

Ente Nazionale Italiano di Unificazione	Via Battistotti Sassi, 11b 20133 Milano - Italia
Ente riconosciuto con DPR n. 1522 del 20.9.1955 Membro Italiano ISO e CEN	Telefono (02) 700241 Telefax Sett. Vendite (02) 70105992 Telefax Sett. Tecnico (02) 70106106 Internet: http://www.uni.com
P.IVA 06786300159 CF 80037830157	CCP 31636202



LICENZA D'USO

UNI riconosce al cliente di questo prodotto scaricato on-line dal **webstore UNI** (d'ora in avanti denominati solo "prodotto") i diritti non esclusivi e non trasferibili di cui al dettaglio seguente, in conseguenza del pagamento degli importi dovuti. Il cliente ha accettato di essere vincolato ai termini fissati in questa licenza circa l'installazione e la realizzazione di copie o qualsiasi altro utilizzo del prodotto. La licenza d'uso non riconosce al cliente la proprietà del prodotto, ma esclusivamente un diritto d'uso secondo i termini fissati in questa licenza. UNI può modificare in qualsiasi momento le condizioni di licenza d'uso.

COPYRIGHT

Il cliente ha riconosciuto che:

- il prodotto è di proprietà di UNI in quanto titolare del copyright -così come indicato all'interno del prodotto- e che tali diritti sono tutelati dalle leggi nazionali e dai trattati internazionali sulla tutela del copyright
- tutti i diritti, titoli e interessi nel e sul prodotto sono e saranno di UNI, compresi i diritti di proprietà intellettuale.

UTILIZZO DEL PRODOTTO

Il cliente può installare ed utilizzare esclusivamente per fini interni del proprio personale dipendente una sola copia di questo prodotto, su postazione singola. Le condizioni per l'installazione che permetta la condivisione del prodotto da parte di più postazioni devono essere concordate con UNI. Al cliente è consentita la realizzazione di UNA SOLA COPIA del file del prodotto, ai fini di backup. Il testo del prodotto non può essere modificato, tradotto, adattato e ridotto. L'unica versione del testo che fa fede è quella conservata negli archivi UNI. È autorizzata la riproduzione -NON INTEGRALE- del prodotto solo su documenti ad esclusivo uso interno del cliente. È vietato dare il prodotto in licenza o in affitto, rivenderlo, distribuirlo o cederlo a qualunque titolo in alcuna sua parte, né in originale né in copia.

AGGIORNAMENTO DEL PRODOTTO

Questo prodotto scaricato on-line dal **webstore UNI** è la versione in vigore al momento della vendita. Il prodotto è revisionato, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti. UNI non si impegna ad avvisare il cliente della pubblicazione di varianti, errata corrige o nuove edizioni che modificano, aggiornano o superano completamente il prodotto; è importante quindi che il cliente si accerti di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

RESPONSABILITA' UNI

Né UNI né un suo dirigente, dipendente o distributore può essere considerato responsabile per ogni eventuale danno che possa derivare, nascere o essere in qualche modo correlato con il possesso o l'uso del prodotto da parte del cliente. Tali responsabilità sono a carico del cliente.

TUTELA LEGALE

Il cliente assicura a UNI la fornitura di tutte le informazioni necessarie affinché sia garantito il pieno rispetto dei termini di questo accordo da parte di terzi. Nel caso in cui l'azione di terzi possa mettere in discussione il rispetto dei termini di questo accordo, il cliente si impegna a collaborare con UNI al fine di garantirne l'osservanza. UNI si riserva di intraprendere qualsiasi azione legale nei confronti del cliente a salvaguardia dei propri diritti in qualsiasi giurisdizione presso la quale vi sia stata una violazione del presente accordo. L'accordo è regolato dalla normativa vigente in Italia e il tribunale competente per qualsiasi controversia è quello di Milano.

USER LICENSE

For this product downloaded online from the **UNI webstore** (hereafter referred to as "products") UNI grants the client with the non-exclusive and non-transferable rights as specified in detail below, subordinate to payment of the sums due. The client accepted the limits stated in this license regarding the installation or production of copies or any other use of the products. The user license does not confer to clients ownership of the product, but exclusively the right to use according to the conditions specified in this license. UNI may modify the conditions of the user license at any time without notice.

COPYRIGHT

The client acknowledged that:

- The product is property of UNI, as copyright owner –as specified in the product itself– and the said rights are governed by national legislation and international agreements on copyright.
- All rights, deeds and interests in and on the product shall remain property of UNI, including those of intellectual property.

PRODUCT USE

The client may install and use a single copy of the product on one workstation exclusively for internal use by employed personnel. Conditions of installation which enable sharing of the product by multiple workstations must be agreed upon with UNI. The client is permitted to make ONE COPY ONLY for backup purposes. The text of the product may not be modified, translated, adapted or reduced. The only version of the authentic text is that conserved in the UNI archives. NON-INTEGRAL reproduction of the product is authorised only on documents used exclusively internally by the client. Granting of the product license, hire, resale, distribution or transfer of any part of the product, in its original version or copy is strictly prohibited.

PRODUCT UPDATES

This product downloaded online from the **UNI webstore** is the current version of the UNI standard valid at the time of sale. Products are revised, when necessary, with the publication of new editions or updates. UNI does not undertake to notify clients of publication of the said variants, errata corrige or new editions which modify, update or completely replace products; it is therefore important that the clients ensure possession of the latest edition and updates where relevant.

UNI LIABILITY

Neither UNI nor relative manager, employee or distributor may be held liable for any damage deriving/arising from or correlated to the use of any products by clients. Liability lies exclusively with the clients.

LEGAL PROTECTION

The client shall guarantee to UNI the supply of all information required to ensure the full observance of the terms of this agreement by third parties. Should the action of third parties compromise observance of the said terms of agreement, the client undertakes to collaborate with UNI to guarantee compliance. The agreement is governed by current standards in Italy, and in the event of dispute the competent court shall be that of Milan. UNI reserves to undertake legal action with respect to the client to safeguard specific rights in all aspects of jurisdiction in which the present agreement has been breached.

NORMA ITALIANA	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo	UNI EN 12056-3 SETTEMBRE 2001
	Gravity drainage systems inside buildings Roof drainage, layout and calculation	
CLASSIFICAZIONE ICS	91.060.20; 91.140.80	
SOMMARIO	La norma si applica ai sistemi fognari per acque reflue che funzionano a gravità. Si applica ai sistemi fognari all'interno di abitazioni, edifici commerciali, edifici pubblici e industriali. La terza parte della norma descrive un metodo per calcolare l'adeguatezza idraulica per sistemi di drenaggio delle coperture non a sifone e fornisce requisiti prestazionali per sistemi di drenaggio delle coperture a sifone.	
RELAZIONI NAZIONALI	La presente norma sostituisce le UNI 9184:1987 e relativo aggiornamento UNI 9184 FA 1:1993, SS UNI U32.06.205.0:1990, SS UNI U32.06.206.0:1990.	
RELAZIONI INTERNAZIONALI	= EN 12056-3:2000 La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12056-3 (edizione giugno 2000).	
ORGANO COMPETENTE	Commissione "Prodotti e sistemi per l'organismo edilizio"	
RATIFICA	Presidente dell'UNI, delibera del 23 agosto 2001	

NORMA EUROPEA

PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 12056-3 (edizione giugno 2000), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Prodotti e sistemi per l'organismo edilizio" dell'UNI segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

INDICE

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3	DEFINIZIONI E SIMBOLI	1
3.1	Definizioni.....	1
3.2	Simboli.....	2
4	CALCOLO DELLA CAPACITÀ DI SCORRIMENTO	3
4.1	Portata di scorrimento di acque meteoriche.....	3
4.2	Intensità di precipitazione, r	3
	prospetto 1 Intensità di precipitazione.....	4
	prospetto 2 Coefficienti di rischio.....	4
4.3	Area effettiva della copertura, A	4
	prospetto 3 Area impermeabile effettiva della copertura.....	5
	figura 1 Dimensioni della copertura.....	5
5	PROGETTAZIONE IDRAULICA	5
5.1	Cornicioni di gronda.....	5
	figura 2 Area della sezione trasversale totale di canali di gronda.....	6
	figura 3 Capacità di cornicioni di gronda.....	7
5.2	Canali di gronda di compluvi e parapetti.....	8
	prospetto 5 Dimensioni minime di bordo libero di canale di gronda per compluvi e parapetti.....	8
	prospetto 6 Coefficiente di capacità, F_L , per canali di gronda lunghi, nominalmente orizzontali o con pendenza verso una bocca di efflusso.....	9
	figura 4 Dimensioni applicabili alle figure 5, 6, 7 e 10.....	10
	figura 5 Coefficiente di altezza, F_d	11
	figura 6 Coefficiente di forma, F_s	11
	figura 7 Capacità di canali di gronda quadrati per compluvi e parapetti, da un punto di vista idraulico corti e nominalmente orizzontali.....	12
5.3	Bocche di efflusso del canale di gronda.....	12
	figura 8 Bocche di efflusso di canali di gronda a fondo non piatto, come in 5.3.2.....	13
	prospetto 7 Capacità delle bocche di efflusso.....	13
5.4	Bocche di efflusso per coperture piatte.....	14
	figura 9 Diametri efficaci delle bocche di efflusso.....	14
	figura 10 Coefficiente di carico F_h , per determinare il carico disponibile alla bocca di efflusso.....	14
	figura 11 Casette collettrici o pozzetti.....	15
	figura 12 Portata di scarico sugli stramazzi a spigoli vivi.....	16
6	PLUVIALI	16
6.1	Riempimento parziale (sistemi non sifonici).....	16
	prospetto 8 Capacità di pluviali verticali.....	17
	figura 13 Effetti di deviazione nei pluviali.....	18
6.2	Sistemi sifonici.....	18
6.3	Connessioni di scarico.....	19
6.4	Raccordo ai condotti sanitari.....	19
7	PROGETTAZIONE	19
7.1	Generalità.....	19
7.2	Canali di gronda.....	20
7.3	Bocche di efflusso.....	20
7.4	Bocche di efflusso di sicurezza.....	20

7.5	Accessi.....	20
7.6	Condotti.....	20
7.7	Riscaldamento del percorso.....	21
7.8	Variazione della destinazione d'uso del fabbricato.....	21
APPENDICE (normativa)	A PROVE PER CANALI DI GRONDA E BOCHE DI EFFLUSSO	22
A.1	Capacità idraulica combinata di canali di gronda e bocche di efflusso.....	22
A.2	Capacità del canale di gronda.....	23
A.3	Capacità delle bocche di efflusso.....	23
APPENDICE (informativa)	B REGOLAMENTI E PROCEDURE DI INSTALLAZIONE NAZIONALI E LOCALI	24
APPENDICE (informativa)	C CAPACITÀ IDRAULICA DELLE CONNESSIONI DI SCARICO	28
prospetto C.1	Valori di scarico con grado di riempimento del 70% ($H/d = 0,7$).....	28
APPENDICE (informativa)	D DIAGRAMMI LOGICI	29

NORMA EUROPEA	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo	EN 12056-3 GIUGNO 2000
EUROPEAN STANDARD	Gravity drainage systems inside buildings Roof drainage, layout and calculation	
NORME EUROPÉENNE	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments Système d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs	
EUROPÄISCHE NORM	Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden Dachentwässerung, Planung und Bemessung	

DESCRITTORI

ICS 91.060.20; 91.140.80

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 27 ottobre 1999.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

CEN

COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles

© 2000 CEN

Tutti i diritti di riproduzione, in ogni forma, con ogni mezzo e in tutti i Paesi, sono riservati ai Membri nazionali del CEN.

PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 165 "Ingegneria delle acque reflue", la cui segreteria è affidata al DIN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro dicembre 2000, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 2001.

Questo documento è la terza parte di una serie di norme relative ai requisiti funzionali dei sistemi fognari funzionanti a gravità all'interno di edifici. Ci saranno cinque parti, come qui di seguito specificato: "Gravity drainage systems inside buildings"

- Parte 1: General and performance requirements
- Parte 2: Sanitary pipework - Layout and calculation
- Parte 3: Roof drainage - Layout and calculation
- Parte 4: Waste water lifting plants - Layout and calculation
- Parte 5: Installation and testing, instructions for operation, maintenance and use

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

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

Questa terza parte della norma europea descrive un metodo per determinare mediante calcolo l'adeguatezza idraulica dei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche non sifonici e stabilisce i requisiti di prestazione dei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche sifonici. Definisce inoltre prescrizioni per la progettazione e l'installazione dei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche in relazione alla loro influenza sulla capacità di scarico.

Questa parte di norma europea si applica a tutti i sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche provvisti di bocche di efflusso con dimensioni tali da non limitare la capacità di scarico del canale di gronda (ovvero la condizione di scarico libero). Si applica a tutti i materiali utilizzati nei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche.

Informazioni più precise e dettagliate rispetto a quelle contenute nella presente norma possono essere ottenute consultando i documenti tecnici elencati nell'appendice B.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 12056-1	Gravity drainage systems inside buildings - General and performance requirements
EN 12056-2	Gravity drainage systems inside buildings - Sanitary pipework, layout and calculation
EN 12056-5	Gravity drainage systems inside buildings - Installation and testing, instructions for operation, maintenance and use

3 DEFINIZIONI E SIMBOLI

3.1 Definizioni

Ai fini della presente norma europea si applicano le seguenti definizioni.

3.1.1 angolo di un canale di gronda: Cambio di direzione di un canale di gronda.

3.1.2 altezza di pioggia di progetto: Altezza massima dell'acqua nelle condizioni di pioggia di progetto.

3.1.3 lunghezza di drenaggio: Lunghezza in millimetri di un canale di gronda fra un terminale chiuso e una bocca di efflusso oppure metà della distanza tra due bocche di efflusso adiacenti.

3.1.4 cornicione di gronda: Canale di gronda che permette la tracimazione dell'acqua all'esterno dell'edificio.

3.1.5 fondo piatto: Fondo del canale di gronda con sezione trasversale orizzontale almeno per la larghezza della bocca di efflusso.

3.1.6 bordo libero: Differenza tra profondità totale del canale di gronda e altezza dell'acqua di progetto.

- 3.1.7 canale di gronda lungo:** Canale di gronda avente una lunghezza di scarico maggiore di 50 volte la relativa altezza dell'acqua di progetto.
- 3.1.8 sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche:** Il complesso dei condotti e dei relativi elementi complementari utilizzati per lo smaltimento delle acque meteoriche da una copertura, all'esterno e all'interno degli edifici, fissi o passanti attraverso la struttura dell'edificio compresi i collettori di scarico al di sotto dell'edificio, fino al punto di raccordo al collettore di scarico interrato adiacente all'edificio (vedere "Scopo e campo di applicazione" della EN 12056-1).
- 3.1.9 canale di gronda corto:** Canale di gronda avente lunghezza di scarico non maggiore di 50 volte l'altezza di progetto dell'acqua.
- 3.1.10 sistema di scarico sifonico:** Sistema di scarico nel quale le bocche di efflusso e i canali rendono possibile il deflusso dell'acqua quando completamente pieni in condizioni di progetto, e che utilizza il carico totale disponibile tra le bocche di efflusso e il punto di scarico.
- 3.1.11 livello di tracimazione:** Livello al quale avviene la tracimazione dell'acqua sopra al bordo del canale di gronda.

