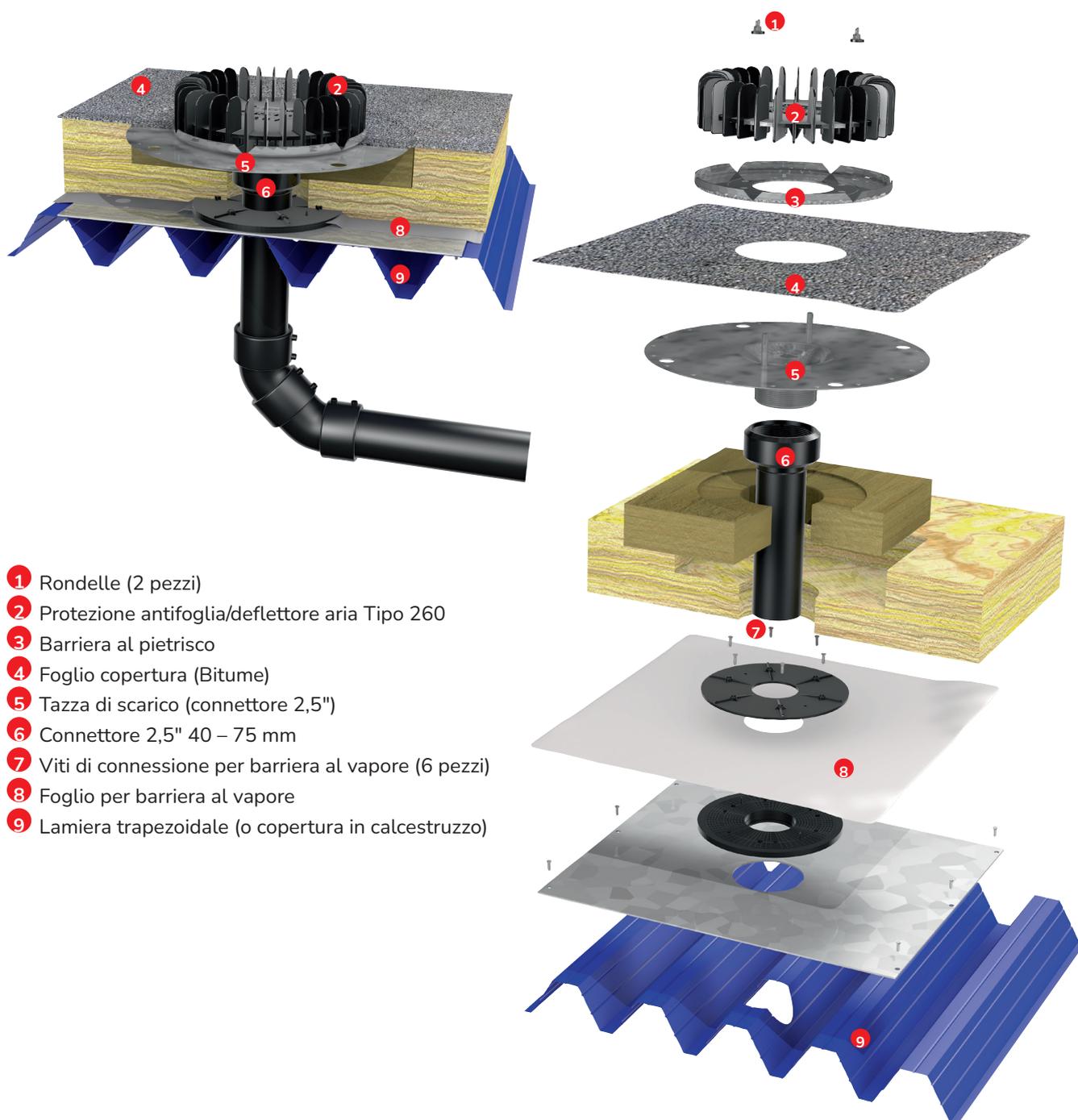
Materiale: Acciaio Inox - Alluminio  
 Connessione: Filettatura esterna da 2,5",  
 connessione 40 - 75 mm  
 Normativa: DIN EN 1253  
 Performance  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
 Coefficiente di resistenza: 0,55  
 Apertura sul tetto:



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume



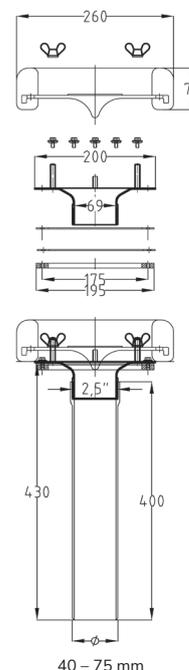
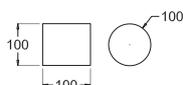
# Esempio installazione Ricettore QS-M-75-260, per coperture in bitume, barriera al pietrisco



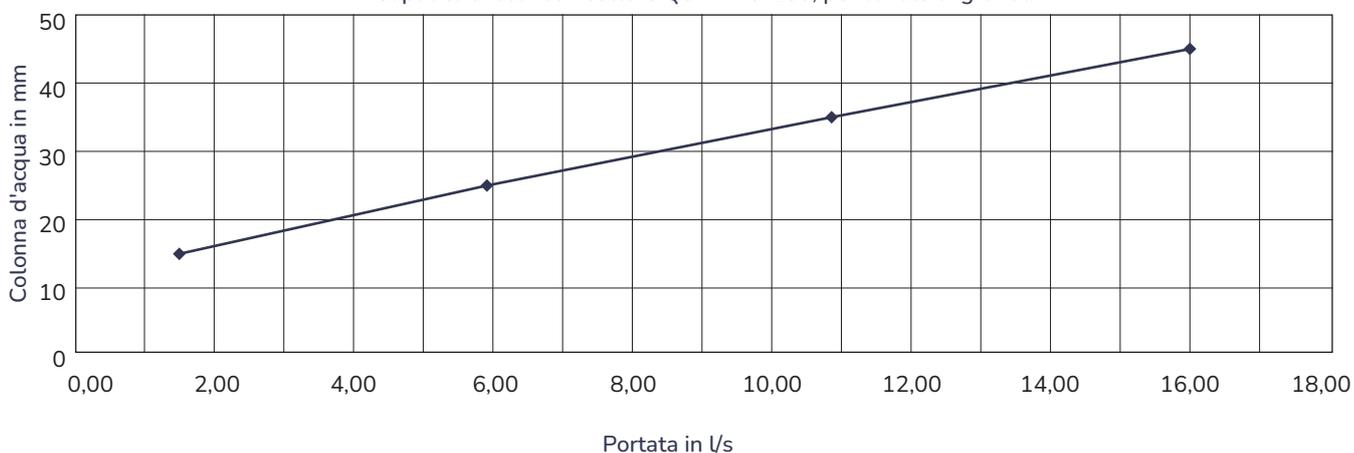
- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Protezione antifoglia/deflettore aria Tipo 260
- 3 Barriera al pietrisco
- 4 Foglio copertura (Bitume)
- 5 Tazza di scarico (connettore 2,5")
- 6 Connettore 2,5" 40 – 75 mm
- 7 Viti di connessione per barriera al vapore (6 pezzi)
- 8 Foglio per barriera al vapore
- 9 Lamiera trapezoidale (o copertura in calcestruzzo)

# Ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda

Materiale: Acciaio Inox - Alluminio  
 Connessione: Filettatura esterna da 2,5",  
 connessione 40 - 75 mm  
 Normativa: DIN EN 1253  
 Performance  
 (colonna d'acqua 35 mm): 16,0 l/s  
 Coefficiente di resistenza: 0,55  
 Apertura sul tetto:



