

# 4 Impianti di scarico

Le tubazioni di scarico sono quelle al cui interno scorrono le acque di rifiuto domestico come *acque bianche* quando provengono da impianti pluviali e *acque nere* quando provengono da servizi igienici, lavelli, vasche da bagno, elettrodomestici.

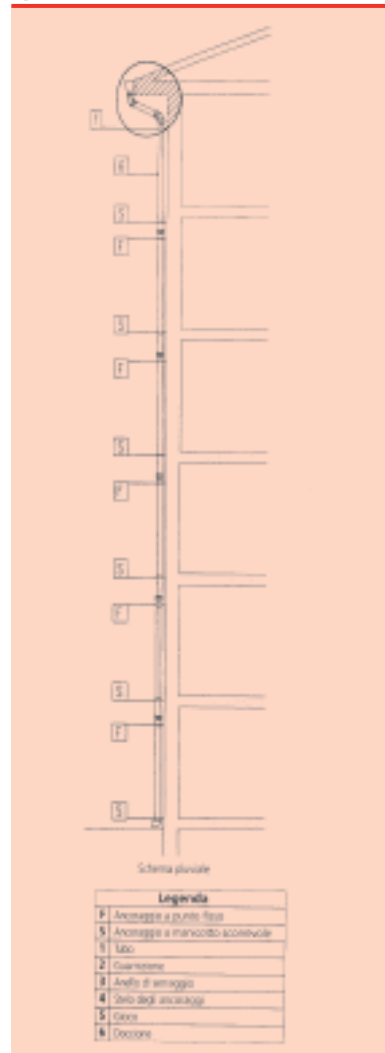
## 4.1 Impianti pluviali

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche viene effettuato mediante gli impianti pluviali. Gli elementi principali costituenti tali impianti sono:

1. canali di gronda o di conversa: tubazioni normalmente semicircolari, ma anche a sezione quadrata, trapezia ecc. che raccolgono le acque da lati perimetrali delle diverse superfici. I canali di gronda sono paralleli alle gronde e scaricano nei pluviali o, più raramente, in altri canali; le converse sono disposte tra due falde e scaricano nei canali o raramente, nei pluviali.
2. pluviali: elementi tubolari a sviluppo verticale ed a sezione circolare o anche quadrata, che raccolgono le acque dai canali e li scaricano nei collettori a terra.
3. doccioni: elementi di scarico nei casi di piogge intensissime o di pluviale intasato.

Il PVC ha caratteristiche che lo rendono particolarmente idoneo a questo impiego specifico: si installa con facilità, è resistente all'aggressione chimica degli agenti atmosferici con durabilità

Figura 4.1



eccellente, resiste bene alle varie sollecitazioni meccaniche e anche al tambureggiamento da pioggia o grandine, smorzando il fastidioso rumore tipico dei materiali metallici, è imputrescibile.

#### 4.1.1 Dimensionamento dei canali e dei pluviali

Per effettuare il dimensionamento di questi elementi si deve conoscere il dato della precipitazione che ha maggiore possibilità di manifestarsi più volte nell'arco di uno, due, cinque o dieci anni, secondo i casi. Le stazioni meteorologiche locali potrebbero fornire questi valori, denominati di seguito PUC (Precipitazione Ufficiale di Calcolo). Spesso non è facile possedere questi valori, si scelgono allora i valori di altezza di pioggia tanto più alti quanto la zona è soggetta ad alte e brevi precipitazioni (temporali). I valori varieranno, normalmente e prudentemente, tra 150 e 210 mm per ora per metro quadrato.

In secondo luogo si deve calcolare la superficie equivalente (SE) a quella per cui si deve effettuare il dimensionamento. In tabella 4.1 si riporta il metodo di calcolo della SE.

Tabella 4.1 - *Calcolo della SE.*

<i>Caso</i>	<i>Superficie equivalente (SE)</i>
■ Superfici orizzontali o inclinate (fino a 60°)	100% della somma di tutte le superfici
■ Superfici verticali o inclinate più di 60°:	
- UNA SOLA	50% della superficie
- DUE	35% della somma delle due superfici
- TRE O PIÙ	35% della somma delle due superfici maggiori

Il dimensionamento di canali di gronda si effettua conoscendo il valore della SE e le varie pendenze dei canali. In caso di canali semicircolari si utilizza la tabella 4.2.

Tabella 4.2 - *Dimensionamento dei canali di gronda.*

	<i>Pendenze dei canali</i>			
	0,5 %	1 %	2 %	4 % o più
<i>Diametro nominale</i>	<i>Superficie equivalente (SE) servita in m<sup>2</sup></i>			
■ 100	40	55	80	110
■ 150	100	150	200	300
■ 200	200	300	450	600
■ 250	400	550	800	1100

Il dimensionamento delle colonne verticali si conduce secondo la tabella 4.3 che fissa l'altezza di pioggia PUC o quella di progetto scelta tra i valori della tabella, in termini discrezionali secondo le caratteristiche meteorologiche del luogo. Il diametro dei pluviali è definito dal valore di SE.

In pratica avviene che per motivi estetici o architettonici, oppure perché i canali di gronda presentano numerose variazioni di sezione, i pluviali vengano installati in punti tali da dover servire superfici di 80 e 120 mq. In ogni caso il pluviale da 100 mm di diametro riesce sempre a fronteggiare precipitazioni di 270 mm/h.

Occorre aggiungere che i pluviali non trasportano solo acqua, ma acqua mista a solidi (terricci, piume di volatili, erbe, ecc.) ed aria. Per questo motivo il diametro dei pluviali non dovrebbe essere inferiore a 100 mm.