3.2 Simboli

Ai fini della presente norma europea sono stati utilizzati i seguenti simboli:

Simbolo	Descrizione	Unità di misura	Riferimento nel testo
A	Area effettiva della copertura	m ²	Prospetto 3
A_E	Sezione trasversale totale del canale di gronda	mm ²	5.1.2
A_W	Sezione trasversale del canale di gronda sotto al bordo libero	mm ²	5.2.3
A_0	Superficie di una bocca del canale di gronda	mm ²	Figura 8
B_R	Larghezza della copertura dal canale di gronda al colmo	m	Figura 1
C	Coefficiente di scorrimento	Adimensionale	4.1
d	Diametro interno del tubo	mm	Prospetto 8
D	Diametro effettivo di una bocca del canale di gronda	mm	Figura 9
D_0	Diametro reale di una bocca del canale di gronda	mm	Figura 9
f	Grado di riempimento di un pluviale, che corrisponde alla proporzione della sezione trasversale del pluviale riempito d'acqua	Adimensionale	Prospetto 8
F_d	Coefficiente di altezza	Adimensionale	Figura 5
F_h	Coefficiente di carico alla bocca di efflusso	Adimensionale	Figura 10
F_L	Coefficiente di capacità per canali di gronda lunghi e canali di gronda inclinati	Adimensionale	Prospetto 6
F_s	Coefficiente di forma	Adimensionale	Figura 6
h	Carico alla bocca di efflusso	mm	Prospetto 7
H_R	Altezza della copertura dal canale di gronda al colmo	m	Figura 1
h_d	Profondità dell'acqua nella connessione di scarico	mm	Appendice C
i	Pendenza del tubo o del canale di gronda	Adimensionale	Appendice C
k_b	Scabrezza effettiva del tubo	mm	Prospetto 8
k_0	Coefficiente di scarico	Adimensionale	Prospetto 7
L	Lunghezza di scarico del canale di gronda, ovvero la lunghezza del canale di gronda da un terminale di arresto ad una bocca di efflusso oppure 1/2 della distanza tra due bocche di efflusso adiacenti	mm	Prospetto 6
L_R	Lunghezza della copertura da drenare	m	Figura 1

(Continua)

Simbolo	Descrizione	Unità di misura	Riferimento nel testo
L_S	Lunghezza del pozzetto di raccolta	mm	Figura 11
L_K	Altezza del cono di una bocca di efflusso	mm	Figura 9
L_W	Lunghezza dello stramazzo sul quale l'acqua può passare	mm	5.3.5 e figura 12
Q	Portata acqua	l/s	4.1
Q_d	Capacità di scarico	l/s	Appendice C
Q_L	Capacità di progetto dei canali di gronda corti, nominalmente orizzontali	l/s	5.1.2
Q_N	Capacità nominale del canale di gronda	l/s	5.1.2
Q_0	Portata totale alla bocca di efflusso (calcolata sull'area drenata moltiplicata per l'intensità di precipitazione)	l/s	Prospetto 7
Q_{RWP}	Capacità di un pluviale	l/s	Prospetto 8
Q_{SE}	Capacità equivalente di un cornicione di gronda a fondo quadro	l/s	5.1.4 e figura 3
Q_{SV}	Capacità equivalente di un cornicione di gronda di compluvio o di parapetto a fondo quadro	l/s	5.2.3
R	Raggio di una bocca di efflusso	mm	Figura 9
r	Intensità di precipitazione	l/(s·m ²)	4.2
S	Larghezza del fondo del canale di gronda	mm	Figura 4
T	Larghezza del canale di gronda a livello della linea d'acqua di progetto	mm	Figura 4
T_R	Distanza tra canale di gronda e colmo, misurata lungo la copertura	m	Figura 1
P	Perimetro bagnato	mm	Appendice A
v	Velocità di flusso	m/s	Appendice C
W	Altezza dell'acqua di progetto	mm	Figura 4
Z	Profondità totale del canale di gronda fino al livello di tracimazione, compreso il bordo libero	mm	Figura 4
ν	Viscosità cinematica dell'acqua	m ² /s	Appendice C

4

CALCOLO DELLA CAPACITÀ DI SCORRIMENTO

4.1

Portata di scorrimento di acque meteoriche

In condizioni stazionarie, la portata di acque meteoriche da far defluire da una copertura deve essere calcolata mediante la formula 1:

$$Q = r \cdot A \cdot C \quad [1]$$

dove:

Q è la portata d'acqua, in litri al secondo (l/s);

r è l'intensità di precipitazione, in litri al secondo per metro quadrato (l/(s · m²));

A è l'area effettiva della copertura, in metri quadrati (m²);

C è il coefficiente di scorrimento (preso = 1,0 salvo quando diversamente richiesto da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali), adimensionale.

4.2

Intensità di precipitazione, r

4.2.1

Quando esistono dati statistici affidabili circa frequenza, intensità e durata delle precipitazioni, l'intensità di precipitazione r da utilizzare nella formula [1] deve essere scelta considerando il genere e la destinazione d'uso dell'edificio ed in modo appropriato al grado di

rischio accettabile. Quando vengono utilizzati dati statistici di precipitazione, quanto indicato in 4.2.2 non si deve applicare.

4.2.2

Quando non esistono dati statistici relativi alle precipitazioni, come base per il progetto si deve scegliere una delle intensità minime indicate nel prospetto 1 tenendo conto delle condizioni climatiche locali e conforme a quanto prescritto da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali. Salvo quando diversamente richiesto da tali specifiche, l'intensità minima deve essere moltiplicata per un coefficiente di rischio riportato nel prospetto 2, ottenendo in tal modo l'intensità di precipitazione r da utilizzare nella formula [1].

prospetto 1

Intensità di precipitazione

Intensità di precipitazione $l/(s \cdot m^2)$
0,010
0,015
0,020
0,025
0,030
0,040
0,050
0,060

prospetto 2

Coefficienti di rischio

Situazione	Coefficiente di rischio
Cornicioni di gronda	1,0
Cornicioni di gronda situati in punti in cui la tracimazione dell'acqua causerebbe disagi particolari, per esempio sopra l'ingresso di un edificio pubblico	1,5
Canali di gronda interni e nel caso in cui piogge straordinariamente abbondanti o ostruzioni del pluviale potrebbero provocare un'infiltrazione di acqua all'interno dell'edificio	2,0
Canali di gronda interni di edifici per i quali si richiede un grado di protezione eccezionale, per esempio: - ospedali/teatri - impianti di telecomunicazione - depositi di sostanze che danno origine a emissioni tossiche o infiammabili se bagnate con acqua - edifici nei quali sono conservate opere d'arte di valore eccezionale	3,0

4.3

Area effettiva della copertura, A

4.3.1

Se non diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali, durante il calcolo dell'area effettiva della copertura non deve essere applicata alcuna tolleranza per il vento.

4.3.2

Se non viene applicata alcuna tolleranza per il vento, l'area effettiva della copertura deve essere calcolata mediante la formula [2]:

$$A = L_R \cdot B_R \quad [2]$$

dove:

A è l'area effettiva della copertura, in metri quadrati (m^2);

L_R è la lunghezza della copertura da drenare (vedere figura 1), in metri (m);

B_R è la larghezza della copertura dal canale di gronda al colmo (vedere figura 1), in metri (m).

4.3.3 Se vengono applicate tolleranze per il vento, l'area effettiva della copertura deve essere calcolata secondo uno dei metodi specificati nel prospetto 3.

4.3.4 Nei casi in cui la pioggia sospinta dal vento contro una parete può scorrere lungo la copertura o confluire in un canale di gronda e ai fini del calcolo della precipitazione viene considerato l'effetto del vento, all'area effettiva della copertura si deve aggiungere il 50% dell'area della parete.

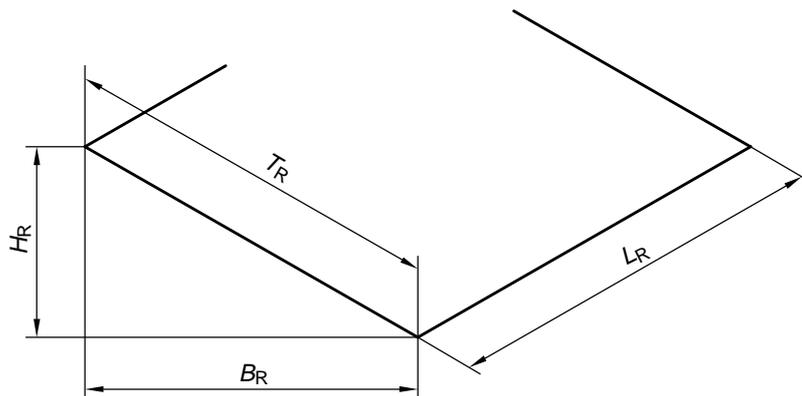
prospetto 3

Area impermeabile effettiva della copertura

Tolleranza da applicare per l'effetto del vento	Area impermeabile effettiva della copertura, A m^2
Pioggia inclinata per effetto del vento, 26° rispetto alla verticale	$A = L_R \cdot \left(B_R + \frac{H_R}{2} \right)$
Pioggia perpendicolare alla copertura (cioè l'area della copertura utilizzata)	$A = L_R \cdot T_R$
Note L_R Lunghezza della copertura da drenare, in metri (m); B_R Proiezione orizzontale della larghezza della copertura dal canale di gronda al colmo, in metri (m); H_R Proiezione verticale dell'altezza della copertura dal canale di gronda al colmo, in metri (m); T_R Distanza tra canale di gronda e colmo della copertura, misurata lungo la copertura, in metri (m); A Area impermeabile effettiva della copertura, in metri quadrati (m^2). La figura 1 illustra queste dimensioni.	

figura 1

Dimensioni della copertura



5 PROGETTAZIONE IDRAULICA

5.1 Cornicioni di gronda

5.1.1 Salvo quando diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali, i cornicioni di gronda possono essere progettati ed installati con o senza pendenza. Un canale di gronda con gradiente nominale uguale o inferiore a 3 mm/m (di seguito designato come "nominalmente orizzontale") deve essere progettato allo stesso modo di un canale di gronda orizzontale.

5.1.2 Per cornicioni di gronda semicircolari o di forma simile, progettati come orizzontali e provvisti di bocche di efflusso in grado di garantire lo scarico libero, la capacità deve essere calcolata mediante la formula [3], tenendo conto della sezione trasversale e della forma del canale:

$$Q_L = 0,9 \cdot Q_N \quad [3]$$

dove:

Q_L è la capacità di progetto di canali di gronda "corti" orizzontali (vedere 5.1.6), in litri al secondo (l/s);

0,9 è il coefficiente di sicurezza, adimensionale;

Q_N è la capacità nominale di un canale di gronda, calcolata mediante la formula $2,78 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25}$ o determinata mediante prove, in litri al secondo (l/s);

A_E è la sezione trasversale totale del canale di gronda, in millimetri quadrati (mm²).

Nota 1 Per sezione trasversale totale di un canale di gronda si intende la sezione trasversale al di sotto del livello di trascinamento, come illustrato in figura 2.

Nota 2 Per ragioni di comodità, le variazioni di Q_N in funzione di A_E sono rappresentate graficamente in figura 3.

figura

2

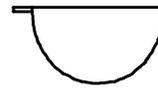
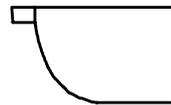
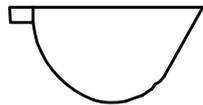
Area della sezione trasversale totale di canali di gronda

Legenda

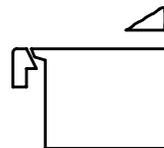
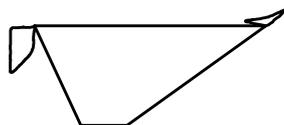
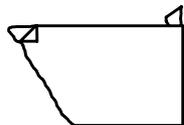


Indica la sezione trasversale totale

- a) Canali di gronda semicircolari o di forma simile
- b) Canali di gronda trapezoidali



a)



b)

5.1.3

In luogo della capacità calcolata Q_N , è possibile applicare i valori di capacità di un canale di gronda semicircolare o di forma simile, a condizione che tali valori ottenuti mediante prove effettuate come specificato nell'appendice A. Il valore Q_N determinato mediante prove deve essere moltiplicato per un coefficiente di sicurezza di 0,9 al fine di ottenere il valore Q_L da utilizzare ai fini della progettazione.

5.1.4

La capacità di cornicioni di gronda rettangolari, trapezoidali o di forma simile (vedere figura 4), progettati come orizzontali e provvisti di bocche di efflusso in grado di garantire lo scarico libero, deve essere calcolata mediante la formula [4]:

Sezione trasversale, A_E (mm² · 1 000)

$$Q_L = 0,9 \cdot Q_N \quad [4]$$

dove:

Q_L è la capacità di progetto di canali di gronda "corti" nominalmente orizzontali (vedere 5.1.6), in litri al secondo (l/s);

0,9 è il coefficiente di sicurezza, adimensionale;

Q_N è la capacità nominale di un canale di gronda, calcolata mediante la formula $Q_{SE} \cdot F_d \cdot F_s$ o determinata mediante prove, in litri al secondo (l/s);

Q_{SE} è la capacità equivalente di un cornicione di gronda quadrato, calcolata mediante la formula $3,48 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25}$, in litri al secondo (l/s);

A_E è la sezione trasversale totale del canale di gronda, in millimetri quadrati (mm²);

F_d è il coefficiente di profondità, determinato come da figura 5, adimensionale;

F_s è il coefficiente di forma, determinato come da figura 6, adimensionale.

Nota 1 Per sezione trasversale totale di un canale di gronda si intende la sezione trasversale al di sotto del livello di tracimazione, come illustrato in figura 2.

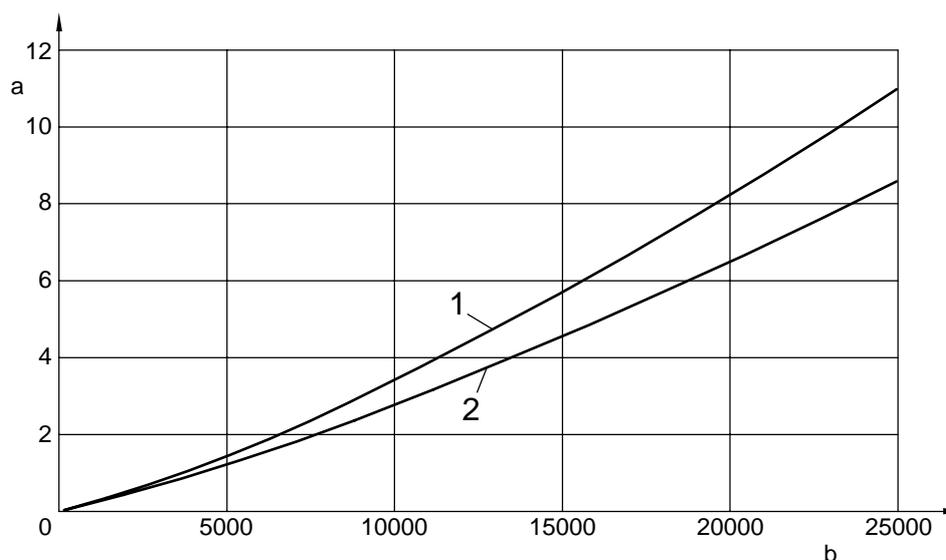
Nota 2 Per ragioni di comodità, le variazioni di Q_{SE} in funzione di A_E sono rappresentate graficamente in figura 3.