Capacità di scarico ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda



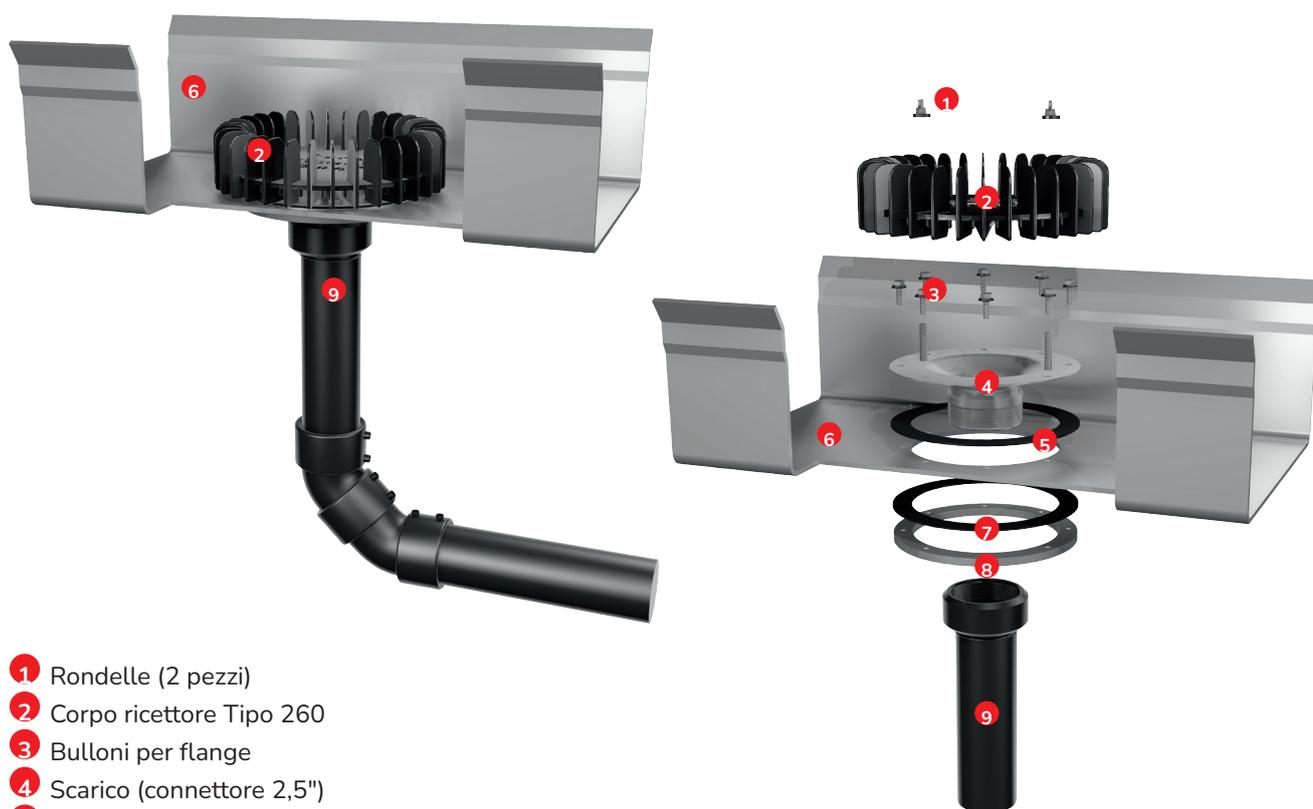
Prestazioni ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda (DIN EN 1253)

Accessori ricettore QS-M-75-260, per canale di gronda:



Connettore 40 - 75mm

## Esempio installazione ricettore per canale di gronda



- 1 Rondelle (2 pezzi)
- 2 Corpo ricettore Tipo 260
- 3 Bulloni per flange
- 4 Scarico (connettore 2,5")
- 5 Guarnizione superiore, EPDM
- 6 Canale di gronda
- 7 Guarnizione inferiore, EPDM
- 8 Controflangia
- 9 Connettore 2,5" 40 – 75 mm

# Giunzione del sistema di tubazioni

## Taglio dei tubi PE

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 QuickStream 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:

Adeguato calore  
Adeguata pressione  
Rispetto dei tempi di saldatura e raffreddamento  
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).

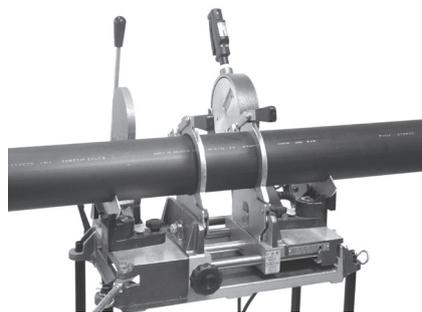


Figura 37.

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

Evitare danneggiamenti al rivestimento in Teflon.

Figura 38.



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

Figura 39.

### 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.

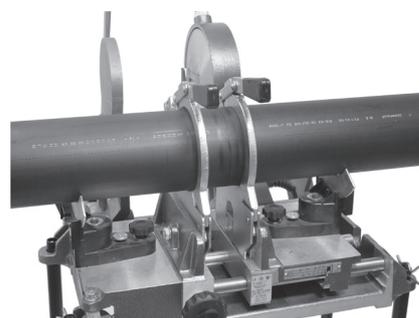
Figura 40.

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

Serrare a fondo le ganasce per impedire eventuali movimenti.



Figura 41.



**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.

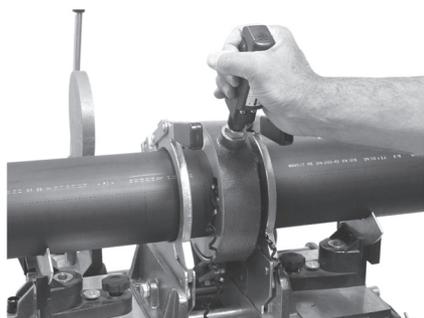


Figura 42.

**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.



Figura 43.

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



Figura 44.

**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 riportati nella tabella 2 per la durata dell'assorbimento termico.

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

Tabella 2. Indicazioni per la durata dell'assorbimento termico (in secondi) per le saldature di testa.

**12. Trascorso il tempo di riscaldamento, aprire velocemente la saldatrice, 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!



Figura 45.

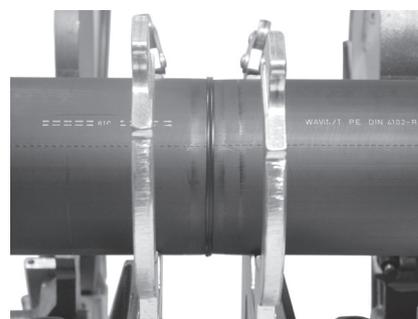
**13. Applicare lentamente la forza di saldatura e mantenerla per il tempo di raffreddamento necessario secondo i valori riportati nella tabella 3.**

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

Tabella 3. 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.

Figura 46.

**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.

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

### Saldatura per elettrofusione

La giunzione con manicotti elettrici è la soluzione da noi consigliata per:

- affidabilità
- velocità
- versatilità
- modesto investimento in attrezzature.

I manicotti elettrosaldabili sono dotati di resistenze elettriche incorporate nella superficie interna. Collegandoli a una fonte di alimentazione elettrica, il calore viene trasmesso direttamente nelle aree di fusione. Durante la fusione, il volume del polietilene aumenta. Questa espansione crea la necessaria pressione di saldatura.

Le apparecchiature per saldatura Wavin dosano automaticamente l'energia necessaria per produrre una buona giunzione.

Sono disponibili due saldatrici:

- "WaviDuo" per i rispettivi manicotti con dimensioni da 40 a 315 mm

### 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 o TRIAL 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 manicotto elettrico WAVEDUO 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) + 10 mm. In caso di utilizzo del manicotti per riparazioni, la zona di raschiatura deve essere uguale alla lunghezza del manicotti elettrico. 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 AVVISIO – 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 AVVISIO – 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.



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 AVVISIO – 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

Diametro Ø	d40	d50	d56	d63	d75	d90	d110	d125	d160	d200	d250	d315
Min dim. Tubo /raccordo Ø [mm]	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

Spessore minimo di raschiatura 0.2 mm

### Installazione dei giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione sono dei manicotti a innesto con una guarnizione in gomma. La dilatazione e contrazione del sistema di tubazioni sono assorbite dagli spostamenti assiali nei manicotti. Il sistema Wavin QuickStream prevede l'impiego di un sistema di staffaggio a binario atto ad assorbire e contrastare tali movimenti. Eventualmente i giunti di dilatazione possono essere installati nei tubi discendenti.

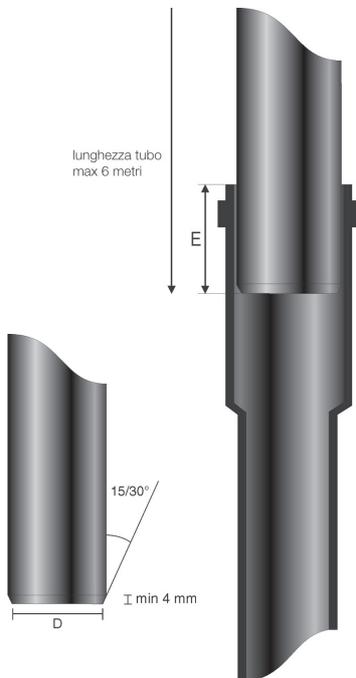


Figura 60.  
Installazione di un giunto di dilatazione.

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 (vedi fig. 83).

#### 2. Smussare le estremità dei tubi.

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



Figura 61.

#### 3. Marcare la profondità di inserimento.

Utilizzare la profondità di inserimento per la temperatura ambiente durante l'installazione secondo i valori riportati nella tabella 4.

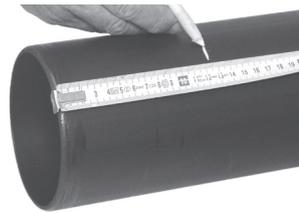


Figura 62.

#### 4. Applicare scivolante Wavin sulla guarnizione in gomma e sull'estremità a bicchiere.

Figura 63.



Figura 64.



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

Figura 65.