Nota 3 In figura 4 sono raffigurate le forme e le dimensioni dei canali di gronda applicabili alle figure 5, 6, 7 e 10.

figura 3 **Capacità di cornicioni di gronda**

Legenda

- 1 Canale di gronda quadro
- 2 Canale di gronda semicircolare
- a Capacità Q_n o Q_{SE} in l/s
- b Sezione trasversale A_E in mm^2



5.1.5 In luogo della capacità calcolata Q_N , è possibile applicare i valori di capacità di un canale di gronda rettangolare, trapezoidale o di forma simile, a condizione che tali valori siano stati ottenuti mediante prove effettuate come specificato nell'appendice A. Il valore Q_N determinato mediante prove deve essere moltiplicato per un coefficiente di sicurezza di 0,9 al fine di ottenere il valore Q_L da utilizzare ai fini della progettazione.

5.1.6 Un canale di gronda deve essere considerato "corto" dal punto di vista idraulico quando la sua lunghezza L (vedere prospetto 6) non è maggiore di 50 volte l'altezza di progetto dell'acqua W (vedere figura 4). Nel caso di un cornicione di gronda esterna questa corrisponde alla sua altezza totale fino al livello di tracimazione. Per i canali di gronda installati con o senza pendenza che superano tale limite, la capacità di progetto Q_L , calcolata come specificato in 5.1.2 o 5.1.4, deve essere moltiplicata per il corrispondente coefficiente di capacità F_L ricavato dal prospetto 6, ciò significa che la capacità del canale di gronda è uguale a $Q_L \cdot F_L$.

5.1.7 Nel prospetto 6 sono riportati i coefficienti di capacità F_L relativi a cornicioni di gronda inclinati. Tali coefficienti di capacità sono applicabili unicamente quando ogni sezione di un canale di gronda ha una pendenza regolare in direzione della bocca di efflusso che permette lo scarico del canale stesso. Nei canali di gronda con pendenza regolare provvisti di più sbocchi, l'incremento della capacità di un tratto con pendenza favorevole compensa in pratica la diminuzione di capacità di un tratto la cui pendenza non è favorevole. In questi casi, tutti i tratti di canale di gronda devono essere progettati allo stesso modo di un canale di gronda nominalmente orizzontale.

5.1.8 Se sulla lunghezza del canale di gronda sono presenti uno o più angoli maggiori di 10°, i valori relativi alla capacità di progetto di un canale di gronda Q_L , calcolati come specificato in 5.1.2 o 5.1.4, devono essere moltiplicati per un coefficiente di correzione di 0,85. In prossimità delle bocche di efflusso si dovrebbero evitare i cambi di direzione.

5.2 Canali di gronda di compluvi e parapetti

5.2.1 Salvo quando diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali, i canali di gronda di compluvi e parapetti possono essere installate con o senza gradiente. Un canale di gronda con gradiente nominale uguale o minore di 3 mm/m (di seguito designata come "nominalmente orizzontale") deve essere progettata allo stesso modo di un canale di gronda orizzontale.

5.2.2 Le dimensioni minime di bordo libero a monte di un canale di gronda di compluvio o di parapetto non devono essere minori delle dimensioni riportate nel prospetto 5. Sopra alla linea teorica d'acqua, i lati del canale di gronda possono avere una pendenza diversa ma non devono piegarsi bruscamente verso l'interno (vedere figura 4).

prospetto 5

Dimensioni minime di bordo libero di canale di gronda per compluvi e parapetti

Altezza della grondaia compreso il bordo libero Z (mm)	Dimensioni minime di bordo libero (mm)
Minore di 85	25
Da 85 a 250	0,3 Z
Maggiore di 250	75

5.2.3 La capacità di un canale di gronda per compluvi e parapetti di forma rettangolare, trapezoidale o simile (vedere figura 4), progettate come orizzontali e provviste di bocche di efflusso in grado di garantire lo scarico libero, deve essere calcolata mediante la formula [5]:

$$Q_L = 0,9 \cdot Q_N \quad [5]$$

dove:

Q_L è la capacità di progetto di canali di gronda "corti" orizzontali (vedere 5.2.5), in litri al secondo (l/s);

0,9 è il coefficiente di sicurezza, adimensionale;

Q_N è la capacità nominale di un canale di gronda, calcolata mediante la formula $Q_{SV} \cdot F_d \cdot F_s$, in litri al secondo (l/s);

Q_{SV} è la capacità equivalente di un canale di gronda di compluvio o parapetto quadrato, calcolata mediante la formula $3,89 \cdot 10^{-5} \cdot A_W^{1,25}$, in litri al secondo (l/s);

A_W è la sezione trasversale totale del canale di gronda sotto al bordo libero, in millimetri quadrati (mm²);

F_d è il coefficiente di altezza, determinato come da figura 5, adimensionale;

F_s è il coefficiente di forma, determinato come da figura 6, adimensionale.

Nota Per ragioni di comodità, le variazioni di Q_{SV} in funzione di A_W sono rappresentate graficamente in figura 7.

5.2.4 In luogo della capacità calcolata Q_N , è possibile applicare i valori di capacità di un canale di gronda, a condizione che tali valori siano stati ottenuti mediante prove effettuate come specificato nell'appendice A. Il valore Q_N determinato mediante prove deve essere moltiplicato per un coefficiente di sicurezza di 0,9 al fine di ottenere il valore Q_L da utilizzare ai fini della progettazione.

5.2.5 Un canale di gronda deve essere considerato "corto" dal punto di vista idraulico quando la sua lunghezza di drenaggio L non è maggiore di 50 volte l'altezza di progetto dell'acqua W . Nel caso di un canale di gronda di compluvio o parapetto ciò corrisponde alla sua

altezza totale fino al livello di tracimazione, meno l'altezza del bordo libero. Per i canali di gronda installati con o senza pendenza che superano tale limite, la capacità progetto Q_L , calcolata come specificato in 5.2.3 o 5.2.4, deve essere moltiplicata per il corrispondente coefficiente di capacità F_L riportato nel prospetto 6, ciò significa che la capacità del canale di gronda è uguale a $Q_L \cdot F_L$.

5.2.6 Nel prospetto 6 sono riportati i coefficienti di capacità F_L relativi a canale di gronda inclinati. Tali coefficienti di capacità sono applicabili unicamente quando ogni sezione di canale di gronda su un tratto continuo ha una pendenza regolare in direzione della bocca di efflusso che permette lo scarico del canale stesso. Nei canali di gronda con pendenza regolare provvisti di più sbocchi, l'incremento della capacità di un tratto con pendenza favorevole compensa in pratica la diminuzione di capacità di un tratto la cui pendenza non è favorevole. In questi casi, tutti i tratti di canali di gronda devono essere progettati come un canale di gronda nominalmente orizzontale.

5.2.7 Se nei canali di gronda per compluvi e parapetti è presente un ostacolo (quale un passaggio), ai fini dal calcolo della sua capacità, dalla sezione trasversale del canale di gronda A_W deve essere sottratto il doppio della superficie di tale ostacolo (visto nella direzione della sezione trasversale).

5.2.8

prospetto 6

Coefficiente di capacità, F_L , per canali di gronda lunghi, nominalmente orizzontali o con pendenza verso una bocca di efflusso

$\frac{L}{W}$	Coefficiente di scarico, F_L				
	Nominalmente orizzontale da 0 mm a 3 mm/m	Pendenza 4 mm/m	Pendenza 6 mm/m	Pendenza 8 mm/m	Pendenza 10 mm/m
50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
75	0,97	1,02	1,04	1,07	1,09
100	0,93	1,03	1,08	1,13	1,18
125	0,90	1,05	1,12	1,20	1,27
150	0,86	1,07	1,17	1,27	1,37
175	0,83	1,08	1,21	1,33	1,46
200	0,80	1,10	1,25	1,40	1,55
225	0,78	1,10	1,25	1,40	1,55
250	0,77	1,10	1,25	1,40	1,55
275	0,75	1,10	1,25	1,40	1,55
300	0,73	1,10	1,25	1,40	1,55
325	0,72	1,10	1,25	1,40	1,55
350	0,70	1,10	1,25	1,40	1,55
375	0,68	1,10	1,25	1,40	1,55
400	0,67	1,10	1,25	1,40	1,55
425	0,65	1,10	1,25	1,40	1,55
450	0,63	1,10	1,25	1,40	1,55
475	0,62	1,10	1,25	1,40	1,55
500	0,60	1,10	1,25	1,40	1,55

Note:

L Lunghezza di scarico della grondaia, in millimetri (mm);

W Altezza teorica dell'acqua, che per le grondaie esterne corrisponde alla profondità totale della grondaia fino al livello di tracimazione e per le grondaie di compluvi o parapetti corrisponde alla profondità fino al livello di tracimazione meno la tolleranza del bordo libero, in millimetri (mm).

figura 4 **Dimensioni applicabili alle figure 5, 6, 7 e 10**

Legenda

- a Bordo libero
- b I prolungamenti laterali di canali di gronda per compluvi e parapetti non fanno parte del canale di gronda ai fini delle figure 5, 6, 7 e 10 (vedere 5.2.2)
- c Applicabile a:
- d Livello di traccimazione
- e Gli spigoli arrotondati devono essere tenuti in debito conto durante il calcolo della sezione trasversale, ma ai fini delle figure 6 e 10, S può essere misurato fino al punto indicato a condizione che R non sia maggiore di $W/4$
- S Larghezza in corrispondenza del fondo
- T Larghezza in corrispondenza della linea d'acqua di progetto
- W Altezza al di sotto della linea d'acqua di progetto

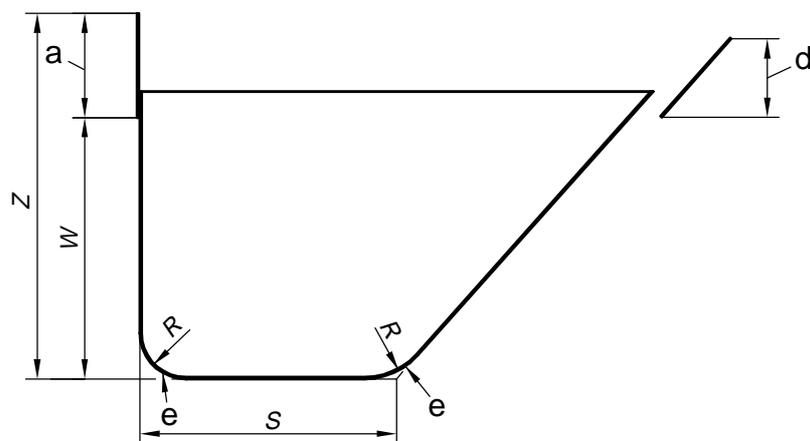
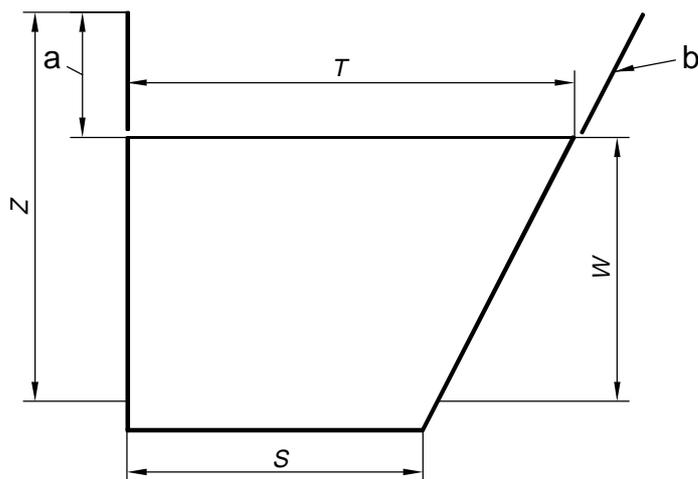


figura 5 **Coefficiente di altezza, F_d**

Legenda

a Coefficiente di altezza F_d

b W/T

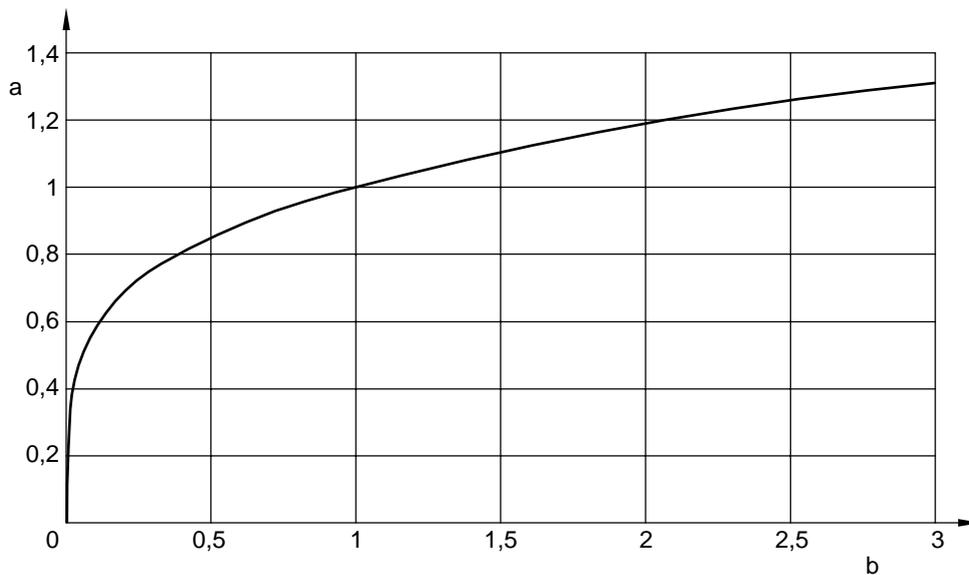
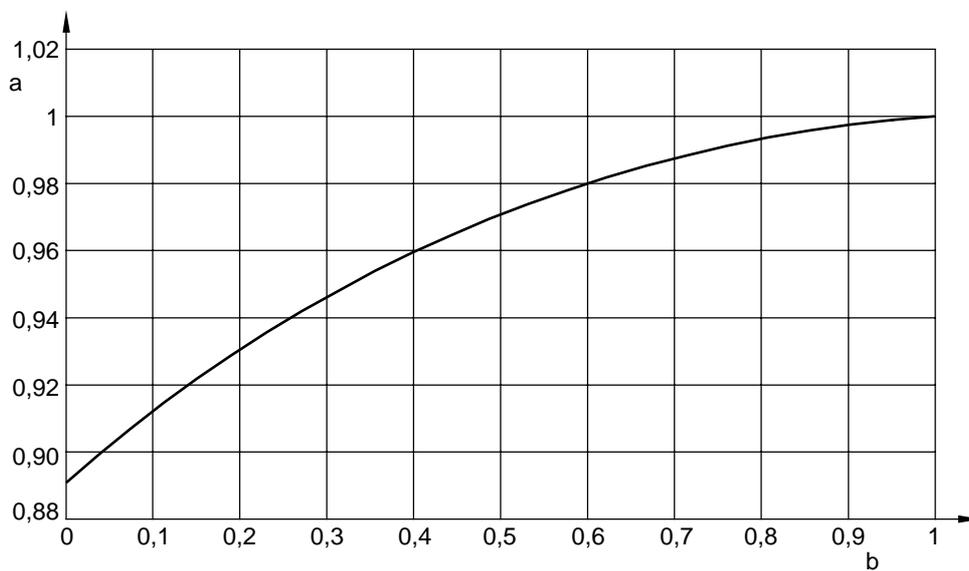


figura 6 **Coefficiente di forma, F_s**

Legenda

a Coefficiente di forma F_s

b S/T



figura

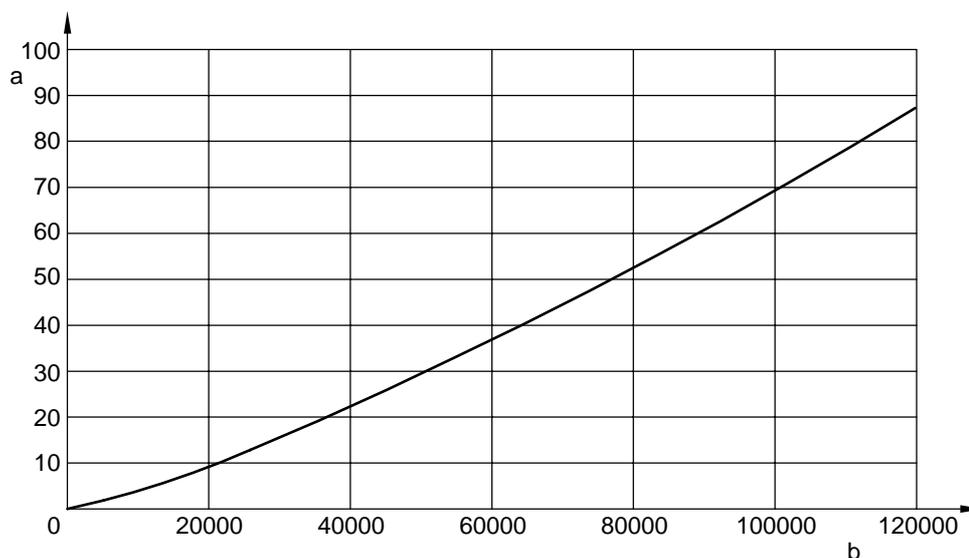
7

Capacità di canali di gronda quadrati per compluvi e parapetti, da un punto di vista idraulico corti e nominalmente orizzontali

Legenda

a Capacità Q_{SV} in litri al secondo

b Sezione trasversale A_w alla linea d'acqua di progetto in millimetri quadrati



5.3 Bocche di efflusso del canale di gronda

5.3.1 Non è possibile stabilire delle regole precise per la progettazione delle bocche di efflusso di canali di gronda con fondo non piatto. In generale, la loro capacità dovrebbe essere determinata mediante prove (vedere appendice A). Le bocche di efflusso di canali di gronda a fondo piatto dovrebbero essere calcolate conformemente al 5.3.4 oppure essere determinate mediante prove.

5.3.2 Per i canali di gronda con fondo non piatto, l'esperienza ha mostrato che quando la zona intorno allo sbocco del canale di gronda ha una superficie piana pari circa al doppio della sezione trasversale del pluviale più piccolo in grado di smaltire le portate (calcolate a partire dal prospetto 8 e la relativa zona di transizione ha un bordo levigato, la bocca di efflusso può essere considerata adeguata alla capacità di un canale di gronda nominalmente orizzontale. Questa configurazione è illustrata in figura 8. I regolamenti e le procedure di installazione nazionali e locali possono altresì stabilire dimensioni minime per le bocche di efflusso.

5.3.3 Quando una bocca di efflusso di un canale di gronda a fondo non piatto è provvista di un filtro, la capacità dei canali di gronda che confluiscono in essa deve essere moltiplicata per il coefficiente 0,5.

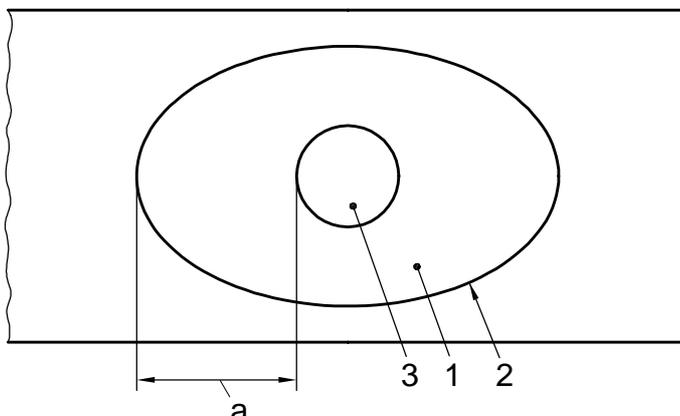
5.3.4 La capacità di una bocca di efflusso di un canale di gronda che presenta un fondo piatto più ampio del diametro dello sbocco deve essere calcolata mediante le formule riportate nel prospetto 7.

figura 8

Bocche di efflusso di canali di gronda a fondo non piatto, come in 5.3.2

Legenda

- 1 Area \geq minimo 2 · sezione trasversale del pluviale calcolata a partire dal prospetto 7
- 2 Bordo di transizione della bocca di efflusso
- 3 Dimensione minima del pluviale di scarico in grado di convogliare la portata (prospetto 7)
- a \geq altezza del canale di gronda, Z



5.3.5

Quando una bocca di efflusso di un canale di gronda termina in una cassetta collettrice o in un pozzetto (vedere figura 11), la lunghezza minima dello stramazzo dal canale di gronda al pozzetto deve essere determinata a partire dalla figura 12, utilizzando un carico non superiore a quello minimo che consente condizioni di scarico libero nel canale di gronda, che può essere ricavato da figura 10. La lunghezza dello stramazzo può essere considerata come il perimetro della cassetta collettrice sul quale l'acqua può scorrere; per uno sbocco circolare ciò corrisponde a $\pi \cdot D_0$ (dove D_0 è definito in figura 9).

Nota La figura 12 può essere utilizzata per trovare la capacità degli sfioratori per compluvi e delle aperture degli sfioratori di parapetti e di canali che scaricano nei pluviali attraverso aperture nei parapetti di coperture piatte.

prospetto 7

Capacità delle bocche di efflusso

	Bocche di efflusso circolari	Bocche di efflusso non circolari
Capacità dello stramazzo	$Q_0 = \frac{k_0 D h^{1,5}}{7500}$ valido se $h = \frac{D}{2}$ o minore	$Q_0 = \frac{k_0 L_W h^{1,5}}{24000}$ valido se $h = \frac{2A_0}{L_W}$ o minore
Capacità della bocca di efflusso	$Q_0 = \frac{k_0 D^2 h^{0,5}}{15000}$ valido se $h > \frac{D}{2}$	$Q_0 = \frac{k_0 A_0 h^{0,5}}{12000}$ valido se $h > \frac{2A_0}{L_W}$

Note:

- 1 Q_0 Capacità della bocca di efflusso (calcolata a partire dalla superficie di drenaggio della bocca come da 4), in litri al secondo;
 D Diametro efficace della bocca di efflusso (vedere figura 9), in millimetri;
 h Carico alla bocca di efflusso (vedere nota 3), in millimetri;
 k_0 Coefficiente di scarico (adimensionale), pari a
 1,0 per le bocche di efflusso a scarico libero,
 0,5 per le bocche di efflusso provviste di filtri o griglie;
 L_W Lunghezza dello stramazzo di scarico, in millimetri;
 A_0 Superficie piana della bocca di efflusso, in millimetri quadrati.
- 2 Per poter applicare la formula della portata dello stramazzo, deve essere presente uno spazio tra il bordo della bocca di efflusso e il lato del canale di gronda uguale almeno al 5% del diametro della bocca di efflusso.
- 3 Il carico alla bocca di efflusso h , di un canale di gronda trapezoidale, rettangolare o triangolare corrisponde all'altezza massima di progetto dell'acqua W , moltiplicata per il coefficiente di carico bocca di efflusso F_h ricavato dalla figura 10, in funzione di ST (vedere figura 4), ovvero: $h = F_h \cdot W$

5.4 Bocche di efflusso per coperture piatte

5.4.1 Il drenaggio delle coperture piatte deve tenere conto della resistenza e della costruzione della copertura.

5.4.2 Ogni bocca di efflusso, compluvio o altro dispositivo di scarico deve essere progettato in modo da evitare che il suo carico di funzionamento non causi un accumulo che superi la resistenza di progetto della copertura oppure si verifichi un'infiltrazione attraverso il rivestimento della copertura, per esempio dalle giunzioni.

figura 9 **Diametri efficaci delle bocche di efflusso**

Legenda

- a) Bocca di efflusso conica
 $D_o \geq 1,5 \cdot d_i$; $L_T \geq D_o$; Diametro efficace $D = D_o$
- b) Bocca di efflusso con spigoli arrotondati
 $D_o \geq 1,5 \cdot d_i$; $R \geq D_o/6$; Diametro efficace $D = 0,9 \cdot D_o$
- c) Bocca di efflusso con spigoli vivi
 Diametro efficace $D = D_o = d_i$

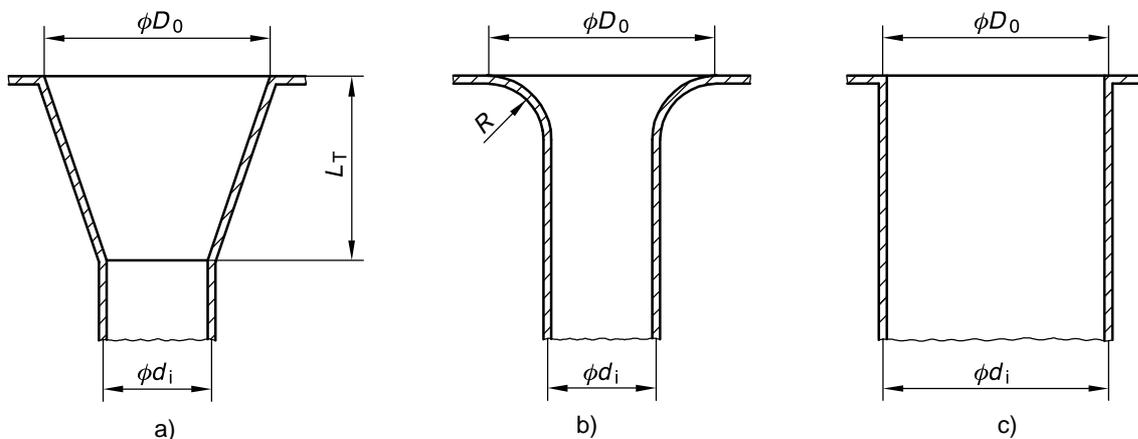


figura 10 **Coefficiente di carico F_h , per determinare il carico disponibile alla bocca di efflusso**

Legenda

- a Coefficiente di carico della bocca di efflusso F_h
- b S/T

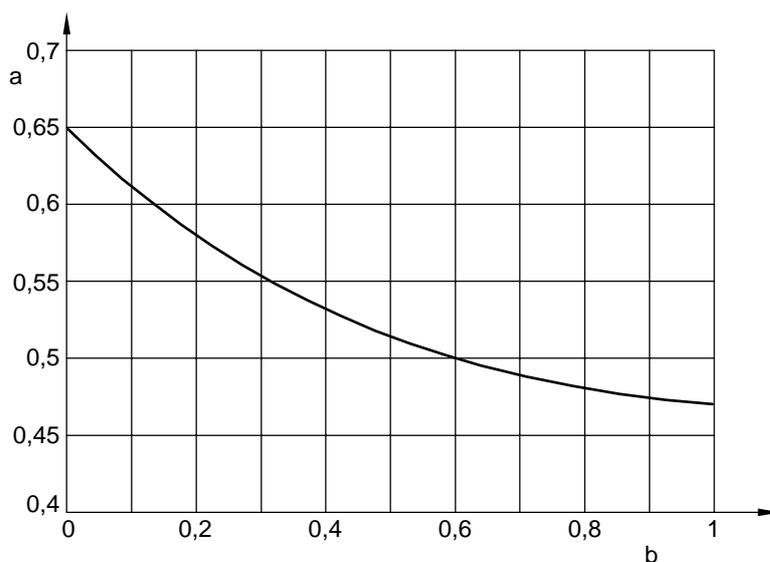


figura 11

Cassette collettrici o pozzetti

Legenda

Sopra: Pozzetto all'estremità di un canale di gronda di compluvio o di una bocca di efflusso di parapetto

Sotto: Pozzetto di un canale di gronda di compluvio

Dimensioni in mm

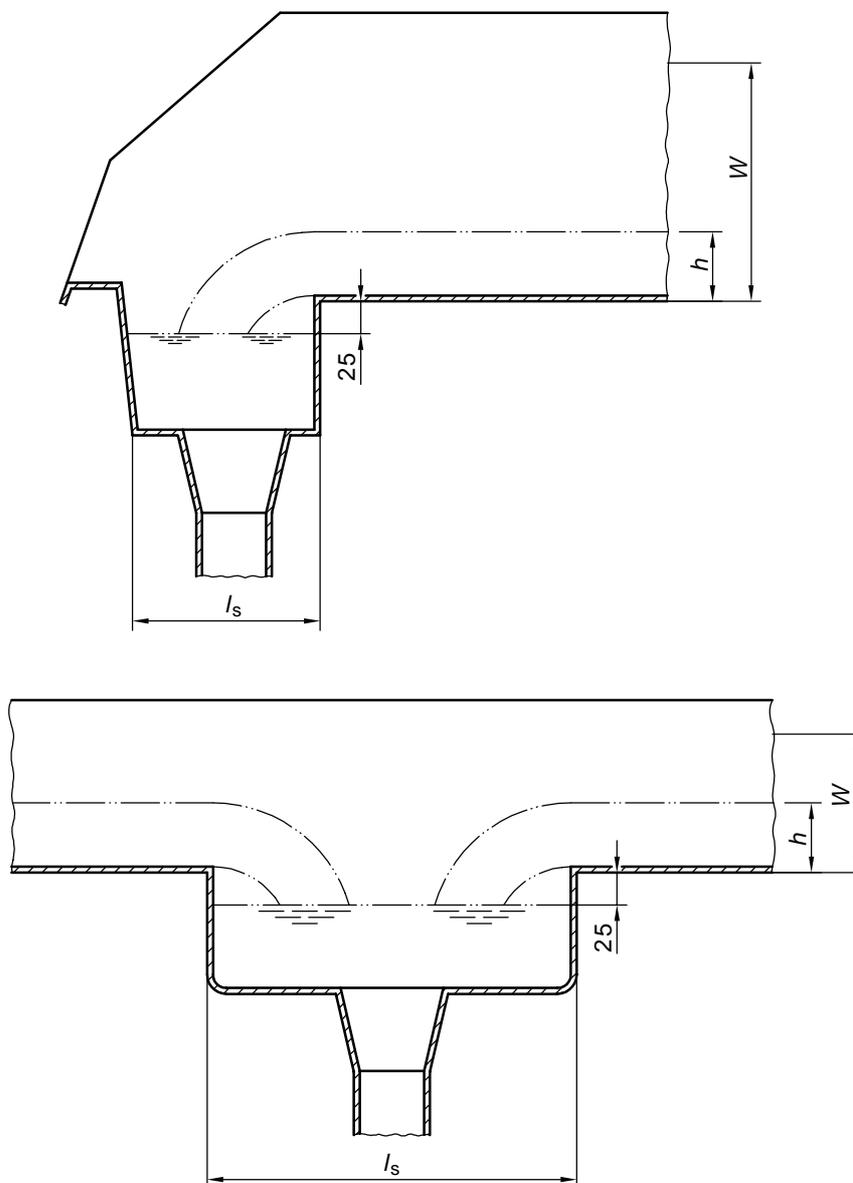


figura 12

Portata di scarico sugli stramazzi a spigoli vivi

- a Portata per 100 mm di lunghezza (l/s)
b Carico (mm)