#### 6. Controllare la profondità di inserimento.

Temperatura Ambiente	Diametro del tubo									
	≤ 50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
	Profondità di inserimento in [mm] per tubi lunghi 6 metri									
- 10° C	65	70	70	80	85	90	100	140	140	140
0° C	75	80	80	90	95	100	110	150	150	150
+ 10° C	85	90	90	100	105	110	120	160	160	160
+ 20° C	95	100	100	110	115	120	130	170	170	170
+ 30° C	105	110	110	120	125	130	140	180	180	180

Tabella 4. Profondità di inserimento dei tubi in un manicotto di dilatazione, lunghezza massima del tubo 6 metri.

# Fissaggio del sistema Wavin QuickStream PE

## Fissaggio del collettore orizzontale

Un assorbimento controllato delle sollecitazioni termiche assiali dei tubi, nei sistemi con sospensione rigida mediante binari in acciaio zincato, è comunemente applicato nei sistemi sifonici di scarico pluviale in PE.

I vantaggi sono la facilità di installazione e l'assenza di spostamenti imprevisti. I carichi assiali indotti termicamente sono completamente assorbiti dal sistema di sospensione e staffaggio. Una volta installati i binari di sospensione, i tubi possono venire facilmente collocati nei bracciali. Si possono posizionare degli inserti nei bracciali per ottenere punti fissi delle tubazioni senza rischi di spostamenti assiali.

Tutti i bracciali Wavin QuickStream sono concepiti per consentire un facile e veloce posizionamento dei tubi e una pratica chiusura dei bracciali. (vedi fig. 71-76)

## Installazione dei binari in acciaio

Il sistema Wavin QuickStream comprende tre tipi di binari di sospensione:

1. Binario Wavin QuickStream 30 x 30 mm per tubi 40 – 160 mm
2. Binario Wavin QuickStream 30 x 45 mm per tubi 200 – 250 mm
3. Binario Wavin QuickStream 41 x 62 mm per tubi con diametro 315 mm

Occorre fare particolare attenzione ai seguenti 5 punti:

### 1. Connettori per binari Wavin.

I binari di sospensione vanno reciproca-

mente collegati agli appositi connettori per binari Wavin QuickStream che sono in grado di trasferire i carichi assiali indotti termicamente da un binario all'altro. Il connettore per binari 30 x 45 è utilizzabile anche per connettere un binario 30 x 30 mm a uno 30 x 45 mm.

Non è possibile connettere un binario 30 x 45 mm e uno 41 x 62 mm, oppure un binario 30 x 30 mm e uno 41 x 62 mm. Nei casi in cui non è possibile utilizzare un connettore per binari, i bracciali all'estremità di ogni binario devono essere del tipo fisso. Questo accade solo in corrispondenza delle curve e di una variazione di diametro tra tubi da 315 mm e 250 mm.

### 2. Installare il lato inferiore di tutti i tipi di binario allo stesso livello.

Il lato inferiore dei diversi tipi di binari deve sempre essere installato allo stesso livello. Occorre fare particolare attenzione all'altezza del binario quando si inizia l'installazione del binario dal lato a monte del collettore orizzontale e quando le dimensioni del tubo dal lato a valle del collettore orizzontale è maggiore di 160 mm. In questo caso, il binario 30 x 30 va installato 15 o 32 mm più in basso per consentire il collegamento al livello inferiore a un binario 30 x 45 o 41 x 62.

### 3. Distanze intermedie massime degli elementi di sospensione.

I binari 30 x 30 Wavin QuickStream vanno sospesi alla struttura del tetto tramite barra filettata e ad una distanza massima di 2 metri tra gli elementi di sospensione, tenuto conto del peso di un tubo a pieno carico, del peso del binario

di sospensione e della capacità di carico della struttura del tetto. I binari 30 x 45 e 41 x 62 vanno sospesi alla struttura del tetto tramite barra filettata e ad una distanza massima di 2 metri, tenuto conto dei limiti di carico sopra indicati.

### 4. Ancoraggio dei binari in acciaio.

Tutti i binari possono venire sospesi in modo relativamente semplice con delle aste filettate. La lunghezza delle aste filettate non è importante, in quanto esse sostengono solo il peso del tubo, dei bracciali e dei binari e non i relativi movimenti assiali. Wavin consiglia di ancorare i binari di acciaio al tetto ogni 12 metri e ad ogni cambio di direzione. Gli ancoraggi vanno fissati alla struttura della parete oppure installati lateralmente rispetto ai binari e a circa 45° rispetto al tetto.

### 5. Controllare i limiti di carico che possono essere sospesi alla struttura del tetto.

Occorre verificare che le strutture del tetto siano in grado di sopportare tutto il carico delle tubazioni. La tabella 5 riporta il peso totale per metro di un tubo a pieno carico completo del relativo sistema di sospensione.

Se il sistema di binari è sospeso ogni 2 metri, la resistenza di progetto di ogni punto di sospensione al tetto deve essere di almeno 2 volte il peso/m totale secondo i dati della tabella 5.

Per il peso degli strati isolanti si veda il capitolo 3.18.

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Peso/m [kg/m]	3.4	4.2	4.7	5.4	6.7	8.8	12.1	15.0	23.3	35.8	54.6	86.9

Tabella 5. Peso del tubo inclusa la sospensione e pieno al 100% di acqua.

### Installazione delle staffe

Per evitare la flessione dei tubi, nel sistema Wavin PE QuickStream vanno applicate le distanze massime di supporto/staffaggio orizzontali riportate nella tabella 6.

Le fotografie che seguono mostrano l'installazione dell'elemento di sospensione, del binario, del connettore e di un bracciale (punto fisso).

#### 1. Installare l'elemento di sospensione e fissare il binario.



Figura 66.  
Installare l'elemento di sospensione all'altezza corretta con un'asta filettata.



Figura 67.  
Fissare il binario nell'elemento di sospensione e stringere le due viti.

#### 2. Installazione del connettore del binario.



Figura 68.  
Inserire il connettore nel binario per la metà della sua lunghezza.



Figura 69.  
Fissare il successivo binario al connettore e stringere le 4 viti.

#### 3. Fissare il bracciale al binario.

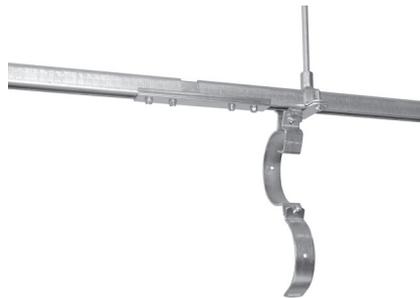


Figura 70.  
Innestare il bracciale nel punto corretto del binario (vedi tabella distanze staffaggio).



Figura 71.  
Fissare il bracciale al binario, agganciare la parte anteriore e stringere la vite.

Diametro del tubo PE [mm]	40-75	90	110	125	160	200-315
Distanza di staffaggio massima [m]	0.8	0.9	1.1	1.25	1.6	2.0

Tabella 6. Distanze di staffaggio orizzontali massime in metri.

#### 4. Innestare l'inserto a punto fisso nel bracciale e introdurre il tubo.

Se il bracciale è a punto fisso, un solo inserto in acciaio inox va innestato nella parte posteriore del bracciale.

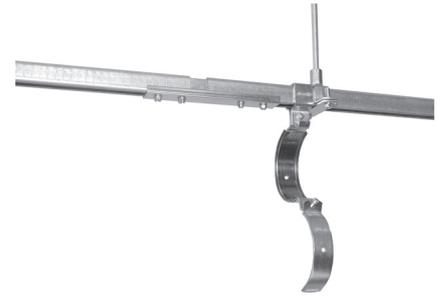


Figura 72.  
Nel bracciale scorrevole nessuno inserto deve essere utilizzato.



Figura 73.  
Introdurre il tubo in PE nel bracciale. Il tubo non cadrà.

**5. Chiudere il bracciale e stringere la vite.**

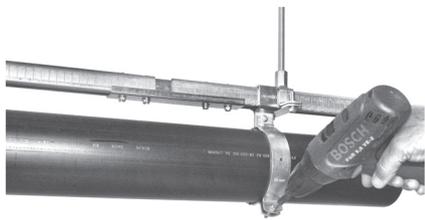


Figura 74.  
Innestare la parte anteriore del bracciale nel gancio e stringere la vite.



Figura 75.  
Installazione completata.

Il bracciale scorrevole (BS) è un bracciale punto fisso (PF) senza inserto

**Collocazione dei punti fissi**

Ad ogni aumento/riduzione occorre posizionare un bracciale a punto fisso su ciascun lato. Se vi è una braga in corrispondenza di un aumento, i bracciali a punto fisso possono essere posizionati direttamente accanto alla braga.

I bracciali a punto fisso vanno anche installati prima e dopo un cambio di direzione, es. in corrispondenza di una curva e di ogni interruzione dei binari. La distanza massima tra due bracciali a

punto fisso non deve superare i 10 metri. Il punto fisso deve essere posizionato ad una distanza massima di 0.3 mt dall'elemento di sospensione (vedi fig.79).

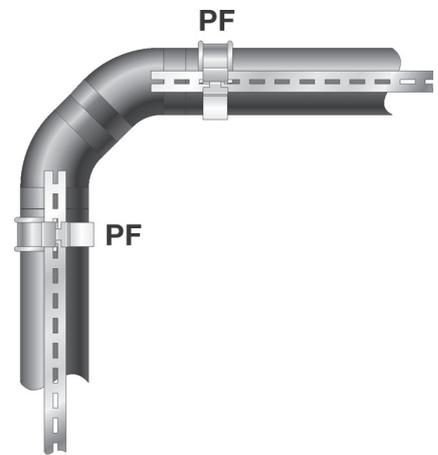


Figura 77.  
Collocazione dei bracciali a punto fisso prima e dopo una curva (vista dall'alto).

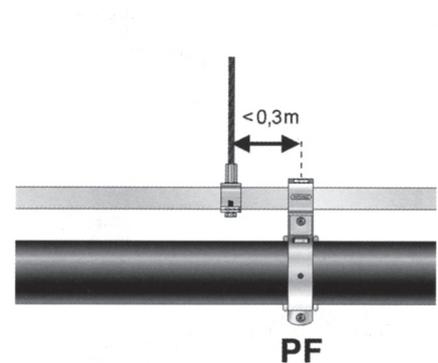


Figura 78.  
Punto Fisso max 0.3 mt dall'elemento di sospensione.

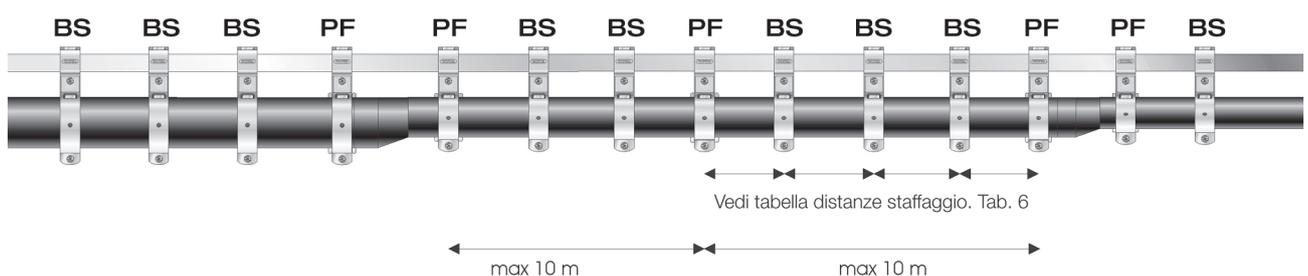


Figura 76. Collocazione dei bracciali a punto fisso nel collettore orizzontale.

## Fissaggio del tubo di connessione al ricettore

Se la tubazione discendente sotto il ricettore è inferiore a 1,2 metri non è necessario installare alcun bracciale, allo stesso modo se la distanza della tubazione orizzontale di collegamento al collettore è inferiore a 0,8 metri.

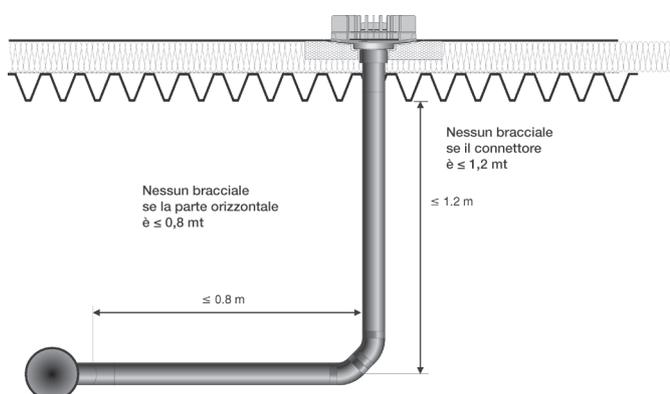


Figura 79. Nessun bracciale verticale se il tubo di scarico verticale  $\leq 1,2$  metri.  
Nessun bracciale di supporto orizzontale se il tubo di scarico orizzontale  $\leq 0,8$  metri.

Nel caso in cui la distanza delle tubazioni di connessione al ricettore sia superiore alle misure sopra riportate, per impedire che il ricettore venga spinto fuori dal tetto a causa della dilatazione termica, il primo bracciale va posizionato a una distanza non inferiore a 0,5 metri dal ricettore. Occorre sempre evitare che la parte orizzontale del tubo di scarico fletti, pertanto se la distanza dal collettore è superiore a 0,8 metri necessita staffarla adeguatamente.

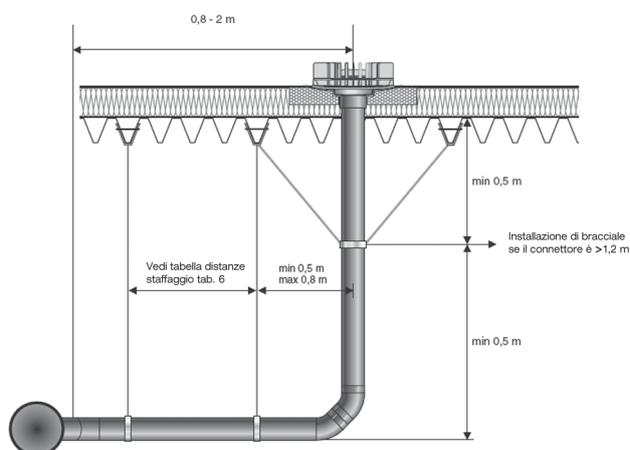


Figura 80. Installare i bracciali di supporto se la distanza orizzontale tra il ricettore e il collettore è compresa tra 0,8 e 2 metri

Fissaggio della tubazione discendente.

Fissaggio rigido della tubazione discendente.

Si possono fissare i discendenti verticali utilizzando i binari Wavin QuickStream in modo simile a quello impiegato per i tubi di raccolta orizzontali. Le tubazioni possono venire installate direttamente sulla struttura della parete; pertanto per questa parte del sistema si può fare a meno dei binari di sospensione. Per questo motivo, nella quotazione vengono inclusi come standard i bracciali a punto fisso che permettono il montaggio a parete.

Un punto fisso va posizionato all'estremità superiore del discendente verticale, il più vicino possibile alla curva. I punti fissi vanno installati ad un intervallo massimo di 6 metri (vedi fig.82A). Fare attenzione ai carichi di espansione e contrazione applicati alla struttura della parete. La tabella 7 riporta indicazioni sul diametro del tubo metallico filettato per i punti fissi in relazione alla distanza dalla parete e i diametri dei tubi Wavin QuickStream.

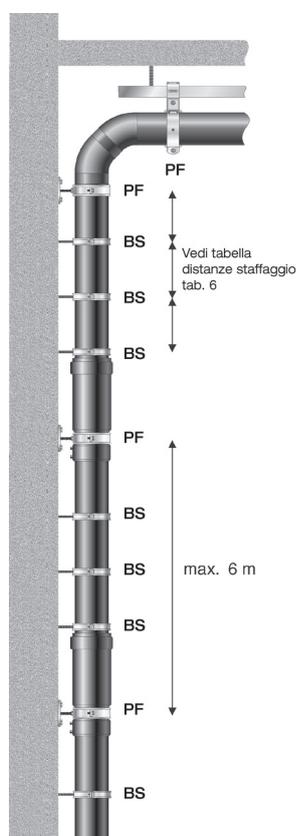


Figura 82A. Collocazione dei punti fissi (fissaggio rigido) nel discendente verticale.

Distanza tubo parete [mm]	Diametro del tubo [mm]						
	≤ 90	110	125	160	200	250	315
50	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-	-
100	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"	1"

Tabella 7. Diametro minimo dei tubi metallici filettati per i punti fissi.

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Distanza di staffaggio verticale massima [m]	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4	3.0	3.0	3.0

Tabella 8. Distanza di staffaggio massima (in metri) per il tubo discendente tra PF e BS.

Fissaggio flessibile del discendente verticale.

Per determinate installazioni, nei discendenti verticali possono essere installati dei manicotti di dilatazione.

Poiché ci sarà sempre un certo attrito nel sistema di tenuta di un giunto di dilatazione, è indispensabile ancorare il manicotto di dilatazione con un punto fisso (vedi fig.82). All'estremità superiore di un discendente va sempre installato una bracciale a punto fisso. Tutti gli altri bracciali devono essere del tipo scorrevole.

Si possono creare dei punti fissi mettendo un manicotto elettrico sotto al bracciale che fissa il manicotto di dilatazione (vedi fig.82) o utilizzando un inserto (coppella) in acciaio inox nel bracciale.

Distanza di staffaggio nel discendente verticale.

Per i tubi verticali vanno applicate le seguenti distanze massime di staffaggio.