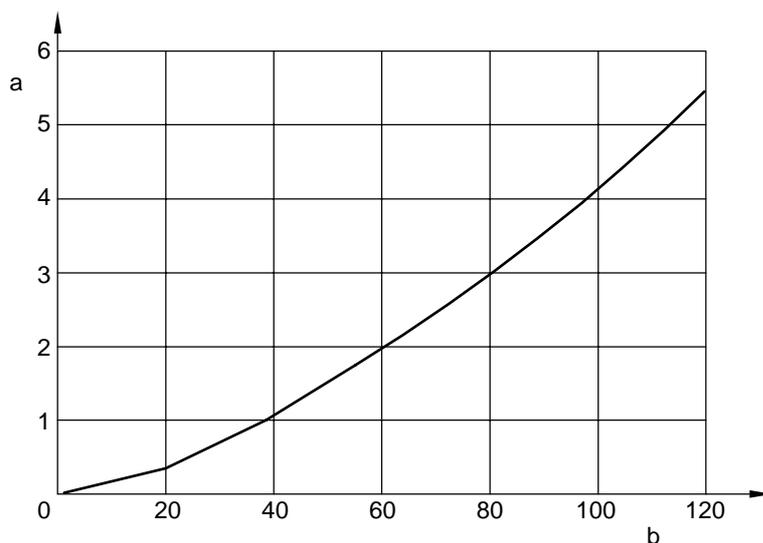
$$Q_W = \frac{L_W \cdot h^{1,5}}{2400}$$

dove:

L_W è la lunghezza dello stramazzo, in mm;

h è il carico alla bocca di efflusso, in mm;

Q_W è la portata acque meteoriche in condizioni di sfioro, in (l/s).



6

PLUVIALI

6.1

Riempimento parziale (sistemi non sifonici)

6.1.1

La portata massima di progetto (calcolata sull'area drenata dal pluviale, conformemente a 4), di un pluviale verticale con sezione circolare non deve essere maggiore della capacità riportata nel prospetto 8. Si deve considerare un grado di riempimento pari a 0,33, salvo quando regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali prevedano l'applicazione di un coefficiente diverso (compreso tra 0,20 e 0,33). Si dovrebbe notare che la capacità del sistema di drenaggio di acque meteoriche dipende solitamente dalla capacità delle bocche di efflusso del canale di gronda o della copertura piatta piuttosto che dalla capacità dei pluviali.

prospetto 8

Capacità di pluviali verticali

Diametro interno del pluviale d_f (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d_f (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$		Grado di riempimento $f=0,20$	Grado di riempimento $f=0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
 Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{-0,167} \cdot d_f^{2,667} \cdot f^{1,667}$$

 dove:
 Q_{RWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 k_b è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);
 d_f è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

- Nota 1 La capacità massima di pluviali verticali non circolari può essere considerata uguale alla capacità massima di un pluviale circolare avente la stessa area della sezione trasversale.
- Nota 2 Quando un pluviale verticale presenta una deviazione con un gradiente maggiore di 10° (180 mm/m) rispetto ad un piano orizzontale, la deviazione può essere ignorata.

6.1.2

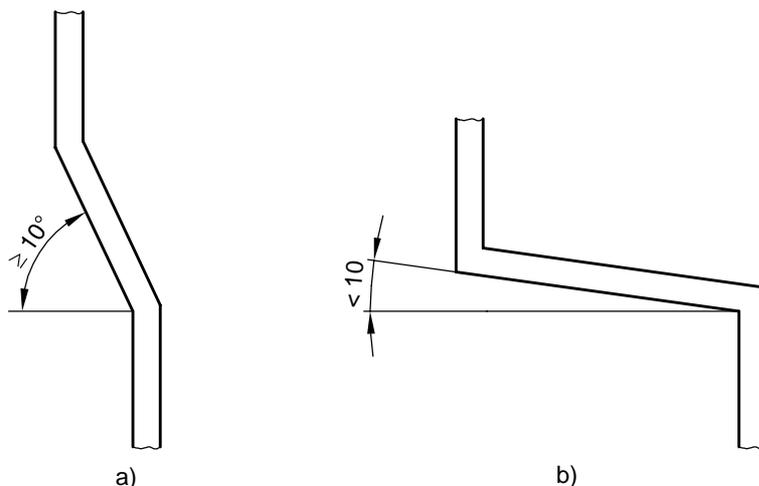
Salvo quando diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali, se i pluviali presentano una deviazione minore di 10° rispetto ad un piano orizzontale, la portata deve essere determinata allo stesso modo di uno scarico orizzontale con grado di riempimento non maggiore del 70% (vedere figura 13).

figura 13

Effetti di deviazione nei pluviali

Legenda

- a) Capacità da calcolare come per un pluviale verticale
- b) Capacità da calcolare come per una connessione di scarico



6.1.3 Soprattutto quando vengono utilizzati tubi di piccolo diametro (ovvero tubi con diametro minore di DN 75), si deve tenere in debito conto il rischio di intasamenti.

6.2 Sistemi sifonici

6.2.1 Il sistema deve essere in grado di smaltire dall'area impermeabile servita la quantità di acque meteoriche, calcolata come specificato in 4, senza considerare l'accumulo nel canale di gronda. È consigliabile utilizzare il metodo di periodo di ricorrenza tutte le volte in cui ciò sia possibile (vedere 4.2.1).

6.2.2 Per il drenaggio dalle coperture piate, il sistema deve essere progettato in conformità a 5.4. Per quanto riguarda lo scarico dei canali di gronda, il sistema deve essere conforme a 5.1 e 5.2.

6.2.3 L'effetto sifonico deve iniziare in modo sufficientemente rapido da evitare che l'acqua accumulata sul tetto o nella grondaia superi l'altezza di progetto.

6.2.4 La capacità idraulica delle singole bocche di efflusso deve essere equilibrata per garantire il corretto funzionamento del sistema nel suo insieme.

6.2.5 Durante la progettazione di un sistema sifonico, si deve tenere in considerazione il possibile sovraccarico delle connessioni di scarico interrate.

6.2.6 In condizioni di servizio, i tubi e gli elementi complementari devono resistere alle pressioni massime positive e negative previste in condizioni di progetto.

6.2.7 La velocità minima del sistema in condizioni di pioggia di progetto deve essere stabilita in modo da prevenire depositi nei condotti ed assicurare l'attivazione rapida dell'effetto sifonico.

6.2.8 Le bocche di efflusso devono essere provviste di griglie per impedire l'ingresso di materiale solido e prevenire gli intasamenti. L'effetto di tali dispositivi sul livello d'acqua nel canale di gronda o sulle coperture piate deve essere considerato.

6.2.9 Il diametro interno minimo del tubo, d_i , deve essere di 32 mm.

6.2.10 Il metodo di progettazione deve essere convalidato da una prova fisica.

- 6.2.11 Si deve scegliere la pressione di progetto più bassa in modo da prevenire possibili danni imputabili a cavitazione ed evitare il ripiegamento dei tubi.
- 6.2.12 Nei sistemi sifonici sono ammesse riduzioni del diametro nella direzione del flusso.
- 6.2.13 Il sistema deve essere installato conformemente alle ipotesi di progetto. Si deve valutare attentamente l'effetto di qualsiasi differenza tra progetto e sistema come installato e prevedere un'appropriate azione correttiva.
- 6.3 Connessioni di scarico**
- 6.3.1 La capacità idraulica delle connessioni di scarico dovrebbe essere calcolata utilizzando formule idrauliche riconosciute, utilizzando prospetti o grafici come opportuno. Tuttavia, in caso di controversia, si deve utilizzare l'equazione di Colebrook-White¹⁾ (vedere appendice C).
- 6.3.2 Per ragioni pratiche, nell'appendice C sono riportate le capacità di scarico calcolate mediante l'equazione di Colebrook-White.
- 6.3.3 Salvo quando diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali, il diametro delle connessioni di scarico non deve essere minore di quello dei pluviali ad essi raccordati e non minore di DN 100.
- 6.3.4 Quando acque meteoriche e acque reflue vengono scaricate nella stessa connessione di scarico, il sistema di drenaggio delle acque piovane deve essere provvisto di sifoni in modo da evitare che l'aria maleodorante venga liberata in posizioni in cui potrebbe dare fastidio. I sifoni devono essere posti in luoghi accessibili per poter provvedere facilmente alla loro pulizia e devono avere una capacità adeguata per evitare la perdita di tenuta in seguito a evaporazione durante periodi prolungati di siccità.
- 6.3.5 In condizioni di progetto, le connessioni di scarico devono essere auto-pulenti, salvo quando diversamente specificato da regolamenti e procedure di installazioni nazionali o locali.
- 6.4 Raccordo ai condotti sanitari**
- Le acque meteoriche provenienti da una piccola area isolata di copertura o di balcone possono essere smaltite in una colonna di scarico o in una connessione di scarico destinate alle acque reflue a condizione che:
- a) non esista nessun regolamento o procedura di installazione nazionale o locale che lo vieti;
 - b) i punti di raccordo con i condotti per le acque meteoriche siano provvisti di sifone;
 - c) la colonna di scarico abbia un diametro nominale non minore di DN 100 e capacità adeguata (vedere EN 12056-2);
 - d) la portata di acque meteoriche non sia maggiore di 1,0 l/s.

7 PROGETTAZIONE

7.1 Generalità

La progettazione dei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche deve tenere conto delle tolleranze di costruzione e di assestamento allo scopo di evitare contro-pendenze e ristagni d'acqua che possono diminuire la durabilità.

1) Nota anche come equazione di Prandtl-Colebrook.

7.2 Canali di gronda

7.2.1 Ove possibile, i canali di gronda progettati come orizzontali o nominalmente orizzontali dovrebbero essere installati con un gradiente nominale compreso tra 1 mm/m e 3 mm/m. Il gradiente dei cornicioni di gronda non deve essere troppo accentuata così da evitare che il canale di gronda si abbassi al di sotto del livello della copertura e l'acqua scaricata dalla copertura passi sopra al bordo superiore del canale di gronda.

7.2.2 Eccetto quando sono utilizzati dispositivi frangi-neve o altre precauzioni, nelle regioni in cui la neve si accumula sulle coperture, il bordo superiore del canale di gronda non dovrebbe superare la linea di scivolamento della copertura.

7.3 Bocche di efflusso

7.3.1 Le coperture piatte con parapetti devono essere come minimo provviste di due bocche di efflusso per ogni superficie di raccolta (oppure una bocca di efflusso e uno sfioratore di sicurezza).

7.3.2 Un sistema di drenaggio delle coperture con giardini pensili dovrebbe consentire l'ispezione e l'accesso alla bocca di efflusso. Si devono prendere le dovute precauzioni per evitare l'ingresso di terra e terriccio nel sistema di scarico della copertura.

7.3.3 Quando è prevista l'installazione di griglie in corrispondenza delle bocche di efflusso, si deve tenere conto della riduzione della capacità di tali sbocchi poiché l'installazione di griglie nelle bocche di efflusso, anche se pulite, può influenzare negativamente e in modo significativo la capacità della bocca di efflusso (vedere 5.3.3 e 5.3.4).

7.4 Bocche di efflusso di sicurezza

Le coperture piatte con parapetti e i cornicioni di gronda incassati dovrebbero essere provviste di sfioratori o bocche di efflusso di sicurezza per ridurre il rischio di infiltrazioni di acque meteoriche all'interno dell'edificio o di sovraccarichi strutturali.

7.5 Accessi

7.5.1 Un accesso per effettuare ispezioni, pulizia ed eventuali prove deve essere installato alla base di una colonna di scarico per acque meteoriche e in corrispondenza dei cambi di direzione quando c'è rischio di ostruzione. Se i pluviali terminano con una scarpa, tale uscita è considerata un accesso adeguato.

7.5.2 Quando possibile, i punti di accesso non dovrebbero essere posti in locali abitabili.

7.6 Condotti

7.6.1 Nelle connessioni di scarico orizzontali o quasi orizzontali, gli incrementi dimensionali devono essere previsti in modo da garantire la continuità dell'intradosso così da prevenire la formazione di sacche d'aria.

7.6.2 Quando attraversano le pareti esterne dell'edificio, i tubi devono essere resi impermeabili all'acqua.

7.6.3 I pluviali non dovrebbero essere incassati all'interno di elementi strutturali dell'edificio. Quando sono installati all'interno di condutture o alloggiamenti, devono essere accessibili per effettuare ispezioni, manutenzioni ed interventi di riparazione/sostituzione. Questo requisito non si applica alle connessioni di scarico di acque meteoriche che possono essere costruite nei pavimenti.

7.6.4 I pluviali incassati devono essere in grado di sopportare il carico d'acqua che potrebbe accumularsi al loro interno in caso di ostruzione.

- 7.6.5 Il diametro nominale dei pluviali non deve diminuire nel senso del flusso; tranne che nei sistemi sifonici.
- 7.6.6 Nei casi in cui la formazione di condensa può provocare problemi, i condotti all'interno degli edifici devono essere isolati.
- 7.6.7 Quando non è possibile evitare che un pluviale scarichi su una copertura più bassa o su un'area pavimentata, dovrebbe essere previsto una scarpa per allontanare l'acqua dall'edificio. Dove necessario, sono disponibili scarpe particolari per ridurre gli spruzzi.
- 7.6.8 Quando un pluviale scarica su una copertura più bassa, il rivestimento della copertura dovrebbe essere rinforzato nel punto di scarico della scarpa.
- 7.6.9 Quando un condotto scarica in un pozzetto, esso dovrebbe terminare al di sotto della griglia del pozzetto ma sopra alla tenuta idraulica, preferibilmente tramite un ingresso sul lato posteriore.
- 7.7 **Riscaldamento del percorso**
Nelle regioni dove sono possibili gelate, il ghiaccio potrebbe ostruire le bocche di efflusso e causare un allagamento all'interno degli edifici. In questi casi deve essere presa in considerazione la possibilità di installare nelle grondaie di compluvi e nei pluviali un sistema di riscaldamento del percorso.
- 7.8 **Variazione della destinazione d'uso del fabbricato**
Quando la destinazione d'uso di un fabbricato viene modificata, si dovrebbe effettuare una verifica dell'adeguatezza del sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche.