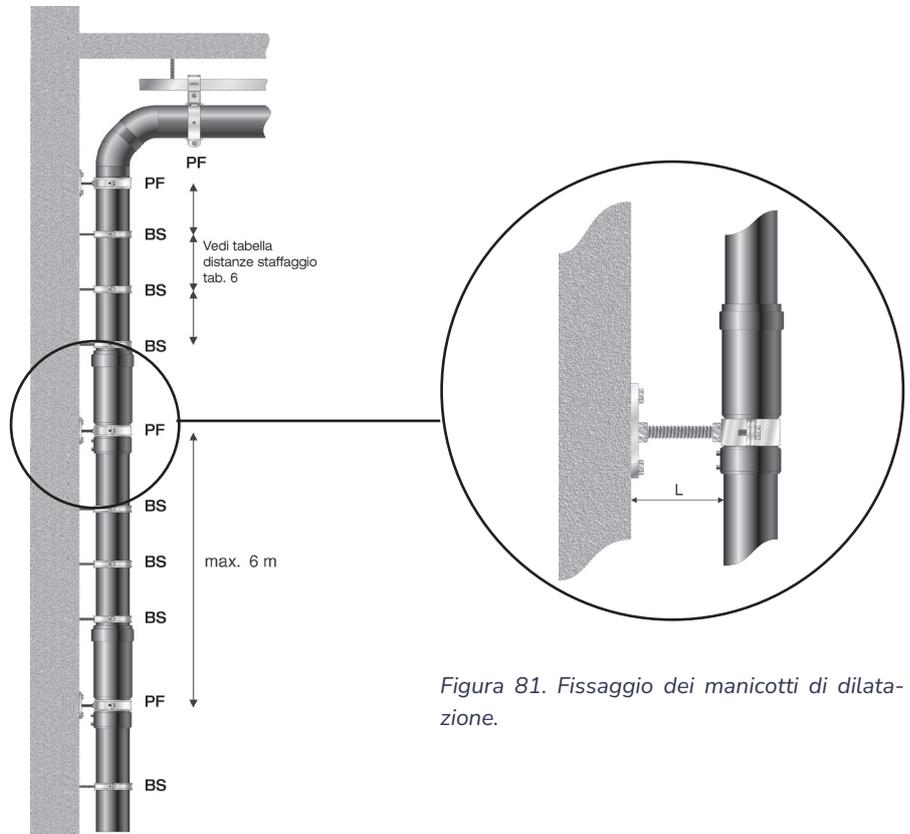


Figura 81. Fissaggio dei manicotti di dilatazione.

Figura 82 Collocazione dei punti fissi nel discendente verticale.

Distanza tubo parete [mm]	Diametro del tubo [mm]							
	≤ 90	110	125	160	200	250	315	
50	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	-	-	-	
100	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1"	

Tabella 9. Diametro minimo dei tubi metallici filettati per i punti fissi quando si utilizzano manicotti di

Diametro del tubo [mm]	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Distanza di staffaggio verticale massima [m]	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.4	3.0	3.0	3.0

Tabella 10. Distanza di staffaggio massima (in metri) per il tubo discendente.

## Strutture speciali

Sistemi di tubazioni annegate nel calcestruzzo

Le sezioni di tubazioni annegate nel calcestruzzo vanno fissate adeguatamente per proteggerle dai movimenti termici. Per fare ciò, si saldano dei manicotti elettrici o dei colletti di fissaggio, un adeguato bloccaggio è offerto anche quando sulla tubazione annegata nel calcestruzzo sono presenti braghe o gomiti. (vedi fig. 84 e 85).

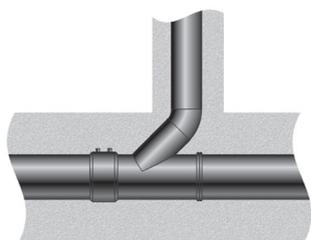


Figura 83. Fissaggio nel calcestruzzo con un manicotto elettrico.

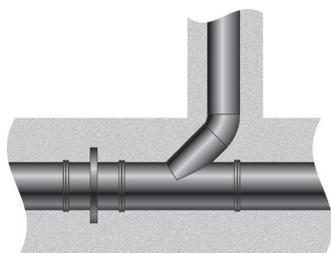


Figure 84. Fissaggio nel calcestruzzo con una colletto di fissaggio.

Fare particolare attenzione ai seguenti punti:

- Prima del getto di calcestruzzo, fare delle prove per controllare che la sezione del tubo sia stagna. Le tubazioni che attraversano una parete tramite un tubo camicia non possono essere considerate un punto fisso.

- Poiché tutte le sollecitazioni termicamente indotte al tubo devono essere sostenute dal calcestruzzo, necessita uno spessore minimo di quest'ultimo di almeno 30 mm.
- Per impedire la spinta idrostatica durante il getto del calcestruzzo, la tubazione va posizionata e fissata adeguatamente.
- Le tubazioni, soprattutto nelle pareti verticali, possono venire sottoposte ad alte pressioni esterne durante il getto e la stagionatura del calcestruzzo. Si raccomanda vivamente di riempire i tubi d'acqua per impedirne il collasso dovuto alla spinta idrostatica del calcestruzzo.
- Per evitare lo schiacciamento dei tubi in Wavin PE QuickStream classe SDR 26, l'altezza massima del calcestruzzo sopra al tubo non deve superare i 3,2 metri.
- Quando il tubo è pieno d'acqua pari al livello il getto del calcestruzzo, l'altezza massima del calcestruzzo può arrivare a 5,3 metri. Queste altezze massime del calcestruzzo sono riferite ad una stagionatura priva di acceleranti.

### Protezione antincendio

Qualora le norme locali sulla sicurezza o le specifiche di progetto richiedano l'adozione di misure che impediscano il propagarsi di incendi nei locali o piani adiacenti, vanno montati dei collari antincendio. Wavin offre un'ampia gamma di collari antincendio conformi alle normative locali.

Il funzionamento di questi collari consiste nel fatto che in caso di calore diretto, il materiale presente nel collare antincendio si dilata e chiude completamente il passaggio del tubo.

Per maggiori informazioni rivolgersi al team tecnico Wavin.

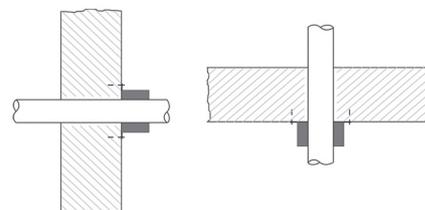


Figura 85.

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.

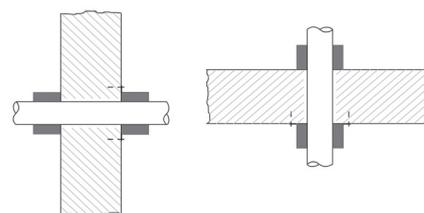


Figura 86.

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.

## Isolamento termico

In ambienti umidi può presentarsi la necessità di isolare il sistema di tubazioni per impedire la formazione di condensa con conseguente gocciolamento d'acqua. La condensa può prodursi quando l'umidità relativa supera il 40%. Solitamente la temperatura nella parte alta degli edifici è piuttosto elevata.

Per impedire il formarsi di condensa sulla superficie dei tubi, occorre usare uno spessore di isolamento sufficiente. Lo spessore dello strato isolante dipende dalla temperatura ambiente, dall'umidità e naturalmente dalla temperatura del fluido.

Occorre ricordare che una temperatura ambiente alta è più critica per la condensa di una temperatura ambiente bassa. Per determinare le necessità di isolamento termico, il progettista deve svolgere un'analisi dei rischi. Nella maggior parte dei casi, si può considerare uno strato isolante spesso 15 mm.

## Isolamento acustico

Quando installare il rivestimento per l'isolamento acustico

Come qualsiasi altro sistema pluviale, i sistemi di scarico pluviale sifonici generano del rumore durante il trasporto dell'acqua piovana. In aree sensibili all'interno degli edifici, come uffici, sale concerti, tribunali e ospedali, dove il rumore deve essere mantenuto a un livello minimo, si consiglia di avvolgere il sistema Wavin QuickStream nelle aree interessate, con rivestimenti per isolamento acustico Wavin. Oltre all'isolamento acustico, questi rivestimenti offrono anche un isolamento termico.

Il rivestimento è applicato su una lamina di piombo spessa 0,35 mm che funge da barriera acustica. All'esterno si trova uno strato di schiuma di PVC impermeabile e all'interno uno strato spesso 15 mm di PVC espanso a celle chiuse che fornisce l'isolamento termico. Il materiale è facile da piegare ed avvolgere attorno ai tubi e ai raccordi e rimane modellato.

Con un solo strato, è possibile ridurre il livello sonoro di 33 dB, a seconda del tipo di installazione e del punto di misurazione.

Le proprietà fisiche di questi rivestimenti isolanti sono le seguenti:

- Colore: nero
- Dimensioni: 2.000 x 1.000 mm
- Spessore: 15 mm
- Peso: 4,5 kg/m<sup>2</sup>
- Impermeabile
- Resistente a muffe, parassiti ecc.

Installazione di rivestimenti per isolamento acustico

Il materiale è malleabile e, grazie alla lamina in piombo, rimane modellato ed è quindi facile da applicare.

I rivestimenti per isolamento acustico Wavin sono facili da tagliare e modellare con un coltello o una forbice industriale.

- Tagliare la forma desiderata.
- Fissare al tubo e ai raccordi con fascette autobloccanti in plastica. La lamina di piombo va posizionata all'esterno.
- Sovrapporre per un minimo di 20 mm. È estremamente importante evitare spazi vuoti.
- Coprire le giunzioni con nastro adesivo in PVC largo 50 mm.

# Collegamento al sistema a gravità

## Sistemi di scarico e capacità

Lo scarico sifonico deve trovarsi al di sopra del livello dell'acqua del sistema di scarico a gravità di capacità sufficiente. Per garantire l'evacuazione dell'aria nei tubi e che l'azione sifonica non venga ritardata, il punto di scarico va installato a un livello più alto dell'acqua nel sistema di drenaggio a gravità. Si consiglia di installare sempre una camera di scarico di troppopieno. Questa camera di ispezione deve essere provvista di coperchio con una grata aperta per consentire il flusso dell'acqua quando il sistema a

gravità non è in grado di fare fronte alla portata di scarico del sistema sifonico. Per il calcolo della capacità dei sistemi fognari per le acque piovane o combinati, solitamente si utilizza un'intensità di pioggia inferiore al calcolo del sistema pluviale di un edificio. Wavin può fornire una speciale camera di scarico di troppopieno con un collegamento di entrata al sistema Wavin QuickStream e un collegamento in uscita di diametro maggiore verso la fognatura a gravità.

Se lo scarico avviene direttamente in acque aperte o in un sistema fognario, i tecnici Wavin dimensioneranno lo scarico

al fine di adeguare lo stesso alle corrette velocità di sbocco. In ogni caso, il sistema di scarico a gravità deve essere in grado di gestire il flusso di progetto del sistema di drenaggio Wavin QuickStream. È responsabilità dell'imprenditore verificare che il sistema di drenaggio ventilato esistente abbia la capacità sufficiente. La tabella 11 riporta le indicazioni relative al flusso massimo in [l/s] di tubi riempiti al 100% a seconda del gradiente. Per un sistema di drenaggio ventilato, occorre scegliere tubi con diametro maggiore.

		Pendenza / gradiente idraulico				
[mm/m]		1	2.5	5	7.5	10
pendenza		1:1000	1:400	1:200	1:133	1:100
De	Di					
	100	1.9	3.1	4.4	5.4	6.3
110		2.1	3.4	4.8	6.0	6.9
125		2.9	4.8	6.8	8.4	9.7
	150	5.5	9.1	13.0	16.1	18.6
160		5.8	9.3	13.2	16.2	18.7
200		10.6	16.8	23.9	29.4	34.0
	200	12.4	19.8	28.1	34.5	39.7
250		19.2	30.4	43.2	53.1	61.4
	250	22.6	35.7	50.7	62.3	72.0
315		35.5	56.1	79.6	97.7	113.0
	300	36.6	57.9	82.1	100.0	116.0
400		66.9	105.0	149.0	183.0	212.0
	400	78.5	123.0	175.0	215.0	248.0
450		91.3	144.0	203.0	250.0	289.0
	450	107.0	168.0	239.0	293.0	338.0
500		120.0	190.0	269.0	329.0	381.0
	500	141.0	222.0	315.0	386.0	446.0
630		221.0	348.0	493.0	605.0	699.0

Tabella 11. Flusso massimo in [l/s] di tubi riempiti al 100% a vari gradienti dei tubi di drenaggio.

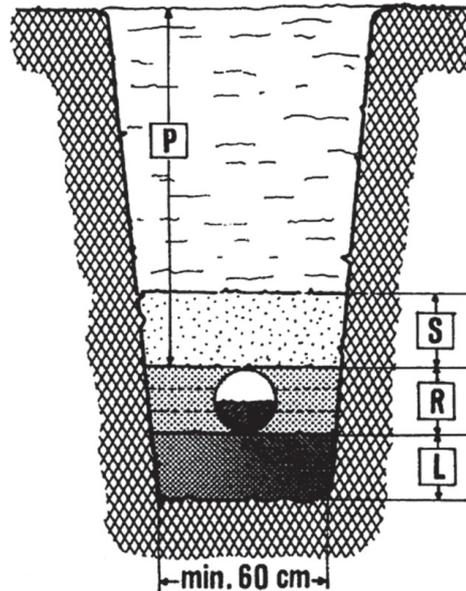
Nota: Questa tabella si basa su un fattore di attrito  $k_b = 0,40$  adatto a tubi di plastica e una temperatura dell'acqua di 10°C. Il valore di De si riferisce a tubi in PVC di classe SDR34. Tubi di altri materiali, come il calcestruzzo, possono avere un fattore di attrito più alto; pertanto la tabella sopra riportata non è utilizzabile con tali materiali.

## Sistemi di tubazioni interrate

Sono valide le norme generali di installazione per i tubi in PE interrati. In sintesi:

- La larghezza degli scavi deve essere la minima possibile, ma non inferiore a 30 mm più del tubo.
- Il fondo degli scavi deve essere piano e libero da pietre o altri ostacoli duri che in seguito potrebbero esercitare un punto di carico sul tubo.
- Solitamente le condotte in PE sono saldate mediante fusione di testa o elettrofusione con manicotti.
- Liberare il fondo dello scavo.
- Installare il tubo e controllare la pendenza.
- Rincalzare sui fianchi con terreno non coeso, come sabbia, e compatte soprattutto sui fianchi del tubo.
- Completare il rincalzo laterale con materiale di riempimento non coeso fino a circa 0,3 m al di sopra del colmo del tubo.
- Compattare il rincalzo su entrambi i fianchi del tubo, preferibilmente con un compattatore meccanico.
- Completare il riempimento dello scavo. Per questa operazione, se non diversamente indicato nella specifica del progetto, si può utilizzare il terreno originale.

In alternativa, seguire le indicazioni della EN1610 sull'installazione delle condotte interrate.



### Sezione di scavo

L = Letto di posa  
R = Riempimento  
S = Strato protettivo  
P = Profondità di posa

Figura 88. Scavo, preparazione del letto e riempimento.

# Messa in esercizio e manutenzione

## Messa in esercizio

Poiché il sistema di drenaggio Wavin QuickStream opera sia con sovrappressioni che depressioni, è necessario eseguire una prova di tenuta.

- Chiudere lo scarico di ogni sistema Wavin QuickStream e riempire l'impianto con acqua fino a livello del tetto.
- Controllare tutte le connessioni per individuare eventuali perdite.
- Dopo avere terminato l'ispezione, aprire lo scarico.

Se l'edificio è alto più di 40 metri, il sistema di tubazioni va suddiviso in sezioni non più alte di 40 metri.

## Manutenzione

- *Ispezionare in primavera e autunno*  
I sistemi di drenaggio saranno per la maggior parte ispezionati in primavera e autunno. Il momento migliore è appena dopo che gli alberi hanno lasciato cadere le foglie. In aree geografiche caratterizzate da stagioni piovose prevedibili, le ispezioni e la manutenzione vanno svolte appena prima dell'inizio della stagione piovosa.
- *Pulire il tetto e le grondaie*  
Il tetto e le grondaie vanno liberati dai depositi; non è permesso eliminare la sporcizia scaricandola nei ricettori Wavin QuickStream.
- *Ispezionare i ricettori*  
Tutti i ricettori Wavin QuickStream vanno ispezionati e controllati per verificarne il corretto funzionamento facendo scorrere dell'acqua nei ricettori. Se l'acqua corre via, il ricettore è correttamente funzionante. Eventuali piccole contaminazioni presenti nel sistema scorreranno via con la prima pioggia.
- *Ispezionare la camera di troppopieno d'emergenza*  
Poiché la sporcizia accumulata nel sistema andrà a finire nella camera di troppopieno d'emergenza o nella camera di ricezione, anche questa parte del sistema va ispezionata almeno una volta all'anno.
- *Raccomandazioni*  
Se i sistemi di troppopieno d'emergenza hanno scaricato durante una pioggia, occorre controllare i ricettori per verificare che non vi siano ostruzioni. Si consiglia di registrare i dati di questi incidenti e le misure intraprese per risolvere il problema.

# Risoluzione dei problemi e supporto tecnico

Qualora, dopo la messa in esercizio, si osservi che l'acqua viene regolarmente scaricata attraverso i dispositivi di troppopieno d'emergenza, se ne può dedurre che il sistema non sta funzionando come da progetto. Riportiamo qui di seguito le possibili cause.