APPENDICE A PROVE PER CANALI DI GRONDA E BOCCHE DI EFFLUSSO (normativa)

A.1 Capacità idraulica combinata di canali di gronda e bocche di efflusso

A.1.1 Introduzione

La prova qui esposta è adatta per i sistemi di drenaggio di acque meteoriche che prevedono l'utilizzo di un particolare tipo di bocca di efflusso raccordata ad un particolare tipo di canale di gronda con collegamento diretto al fondo del canale di gronda. Per tali sistemi, è preferibile determinare la capacità idraulica combinata di canale di gronda e bocca di efflusso. La capacità misurata può essere utilizzata in luogo della capacità nominale di scarico Q_N , calcolata come specificato in 5.1.2, 5.1.4 o 5.2.3.

A.1.2 Metodo di prova

- a) Installare la bocca di efflusso in modo da raccogliere l'acqua convogliata da due tratti di uguale lunghezza di un canale di gronda diritto avente profondità uniforme, posti ai due lati della bocca di efflusso. Ogni tratto di canale di gronda deve avere una lunghezza corrispondente a 50 volte l'altezza di progetto dell'acqua nel canale di gronda W , ± 50 mm, ma non minore di 2 m. Nel caso di cornicioni di gronda, W corrisponde all'altezza totale del canale di gronda, Z .
- b) Installare i canali di gronda senza inclinazione; l'arco inverso del canale di gronda non deve scostarsi più di ± 1 mm rispetto al piano orizzontale. Il livello all'estremità di ogni canale di gronda non deve essere maggiore del livello corrispondente alla bocca di efflusso.
- c) Fissare un terminale di arresto a monte di ciascun canale di gronda.
- d) Raccordare alla bocca di efflusso un tubo verticale di diametro costante, con lunghezza pari $4 A/P$, dove A è la sezione trasversale del tubo all'estremità inferiore della bocca di efflusso e P è il perimetro bagnato corrispondente. Per i tubi circolari, la lunghezza richiesta equivale al diametro del fondo della bocca di efflusso.
- e) Versare dell'acqua nel canale di gronda in modo da simulare un flusso uniforme simile a quello convogliato da una copertura inclinata su un solo lato del canale di gronda. La velocità di afflusso per unità di lunghezza al canale di gronda (calcolata sotto forma di media su distanze di 250 mm) non deve variare più di $\pm 5\%$ rispetto alla velocità media di afflusso (equivalente alla portata totale divisa per la lunghezza complessiva del canale di gronda sottoposto a prova). La portata totale deve essere misurata mediante uno strumento calibrato, con livello di precisione di $\pm 2\%$. La temperatura dell'acqua durante le prove deve essere compresa tra 5 °C e 25 °C.
- f) Per cornicioni di gronda progettati per riempimento totale, determinare la capacità di una bocca di efflusso con due tratti di canale di gronda, aumentando in modo graduale la portata al canale di gronda finché l'acqua in corrispondenza del punto di maggiore profondità raggiunge il livello massimo ammesso sotto al limite di tracimazione. Mantenere costante per almeno 5 min l'afflusso corrispondente alla capacità del sistema senza provocare la tracimazione. Ignorare spruzzi di entità minima causati dalle gocce d'acqua.
- g) Per canali di gronda di compluvi e parapetti progettati a riempimento parziale, installare un raccordo per manometro sul fondo del canale di gronda in corrispondenza dell'estremità a monte di ciascun tratto. Determinare la capacità del sistema come la portata massima alla quale le altezze medie nel tempo dell'acqua, misurate in corrispondenza del manometro per un periodo di 5 min, non superano l'altezza di progetto dell'acqua W , prevista per il canale di gronda.
- h) Se richiesto, effettuare una prova supplementare utilizzando la procedura definita in precedenza per determinare la capacità idraulica di una bocca di efflusso nella quale viene convogliata l'acqua di un unico tratto di canale di gronda.

A.2 Capacità del canale di gronda

A.2.1 Introduzione

La prova qui esposta è adatta per i canali di gronda che possono essere dotati di bocche di efflusso di diversi tipi. La prova determina la capacità di un singolo tratto di canale di gronda con scarico libero ad una estremità. La capacità misurata può essere utilizzata in luogo della capacità nominale Q_N , calcolata come specificato in 5.1.2, 5.1.4 o 5.2.3.

A.2.2 Metodo di prova

Installare il canale di gronda e misurare la sua capacità come descritto in A.1.2. Il canale di gronda deve essere rettilineo in piano ed avere una lunghezza corrispondente a 50 volte l'altezza di progetto dell'acqua W , ± 50 mm. Porre ad un'estremità del canale di gronda un terminale d'arresto e lasciare l'altra estremità aperta per consentire lo scarico libero dell'acqua.

A.3 Capacità delle bocche di efflusso

A.3.1 Introduzione

La prova qui esposta è adatta per bocche di efflusso che possono essere utilizzate con canali di gronda di diverso tipo e diversa progettazione. La prova determina la relazione tra la portata nella bocca di efflusso e l'altezza dell'acqua nel canale di gronda in prossimità della bocca di efflusso. I risultati possono essere utilizzati in luogo delle formule esposte in 5.3.4.

A.3.2 Metodo di prova

- a) Installare la bocca di efflusso in modo da raccogliere l'acqua convogliata da due tratti di un canale di gronda diritto orizzontale con sezione rettangolare ed aventi uguale lunghezza su entrambi i lati della bocca di efflusso. La bocca di efflusso deve essere posizionata sulla linea di mezzzeria dei canali di gronda, la cui larghezza deve essere come minimo il triplo della larghezza dell'estremità superiore della bocca di efflusso (misurata perpendicolarmente rispetto alla linea di mezzzeria). La lunghezza minima di ciascun tratto di canale di gronda deve essere almeno 1,5 m.
- b) Installare un raccordo per manometro a ciascun lato della bocca di efflusso, in corrispondenza della linea di mezzzeria del canale di gronda. La distanza di ciascun raccordo per manometro rispetto al centro della linea di mezzzeria della bocca di efflusso deve essere il triplo della larghezza all'estremità superiore della bocca di efflusso.
- c) Fissare alla bocca di efflusso un tratto di tubo verticale, come specificato in A.1.2.
- d) Versare acqua nell'estremità a monte di ogni canale di gronda, mantenendo una portata uguale. Non distribuire uniformemente la portata sulla lunghezza del canale di gronda come in A.1 e A.2. Le modalità di ingresso devono consentire lo scorrimento laminare dell'acqua nel canale di gronda.
- e) Effettuare le prove per una gamma appropriata di portate ed altezze d'acqua costanti. Misurare la capacità totale in arrivo alla bocca di efflusso con livello di precisione di $\pm 2\%$. Mantenere ciascuna portata costante per almeno 5 min e misurare le altezze (mediate nel tempo) dell'acqua vicino alle bocche di efflusso, in corrispondenza dei due manometri. Definire la maggiore delle due altezze d'acqua misurate dai manometri come la misura di riferimento per determinare la capacità idraulica della bocca di efflusso.

APPENDICE B REGOLAMENTI E PROCEDURE DI INSTALLAZIONE NAZIONALI E LOCALI (informativa)

I seguenti documenti contengono disposizioni che dovrebbero essere considerate nel contesto della presente norma. La lista era aggiornata e corretta alla data di pubblicazione della presente norma ma non dovrebbe essere considerata esauriente. Gli interessati dovrebbero consultare l'ultima edizione dei documenti citati.

Austria

- ÖNORM B 2501 "Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke; Bestimmungen für Planung und Ausführung"
- ÖNORM B 2506-1 "Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen - Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb"
- ÖWAV Regelblatt 5 "Richtlinien für die hydraulische Berechnung von Abwasserkanälen"
- ÖWAV Regelblatt 11 "Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung von Schmutz-, Regen- und Mischwasserkanälen"

Belgio

In conformità al Decreto Reale del 24.06.1988 sulle Municipalità, gli impianti di scarico all'interno degli edifici sono di competenza delle Municipalità. I sistemi di scarico perciò devono essere conformi ai regolamenti municipali.

Danimarca

Bygningsreglement BR 1995, Udgivet af By- og Boligministeriet.

Disponibile presso: Schultz Information
Herstedvang 10
DK-2620 Albertslund
Telefono + 45 43 63 23 00
Telefax + 45 43 63 19 69

- DS 432:1994 Norm for afløbsinstallationer.
DS 432:1995/Ret.1 Norm for afløbsinstallationer.

Francia

Regolamento sanitario dipartimentale, titolo III "Locaux d'habitation et assimilés" (circolare del 9 agosto 1978 modificata dalle circolari del 26 aprile 1982, 20 gennaio 1983, 18 maggio 1984, 31 luglio 1995 e 22 maggio 1997)

Intensità pluviometrica minima, $r = 0,05 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$

Germania

I regolamenti nazionali richiedono l'applicazione del Sistema Fognario di tipo 1:

- per EN 12056-1 fare riferimento a DIN 1986-1 e -2, DIN EN 1610 e DIN 18381
per EN 12056-2 fare riferimento a DIN 1986-1 e -2, DIN EN 1610 e DIN 18381
per EN 12056-3 fare riferimento a DIN 1986-1 e -2, DIN EN 1610 e DIN 18381
per EN 12056-4 fare riferimento a DIN 1986-1 e -2, DIN EN 12050 Parti da 1 a 4
per EN 12056-5 fare riferimento a DIN 1986-1 e -2, DIN EN 1610 e DIN 18381

Intensità pluviometrica minima, $r = 0,03 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$ [300 l/(s·ha)]

Per i canali di gronda prefabbricati, il costruttore deve fornire tutti i dati idraulici di progetto, determinati conformemente alla presente norma.

Irlanda

Regolamenti Nazionali: Building regulations 1997 "Technical Guidance Document H, Drainage and Waste Water Disposal"

Regolamenti Locali: gli Enti Locali adottano normative differenti per quanto riguarda l'applicazione dei diversi tipi di sistemi e l'uso delle valvole di aerazione. In Irlanda il Sistema Fognario N° 1 è il metodo accettato per i sistemi funzionanti a gravità all'interno degli edifici.

Italia

LEGGE n. 319 (Legge Merli) 10-05-76

Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento coordinate con le modifiche ed integrazioni apportate alla Legge 8/10/1976 n. 690, dalla Legge 24/12/1979, n. 650, dalla Legge 23/4/1981, n. 153. G.U. n. 48 del 21/2/1977

Decreto Legge n. 544, 10-08-76

Proroga dei termini di cui agli articoli 15, 17 e 18 della Legge 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, recante G.U. n. 211 dell'11/8/1976

Delibera MINISTERO LL.PP. COMITATO MINISTRI TUTELA ACQUE, 4-02-77

Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'Art. 2 lettera b), d), e) della Legge 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento

Decreto Legge n. 467, 24-09-79

Proroga dei termini ed integrazioni delle Leggi 171 del 16/4/1973 e 319 (Legge Merli) del 10/5/1976, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n. 263 del 25/9/1979

LEGGE n. 650, 24-12-79

Integrazioni e modifiche delle Leggi n. 171 del 16/4/1973 e n. 319 del 10/5/1976 (Legge Merli), in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n. 352 del 29/12/1979

Decreto Legge n. 620, 4-11-81

Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n. 303 del 4/11/1981

LEGGE n. 62, 5-03-82

Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 30/12/1981, n. 801 concernente provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, G.U. n. 63 del 5/3/1982

Circolare n. 3035/SI/AC del MINISTERO DELL'AMBIENTE, 27-07-87

Indagine sugli impianti di depurazione delle acque reflue, G.U. n. 183 del 7/8/1987

Decreto Legislativo n. 132, 27-01-92

Attuazione della direttiva CEE n. 80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da alcune sostanze pericolose, Suppl. Ord. n. 24 alla G.U. n. 41 del 19/2/1992

Decreto n. 309 del PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA, 27-07-87

Regolamento per l'organizzazione del Servizio per la tutela delle acque, la disciplina dei rifiuti, il risanamento del suolo e la prevenzione dell'inquinamento di natura fisica e del Servizio per l'inquinamento acustico, atmosferico e per le industrie a rischio del Ministero dell'Ambiente, G.U. n. 136 dell'11/6/1992

Decreto Legge n. 454, 15-11-93

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 268 del 15/11/1993

Decreto Legge n. 31, 14-01-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 13 del 18/1/1994

Decreto Legge n. 177, 17-03-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 64 del 18/3/1994

Decreto Legge n. 292, 16-05-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 114 del 18/5/1994

Decreto Legge n. 449, 15-07-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, nonché riorganizzazione degli organi collegiali del Ministero dell'Ambiente, G.U. n. 166 del 18/7/1994

Decreto Legge n. 537, 17-09-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 218 del 17/9/1994

Decreto Legge n. 629, 16-11-94

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 269 del 17/11/1994

Decreto Legge n. 9, 16-01-95

Modifica della disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature, G.U. n. 12 del 16/1/1995

LEGGE n. 135, 23-05-97

Conversione in Legge, con modificazioni, del Decreto Legge 25 marzo 1997, n. 67, recante disposizioni urgenti per favorire l'occupazione, G.U. n. 119 del 24/5/1997

Paesi Bassi

NEN 3215 Binnenriolering in woningen en woongebouwen - Eisen en bepalingsmethoden

NTR 3216 Binnenriolering - Richtlijn voor ontwerp en uitvoering

Intensità pluviometrica, $r = 0,030 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Svezia

Boverkets Byggregler BBR 94

Regolamento Edilizio Svedese 94 contenente provvedimenti ingiuntivi e raccomandazioni generali

Boverkets Författningssamling BFS 1993:57, kapitel 6: Hygien, hälsa och miljö

Svizzera

- 1) I regolamenti Nazionali richiedono l'applicazione del Sistema Fognario di tipo 1.
- 2) Il permesso di includere valvole di immissione dell'aria è rilasciato dagli enti locali.
- 3) La norma svizzera SN 592000 è applicabile a tutte le disposizioni di progettazione non contenute nella EN 12056, Parti da 1 a 5.

Intensità pluviometrica minima (punto 4.2.1)	$r = 0,030 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$
Coefficiente di rischio (punto 4.2.2)	come da prospetto 2
Pioggia spinta dal vento (punto 4.3.1)	Non considerato
Dimensioni minime delle bocche di efflusso di canale di gronda a fondo non piatto (punto 5.3.2)	Nessun requisito
Grado di riempimento dei pluviali (punto 6.1.1)	0,33
Altezza massima teorica dell'acqua su coperture piate (punto 5.4.1) (Per carico della neve vedere SIA No. 160)	35 mm
Coefficiente di scorrimento (punto 4.1)	1,0
Diametro minimo delle connessioni di scarico (punto 6.3.3)	DN 100
Appendice A	A discrezione del costruttore

La Norma Svizzera SN 592000 è applicabile per tutte le disposizioni di progettazione non contenute nella EN 12056, Parti da 1 a 5.