Soluzioni relative a installazione e/o manutenzione inadeguate:

- Gli accumuli di sporcizia possono impedire il flusso verso i ricettori. *Soluzione: pulire il tetto e i ricettori.*
- Gli scarti di costruzione nel sistema riducono la portata del flusso. *Soluzione: pulire le tubazioni.*
- Non è stato seguito correttamente il progetto; ad es. diametro del tubo non corretto (troppo grande o troppo piccolo), lunghezza del tubo non corretta (es. tubi di scarico o distanze tra il ricettore e il collettore) oppure è stato modificato il layout dei tubi. *Soluzione: modificare il layout in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*
- Contrariamente alle indicazioni del progetto, è collegato al sistema sinfonico uno scarico aggiuntivo

(pluviale o di altro genere), dal quale viene aspirata dell'aria nell'impianto. *Soluzione: modificare il layout in base al progetto fornito da Wavin o contattare Wavin per un nuovo progetto.*

Soluzioni a problemi causati dalla non osservanza dei parametri di progetto o dei criteri di progetto indicati:

- La fognatura principale a gravità in cui il sistema di drenaggio scarica è sovraccarica o bloccata e non è stata installata alcuna camera di troppopieno di emergenza con raccolta dei sedimenti. *Soluzione: installare una camera di troppopieno d'emergenza tra il punto di scarico del sistema Wavin QuickStream e il sistema fognario principale a gravità.*
- Il livello dell'acqua nella camera di scarico all'inizio del flusso pluviale dal sistema Wavin QuickStream è troppo alto e ostacola la fuoriuscita dell'aria. *Soluzione: reinstallare la condotta fognaria a gravità a un livello più basso o contattare Wavin per discutere le implicazioni dell'installazione*

*di un punto di scarico del sistema Wavin QuickStream a un livello più alto.*

- A causa di un'alta pressione negativa, possono verificarsi fenomeni di cavitazione che riducono la portata massima del flusso. *Soluzione: Wavin controlla tutti i progetti sulla pressione negativa massima ammessa e adatta i progetti in modo che non si verifichino fenomeni di cavitazione. Confrontare il sistema installato con i disegni di installazione forniti da Wavin e correggere le eventuali differenze.*
- I dispositivi di troppopieno di emergenza sono stati posizionati troppo in basso. In questo caso, non sarà possibile che si sviluppi un livello d'acqua sul tetto sufficiente perché il sistema si attivi correttamente. Il sistema non riesce a raggiungere la capacità di drenaggio di progetto mentre l'acqua scorre via attraverso i dispositivi di troppopieno di emergenza. *Soluzione: aumentare l'altezza dei dispositivi di troppopieno d'emergenza consultando i progettisti dell'edificio e Wavin.*

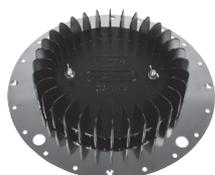
Per consulenze, rivolgersi al team tecnico di Wavin.



**Hai domande,  
o richieste di supporto?  
Il nostro ufficio tecnico  
è a tua disposizione!**



# Gamma Prodotti



	Codice	Classe	Descrizione	Conf.
R	<b>982672</b>	L2	QS-M-75-260 Ricettore membrana	1
	<b>982573</b>	L2	QS-M-75-260 Ricettore bitume	1
R	<b>982673</b>	L2	QS-M-75-260 Ricettore gutter	1
	<b>982682</b>	L2	QS-M-75-260 Ricettore membrana gravel	1
	<b>985214</b>	L2	QS-M-60-200 Ricettore per grondaia	1
	<b>982560</b>	L4	Raccordo di connessione per ricettore Ø 40 x 2"1/2	1
	<b>982561</b>	L4	Raccordo di connessione per ricettore Ø 50 x 2"1/2	1
	<b>982562</b>	L4	Raccordo di connessione per ricettore Ø 56 x 2"1/2	1
	<b>982563</b>	L4	Raccordo di connessione per ricettore Ø 63 x 2"1/2	1
	<b>982564</b>	L4	Raccordo di connessione per ricettore Ø 75 x 2"1/2	1
	<b>982600</b>	L4	QS PE-HD Curva 90° BK 40x2,5" Outlet	1
R	<b>982601</b>	L4	QS PE-HD Curva 90° BK 50x2,5" Outlet	1
R	<b>982602</b>	L4	QS PE-HD Curva 90° BK 56x2,5" Outlet	1
R	<b>982603</b>	L4	QS PE-HD Curva 90° BK 63x2,5" Outlet	1
R	<b>982604</b>	L4	QS PE-HD Curva 90° BK 75x2,5" Outlet	1
R	<b>983040</b>	L3	Guida 30 x 30 L=6 mt	6
	<b>983041</b>	L3	Guida 30 x 45 L=6 mt	6
	<b>983042</b>	L3	Guida 41 x 62 L=6mt	6
R	<b>983050</b>	L3	Connettore per guida 30x30 - 30x45	25
	<b>983048</b>	L3	Connettore per guida 41 x 62	25
R	<b>983045</b>	L3	Elemento sospensione guida 30 x 30	50
	<b>983046</b>	L3	Elemento sospensione guida 30 x 45	50
	<b>983049</b>	L3	Elemento sospensione guida 41 x 62	50
	<b>983004</b>	L3	Collare QuickStream 40	10
R	<b>983005</b>	L3	Collare QuickStream 50	10
R	<b>983008</b>	L3	Collare QuickStream 56	10
R	<b>983006</b>	L3	Collare QuickStream 63	10
R	<b>983007</b>	L3	Collare QuickStream 75	10
R	<b>983009</b>	L3	Collare QuickStream 90	10
R	<b>983011</b>	L3	Collare QuickStream 110	10
R	<b>983012</b>	L3	Collare QuickStream 125	10
	<b>983016</b>	L3	Collare QuickStream 160	10
	<b>983020</b>	L3	Collare QuickStream 200	10
	<b>983025</b>	L3	Collare QuickStream 250	10
R	<b>983026</b>	L3	Collare QuickStream 315	5

R Contattare il Customer Service per tempistiche sulla disponibilità - \* Ad esaurimento



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
305015	W2	Bracciale zincato 50 x 1/2"	10
305016	W2	Bracciale zincato 63 x 1/2"	10
305017	W2	Bracciale zincato 75 x 1/2"	10
305018	W2	Bracciale zincato 90 x 1/2"	10
305019	W2	Bracciale zincato 110 x 1/2"	10
305020	W2	Bracciale zincato 125 x 1/2"	10
305021	W2	Bracciale zincato 160 x 1/2"	10
305025	W2	Bracciale zincato 200 x 1"	10
305026	W2	Bracciale zincato 250 x 1"	10
R305027	W2	Bracciale zincato 315 x 1"	10
305004	W2	Bracciale zincato M10 40	10
305005	W2	Bracciale zincato M10 50	10
305006	W2	Bracciale zincato M10 63	10
305007	W2	Bracciale zincato M10 75	10
305008	W2	Bracciale zincato M10 90	10
305009	W2	Bracciale zincato M10 110	10
305010	W2	Bracciale zincato M10 125	10
305011	W2	Bracciale zincato M10 160	10
305504	W2	Coppelle metalliche 40	50
305505	W2	Coppelle metalliche 50	50
305503	W2	Coppelle metalliche 56	50
305506	W2	Coppelle metalliche 63	50
305507	W2	Coppelle metalliche 75	50
305508	W2	Coppelle metalliche 90	50
305509	W2	Coppelle metalliche 110	50
305510	W2	Coppelle metalliche 125	50
305511	W2	Coppelle metalliche 160	50
305512	W2	Coppelle metalliche 200	20
R983027	W2	Coppelle metalliche 250	20
R983028	W2	Coppelle metalliche 315	20
306024	W2	Piastra di fissaggio 1"	20
306022	W2	Piastra di fissaggio 1/2"	50
R306026	W2	Angolare di fissaggio M10	
920003	B1	PE Tubo 40 L=5	1
920005	B1	PE Tubo 50 L=5	1
920006	B1	PE Tubo 56 L=5	1
920007	B1	PE Tubo 63 L=5	1
920008	B1	PE Tubo 75 L=5	1
920009	B1	PE Tubo 90 L=5	1
920010	B1	PE Tubo 110 L=5	1
920011	B1	PE Tubo 125 L=5	1
920013	B1	PE Tubo 160 L=5	1
920015S	B1	PE Tubo 200 L=5	1
920017S	B1	PE Tubo 250 L=5	1
920019S	B1	PE Tubo 315 L=5	1
920616	B3	PE Riduzione eccentrica 50 x 40	20
920620	B3	PE Riduzione eccentrica 56 x 40	20
920622	B3	PE Riduzione eccentrica 56 x 50	20