Regno Unito

- 1) Building Regulations 1991; Approved Document H
disponibile presso: Department of the Environmental (DOE)
HMSO Publications Centre
PO Box 276
London
Great Britain
SW8 5DT
Telefono +44 171 873 9090
Telefax +44 171 873 8200
- 2) Technical Standards for Compliance with the Building Standards
(Scotland) Regulations 1990; Part M: Drainage and sanitary facilities.
disponibile presso: Scottish Office (SO)
New St Andrew's House
Edinburgh
Great Britain
EH1 3TG
Telefono +44 131 244 4553
- 3) The Building Regulations (Northern Ireland) 1990; Technical Booklet N: Drainage
disponibile presso: Department of the Environmental for
Northern Ireland (DON)
c/o HMSO Bookshops
16 Arthur Street
Belfast
Great Britain
BT1 4GD
Telefono +44 1232 238451
Telefax +44 1232 235401
- 4) National annexes to BS EN 12056-2
- 5) National annexes to BS EN 12056-3

APPENDICE C CAPACITÀ IDRAULICA DELLE CONNESSIONI DI SCARICO (informativa)

Per ragioni pratiche, nel prospetto C.1 si riportano le capacità di scarico calcolate mediante la formula di Colebrook-White, utilizzando un coefficiente di scabrezza effettiva $k_b = 1,0 \text{ mm}$ ed un coefficiente di viscosità $\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.

prospetto C.1

Valori di scarico con grado di riempimento del 70% ($h/d = 0,7$)

Pendenza <i>i</i>	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q_{\max}	ν												
cm/m	l/s	m/s												
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{\max} = Portata massima ammessa (l/s).
 ν = Velocità (m/s).

APPENDICE D DIAGRAMMI LOGICI (informativa)

Diagramma logico n. 1: Calcolo dello scorrimento

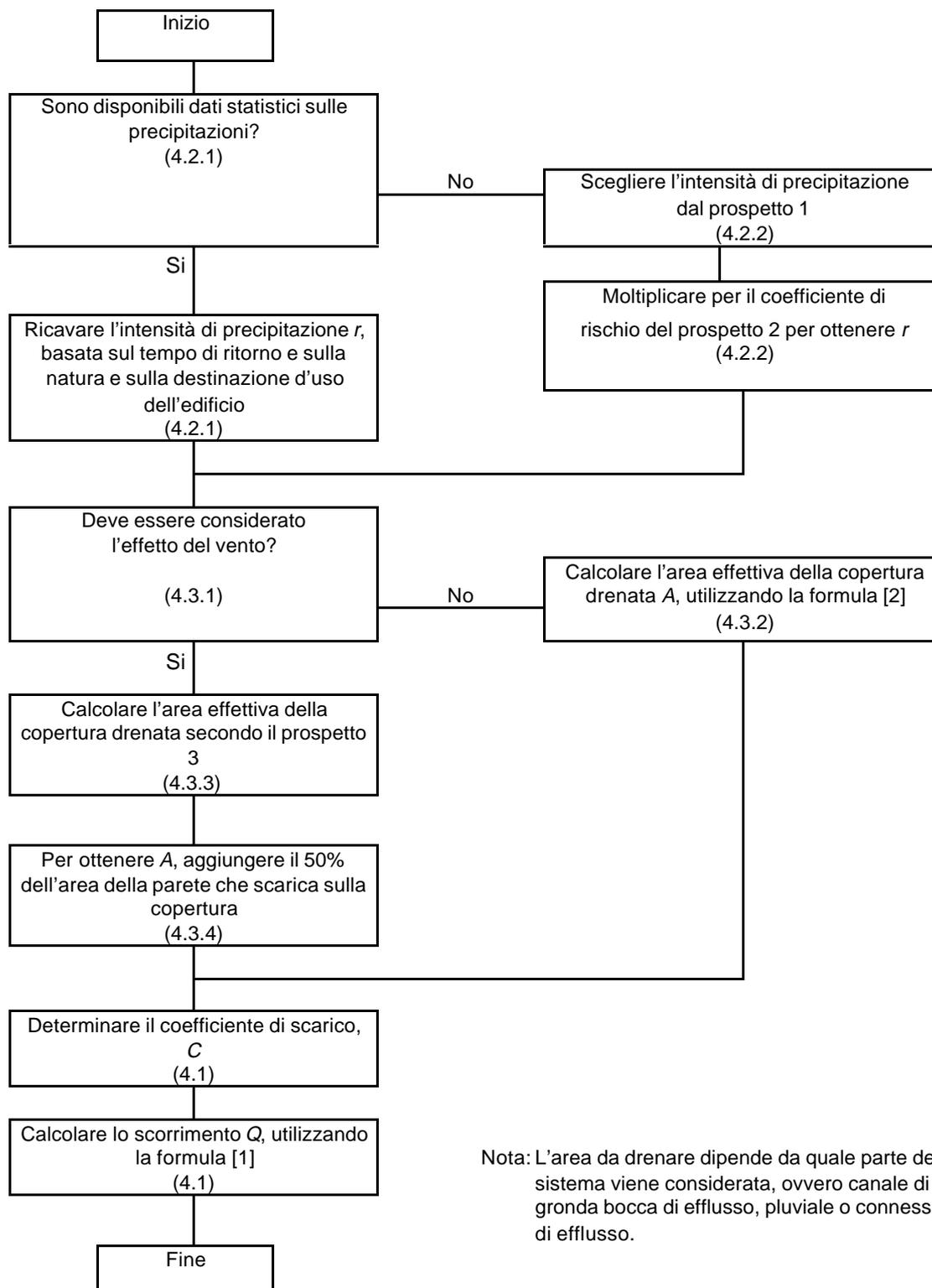


Diagramma logico n. 2: Sistemi di scarico sifonici

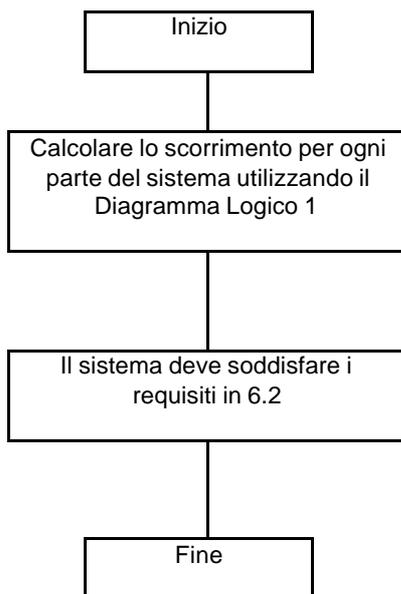


Diagramma logico n. 3: Drenaggio di coperture piane

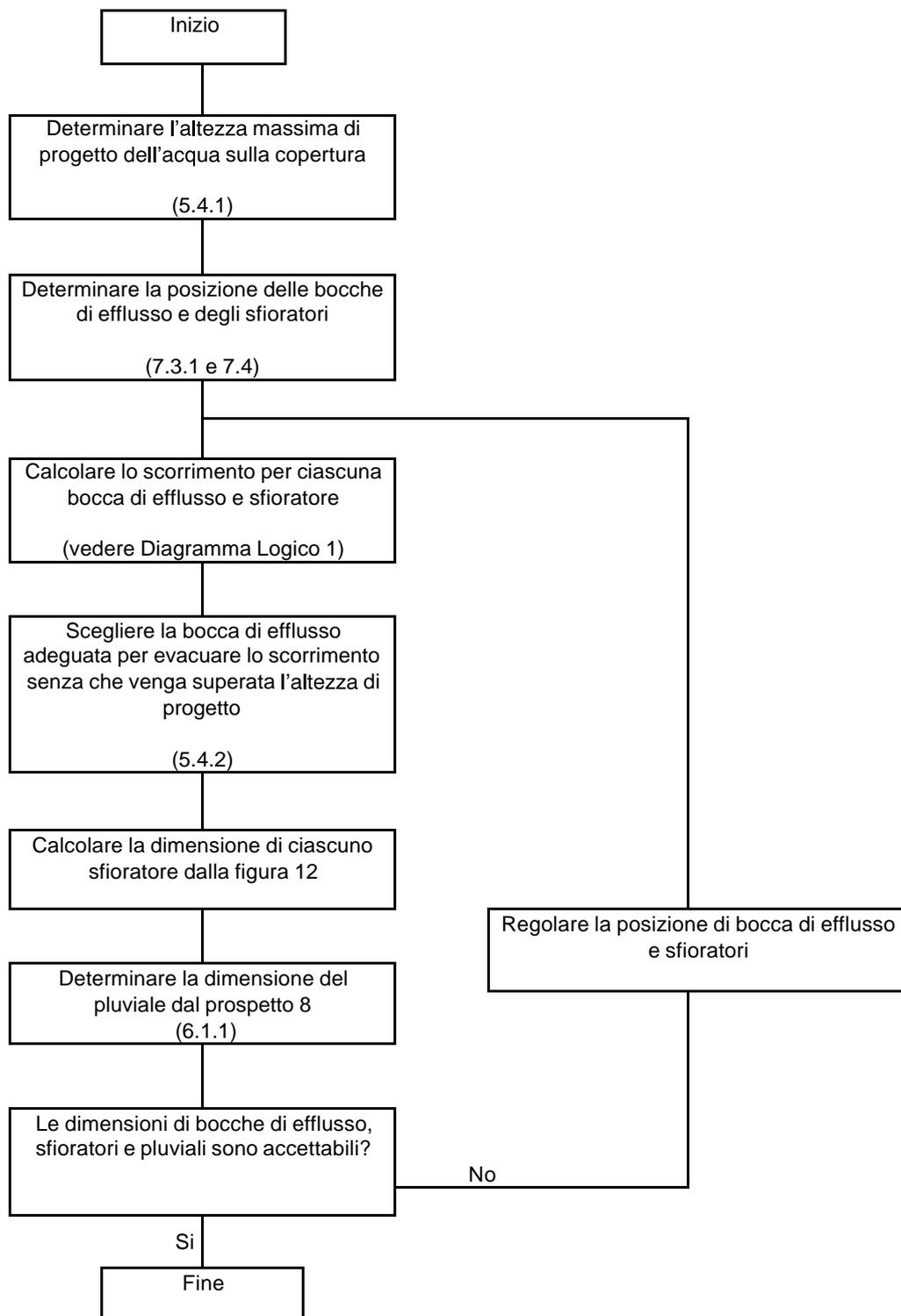


Diagramma logico n. 4: Cornicioni di gronda

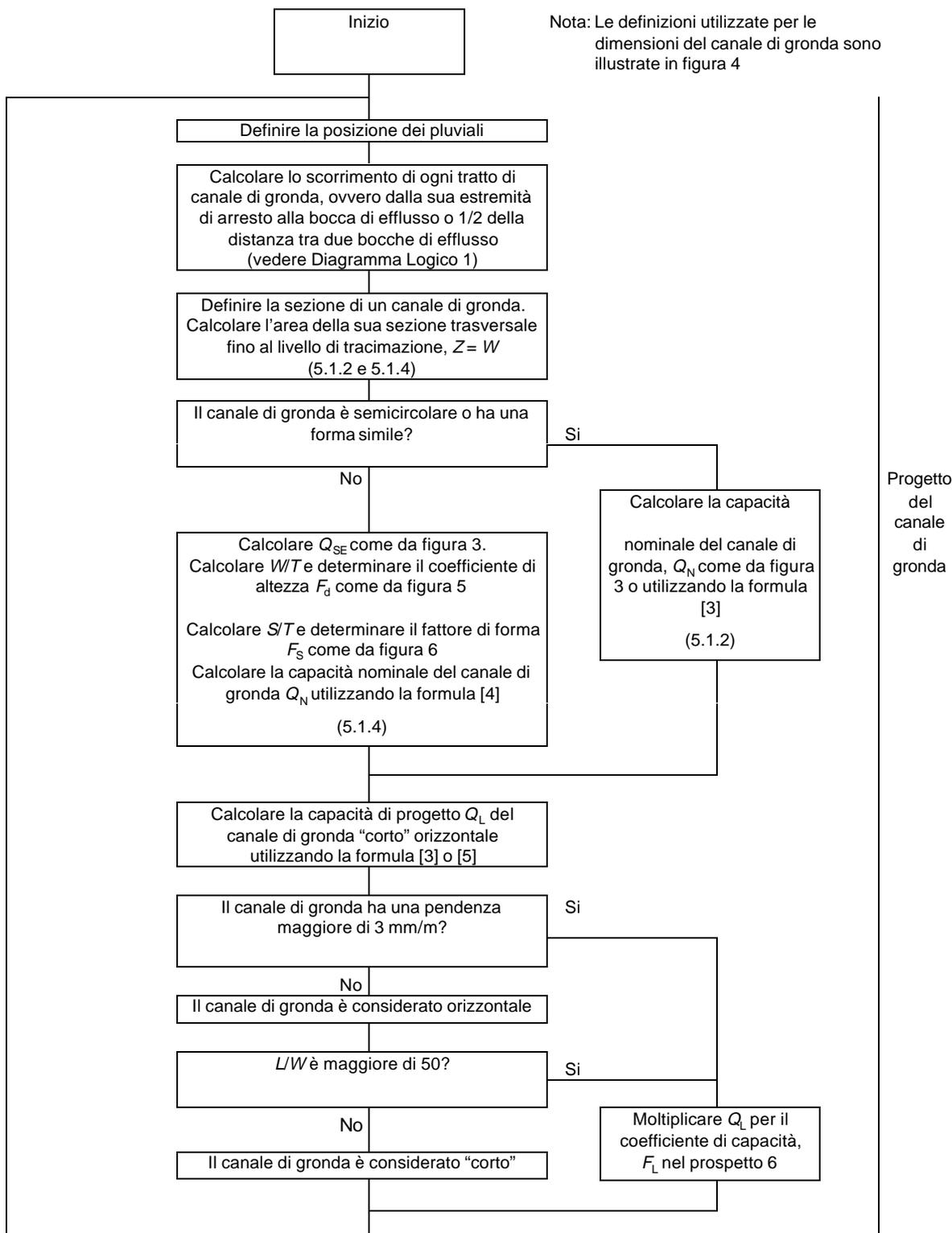


Diagramma logico n. 4: Cornicioni di gronda (continuazione)

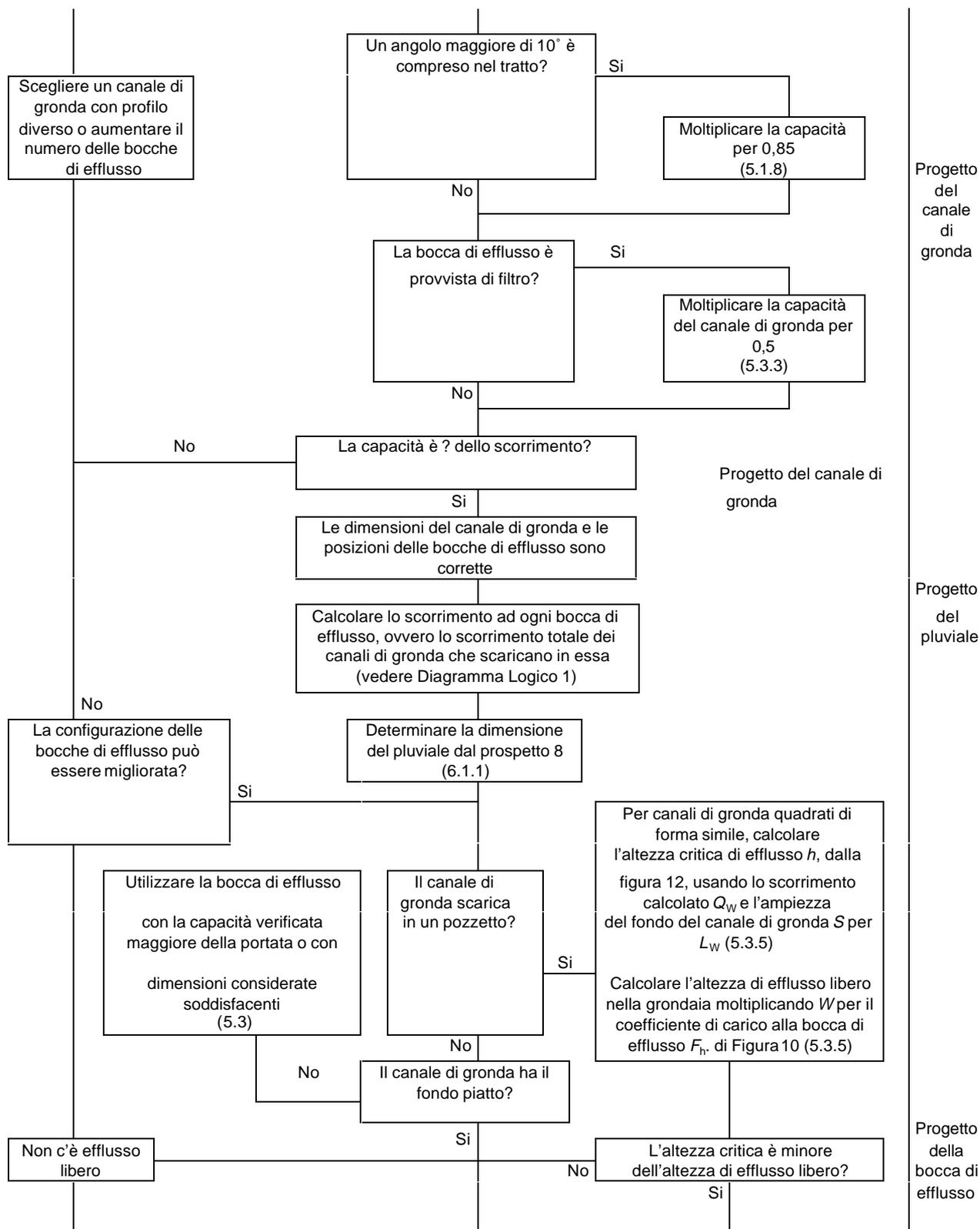


Diagramma logico n. 4: Cornicioni di gronda (continuazione)

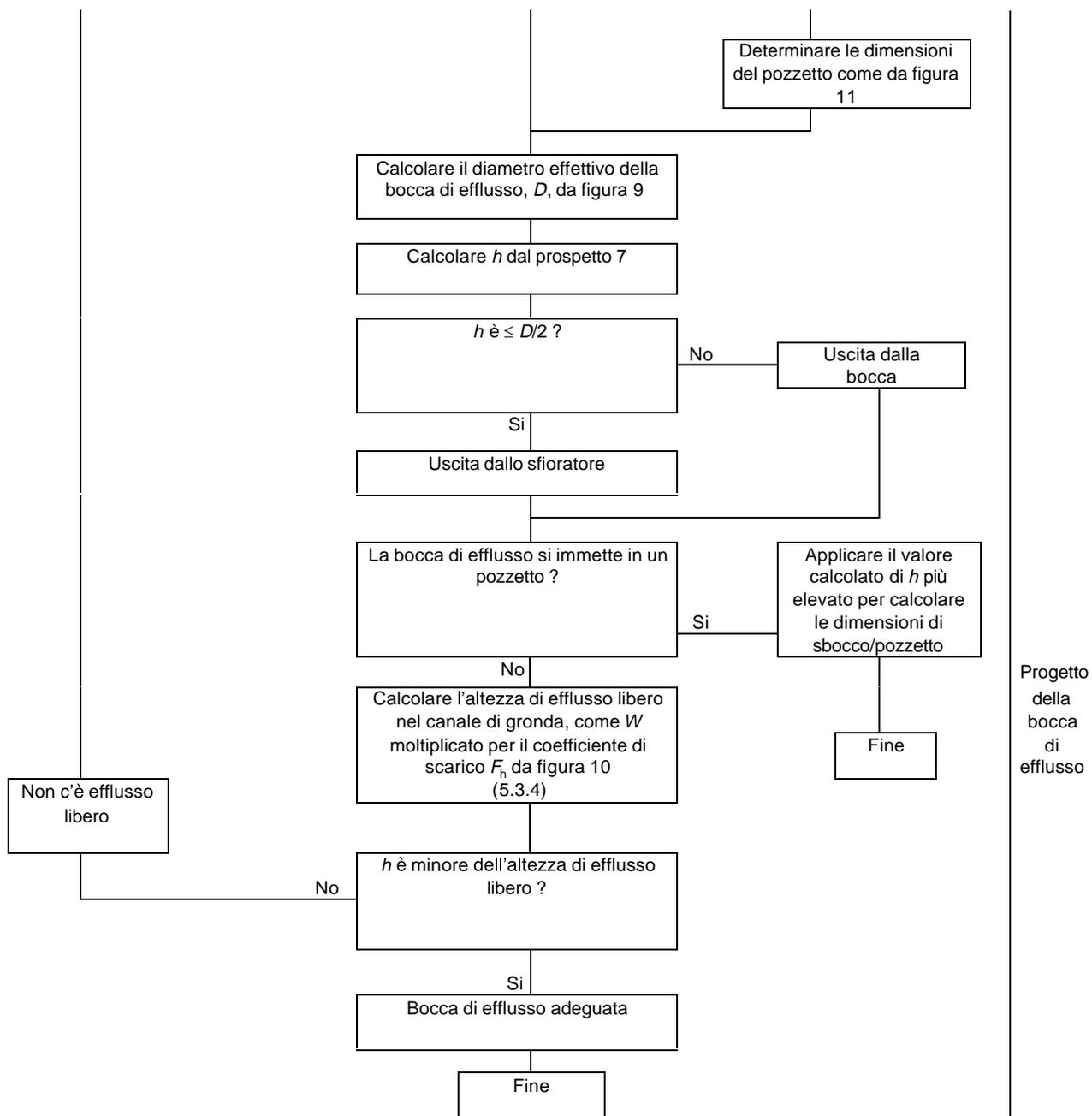


Diagramma logico n. 5: Canali di gronda di compluvi e parapetti

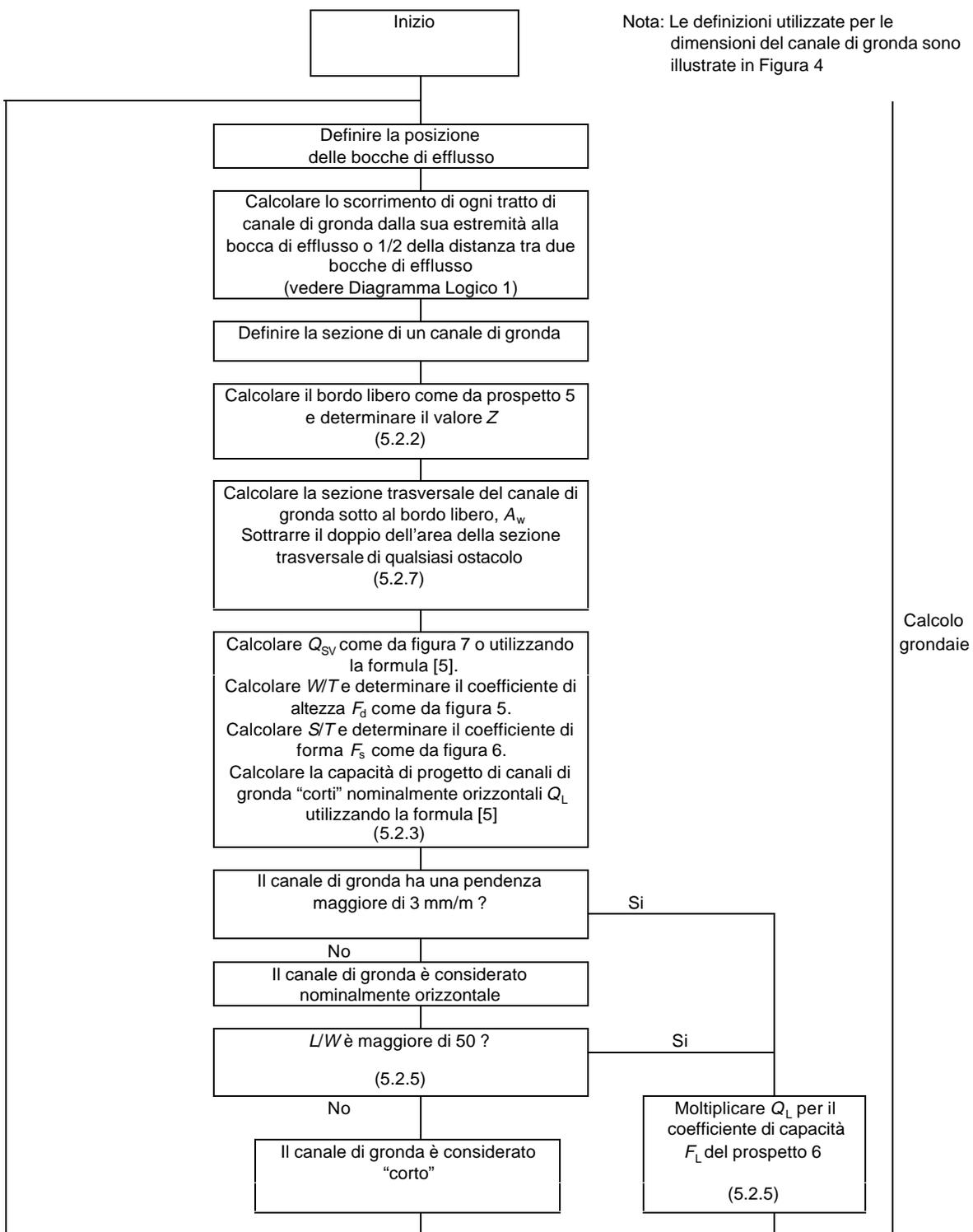


Diagramma logico n. 5: Canali di gronda di compluvi e parapetti (continuazione)

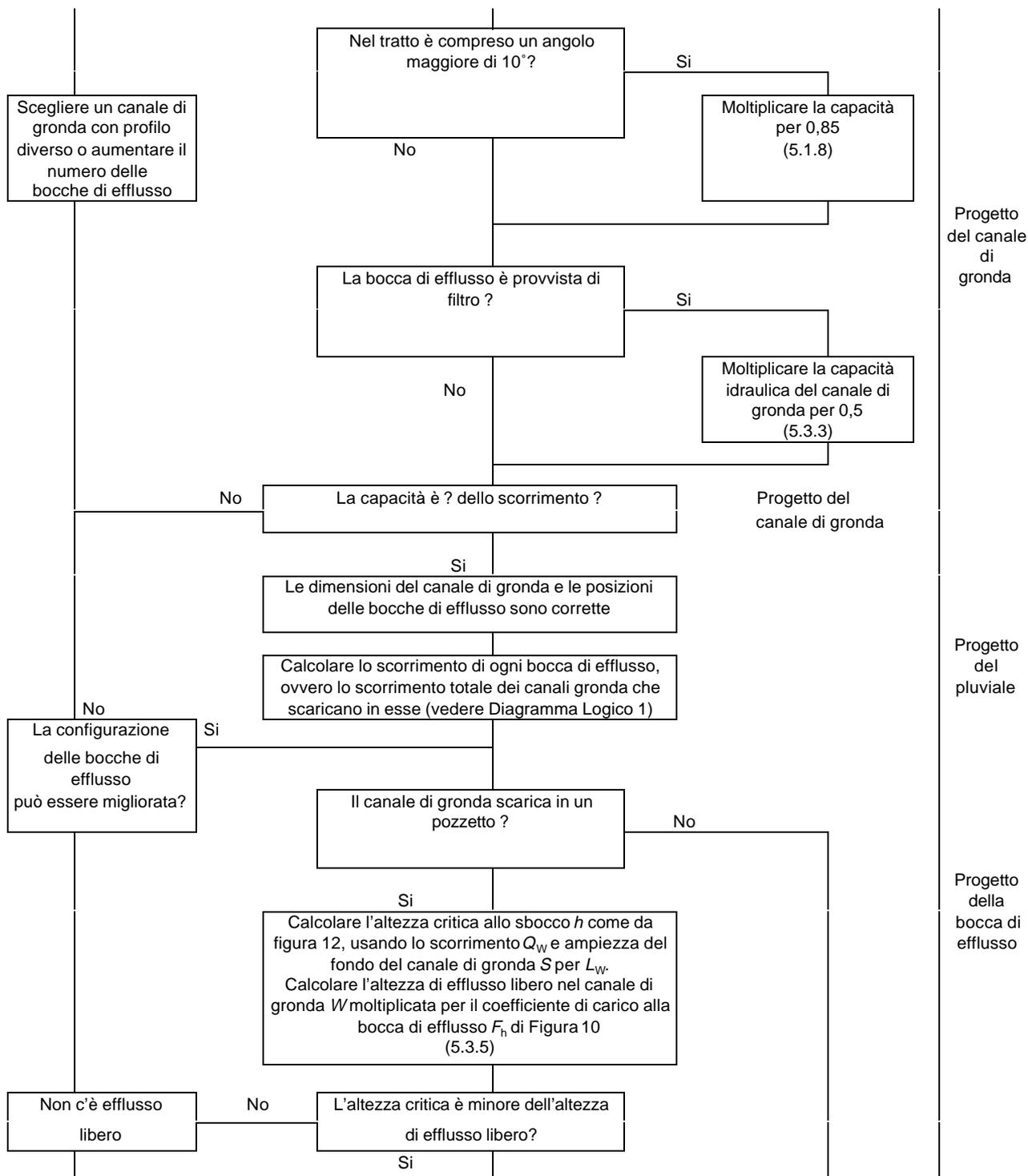


Diagramma logico n. 5: Canali di gronda di compluvi e parapetti (continuazione)