R Contattare il Customer Service per tempistiche sulla disponibilità



	Codice	Classe	Descrizione	Conf.
	<b>920625</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 63 x 40	20
	<b>920626</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 63 x 50	20
	<b>920627</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 63 x 56	20
	<b>920630</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 75 x 40	20
	<b>920631</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 75 x 50	20
	<b>920632</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 75 x 56	20
	<b>920633</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 75 x 63	20
	<b>920635</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 90 x 40	20
	<b>920636</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 90 x 50	20
	<b>920638</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 90 x 63	20
	<b>920639</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 90 x 75	20
	<b>920642</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 40	20
	<b>920643</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 50	20
	<b>920644</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 56	20
	<b>920645</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 63	20
	<b>920646</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 75	20
	<b>920647</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 110 x 90	20
	<b>920653</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 125 x 75	10
	<b>920654</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 125 x 90	10
	<b>920655</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 125 x 110	10
	<b>920671</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 160 x 110	5
	<b>920672</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 160 x 125	5
R	<b>920675S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 200 x 110	1
	<b>920676S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 200 x 125	1
	<b>920678S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 200 x 160	1
R	<b>920689S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 250 x 160	1
	<b>920690S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 250 x 200	1
	<b>920696S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 315 x 200	1
	<b>920698S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 315 x 250	1
R	<b>920700S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 400 x 315	1
R	<b>920702S</b>	B3	PE Riduzione eccentrica 500 x 315	1
	<b>921234</b>	B3	PE Curva 45° 40	120
	<b>921254</b>	B3	PE Curva 45° 50	80
	<b>921264</b>	B3	PE Curva 45° 56	20
	<b>921274</b>	B3	PE Curva 45° 63	20
	<b>921284</b>	B3	PE Curva 45° 75	20
	<b>921294</b>	B3	PE Curva 45° 90	20
	<b>921304</b>	B3	PE Curva 45° 110	25
	<b>921314</b>	B3	PE Curva 45° 125	10
	<b>921334</b>	B3	PE Curva 45° 160	5
	<b>921354S</b>	B3	PE Curva segmentata 45° 200	1
	<b>921374S</b>	B3	PE Curva segmentata 45° 250	1
	<b>921394S</b>	B3	PE Curva segmentata 45° 315	1
	<b>921238</b>	B3	PE Curva 88,5° 40	80
	<b>921258</b>	B3	PE Curva 88,5° 50	50
	<b>921268</b>	B3	PE Curva 88,5° 56	20
	<b>921519</b>	B3	PE Curva 88,5° 63	20
	<b>921528</b>	B3	PE Curva 88,5° 75	20
	<b>921298</b>	B3	PE Curva 88,5° 90	20
	<b>921548</b>	B3	PE Curva 88,5° 110	20
	<b>921558</b>	B3	PE Curva 88,5° 125	10
	<b>921568</b>	B3	PE Curva 88,5° 160	5

R Contattare il Customer Service per tempistiche sulla disponibilità



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
<b>921015S</b>	B3	PE Curva segmentata 90° 200	1
<b>921017S</b>	B3	PE Curva segmentata 90° 250	1
<b>921019S</b>	B3	PE Curva segmentata 90° 315	1
<b>922009</b>	B3	PE Braga 45° 40	40
<b>922016</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 50 x 40	50
<b>922018</b>	B3	PE Braga 45° 50	40
<b>922022</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 56 x 50	20
<b>922023</b>	B3	PE Braga 45° 56	20
<b>922025</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 63 x 40	20
<b>922026</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 63 x 50	20
<b>922027</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 63 x 56	20
<b>922028</b>	B3	PE Braga 45° 63	20
<b>922030</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 75 x 40	20
<b>922031</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 75 x 50	20
<b>922032</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 75 x 56	20
<b>922033</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 75 x 63	20
<b>922034</b>	B3	PE Braga 45° 75	20
<b>922035</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 90 x 40	10
<b>922036</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 90 x 50	10
<b>922037</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 90 x 56	10
<b>922038</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 90 x 63	10
<b>922039</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 90 x 75	10
<b>922040</b>	B3	PE Braga 45° 90	15
<b>922042</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 40	10
<b>922043</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 50	10
<b>922044</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 56	10
<b>922045</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 63	10
<b>922046</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 75	10
<b>922047</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 110 x 90	10
<b>922048</b>	B3	PE Braga 45° 110	15
<b>922050</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 125 x 50	10
<b>922052</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 125 x 63	10
<b>922053</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 125 x 75	10
<b>922054</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 125 x 90	10
<b>922055</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 125 x 110	10
<b>922056</b>	B3	PE Braga 45° 125	5
<b>922071</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 160 x 110	5
<b>922072</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 160 x 125	5
<b>922074</b>	B3	PE Braga 45° 160	5
<b>922075S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 200 x 110	1
<b>922076S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 200 x 125	1
<b>922078S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 200 x 160	1
<b>922079S</b>	B3	PE Braga 45° 200	1
<b>922086S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 250 x 110	1
<b>922087S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 250 x 125	1
<b>922089S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 250 x 160	1
<b>922090S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 250 x 200	1
<b>922092S</b>	B3	PE Braga 45° 250	1
<b>922093S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 315 x 110	1
<b>922094S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 315 x 125	1
<b>R 922095S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 315 x 160	1
<b>922096S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 315 x 200	1
<b>922098S</b>	B3	PE Braga ridotta 45° 315 x 250	1
<b>922099S</b>	B3	PE Braga 45° 315	1

	<b>Codice</b>	<b>Classe</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Conf.</b>
	<b>920865</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 50	10
	<b>920867</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 63	10
	<b>920868</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 75	10
	<b>920869</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 90	10
	<b>920870</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 110	10
	<b>920871S</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 125	10
	<b>920873S</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 160	5
	<b>920875S</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 200	1
	<b>920877S</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 250	1
	<b>920879S</b>	B3	PE Ispezione Lineare 90° 315	1
	<b>910104</b>	B2	Manicotto elettrico 40	20
	<b>910105</b>	B2	Manicotto elettrico 50	20
	<b>910108</b>	B2	Manicotto elettrico 56	20
	<b>910106</b>	B2	Manicotto elettrico 63	20
	<b>910107</b>	B2	Manicotto elettrico 75	20
	<b>910109</b>	B2	Manicotto elettrico 90	20
	<b>910111</b>	B2	Manicotto elettrico 110	20
	<b>910112</b>	B2	Manicotto elettrico 125	10
	<b>910116</b>	B2	Manicotto elettrico 160	24
	<b>910121</b>	B2	Manicotto elettrico 200	6
	<b>910126</b>	B2	Manicotto elettrico 250	4
	<b>910132</b>	B2	Manicotto elettrico 315	2
	R <b>910040</b>	B2	Manicotto elettrico 400	1
	R <b>309175</b>	W2	Collare antifuoco EFS 40	2
	<b>309176</b>	W2	Collare antifuoco EFS 50	2
	R <b>309177</b>	W2	Collare antifuoco EFS 63	2
	R <b>309178</b>	W2	Collare antifuoco EFS 75x78	2
	R <b>309179</b>	W2	Collare antifuoco EFS 90	2
	<b>309184</b>	W2	Collare antifuoco EFS 110	2
	<b>309185</b>	W2	Collare antifuoco EFS 125	2
	R <b>309187</b>	W2	Collare antifuoco EFM 200	1
	R <b>309188</b>	W2	Collare antifuoco EFM250	1
	<b>309401</b>	W2	Pannello fonoassorbente 1 mt x 2 mt	1
	<b>700020</b>	X1	Saldamanicotti Universale 40/160	1
	<b>711315</b>	X1	Saldamanicotti WaviDuo 315	1
	<b>700016</b>	X1	Specchio saldare + cassetta met. 200	1
	R <b>700017</b>	X1	Specchio saldare + cassetta met. 300	1
	R <b>700055</b>	X1	Saldatrice Mini 160 JOYT	1
	<b>700054</b>	X1	Saldatrice VR 160 JOYT	1
	<b>700002</b>	X1	Saldatrice Media 250	1
	R <b>700003</b>	X1	Saldatrice Maxi 315	1
	R <b>574011</b>	X2	Raschiatore RT 75/315	1
R <b>574010</b>	X2	Raschiatore PS 75/200	1	
	<b>579030</b>	X2	Raschiatore Manuale	10
	R <b>577913</b>	X2	Tagliatubi TU 0/75	1
	<b>577915</b>	X2	Tagliatubi TU 50/140	1





# Scopri la nostra gamma prodotti su wavin.it

- Sistemi di Adduzione acqua e gas
- Sistemi di Scarico acque reflue
- Climatizzazione Radiante
- Ventilazione Meccanica Controllata
- Controlli
- Gestione acque meteoriche



**wavin**

**orbia** 

Wavin è parte di Orbia, una comunità di aziende che lavorano  
insieme per affrontare alcune delle sfide più complesse del mondo.

Siamo uniti da un obiettivo comune:  
To Advance Life Around the World.

**Wavin Italia S.p.A.** | Via Boccalaria, 24 | 45030 S. Maria Maddalena | Rovigo | Tel. +39 0425 758811 | [www.wavin.it](http://www.wavin.it) | [info.it@wavin.com](mailto:info.it@wavin.com)

© 2025 Wavin Italia S.p.A. si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.  
Grazie al continuo sviluppo dei prodotti, possono essere apportati cambiamenti alle specifiche tecniche. L'installazione deve essere eseguita seguendo le istruzioni.  
RAEE IT21040000012913 - Registro Pile e Accumulatori IT21040P00006936