In colonne a servizio di edifici molto elevati è opportuno spezzare il percorso verticale con un freno. È in pratica un disassamento, cioè un tratto di circa 1 metro inclinato a 30°, connesso ai due rami verticali con curve a 67°.

Tabella 4.3 - Dimensionamento dei pluviali circolari in PVC, PP o PE.

Diametro esterno	Valori della superficie equivalente in m <sup>2</sup> in base a diametro e altezza di pioggia			
	Altezza di pioggia			
	90	150	210	270
■ 75	200	120	90	70
■ 110	360	220	160	120
■ 125	660	400	280	220
■ 160	1200	740	530	410

#### 4.1.2 Criteri di progetto e installazione

##### CANALI DI GRONDA

- I sostegni ad ampia superficie di appoggio (5 cm) sono previsti ad intervalli di 0,8 e 1,0 m;
- le tratte dei canali orizzontali presenteranno in genere un culmine al centro per far defluire le acque a i lati;
- si deve curare particolarmente l'imbocco tra canale e pluviale per evitare al massimo l'intasamento o l'ostruzione;
- una buona e periodica pulizia garantisce la piena efficienza dei canali di scarico.

##### PLUVIALI

- La colonna verticale è composta da barre diritte di lunghezza di circa 3 metri. Ogni barra è ancorata almeno ad un punto fisso. Per ogni elemento lungo 3 metri si prevede un punto fisso e uno scorrevole a manicotto. Per le barre di 6 metri invece si prevede un punto fisso centrale e due scorrevoli alle estremità.;
- Va evitata la trasmissione di vibrazioni e dei rumori, pertanto i vincoli, al fine di evitare il contatto diretto tra tubo e anello, sono composti dalla staffa metallica che serra una guarnizione in materiale antinvecchiamento resistente all'aggressione da agenti esterni (aria acida, escursioni termiche) e particolarmente adatta a smorzare le vibrazioni;

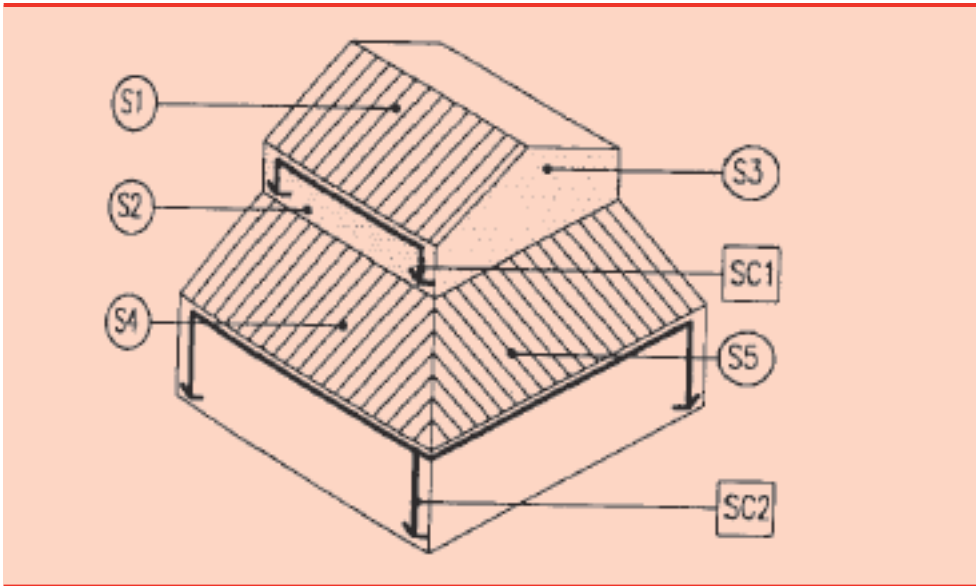
- Il getto dell'acqua che fuoriesce dal doccia deve essere orientato in modo che non possa provocare danni o molestie.

#### COLLETTORI ORIZZONTALI APPESI

- La pendenza ottimale si colloca tra 1% e 2% e il diametro va scelto pari a quello che si sceglierebbe per il canale di gronda che deve servire la stessa superficie equivalente;
- Per evitare l'inflessione del tubo, l'interasse massimo dei sostegni per i tubi fino a 63 mm di diametro è di 0,50 m, per diametri tra 75 e 125 mm è di 0,80 m e per i tubi fino a 250 mm l'interasse si spinge ad 1 m.
- Per la dilatazione termica a cui sono soggetti, gli appoggi fissi sono posti ad un massimo di 6,0 – 8,0 metri e tra essi vanno installati appoggi scorrevoli a cadenza opportuna per evitare l'inflessione. La massima dilatazione da prevedere e da distribuire su tutti gli appoggi è di 2 mm per metro per i tubi non esposti al sole. La massima diminuzione di lunghezza tra due appoggi fissi è invece di 12 mm per metro

#### 4.1.3 Esempio

Figura 4.2



Per il sistema SC1:

$$SE\ 1 = S1$$

Per il sistema SC2:

$$SE\ 2 = S1+S4+S5+0,35(S2+S3)$$

Il pluviale centrale di SC serve la superficie equivalente  $SE = 0,5 (S1+S4+S5+0,35(S2+S3))$ .

I due laterali invece servono ciascuno la superficie metà della precedente.

## 4.2 Impianti di scarico delle acque usate

Gli impianti di scarico delle acque usate devono assicurare il moto del fluido misto aria-acqua. L'acqua, in moto verso il basso, comprime l'aria davanti a sé (fisicamente e per trascinamento) e dilata quella dietro di sé, creando zone di sovrappressione e di depressione (vuoto).

Le caratteristiche che deve soddisfare un buon impianto di scarico sono:

1. impedire che gli odori della fognatura e degli scarichi tornino verso l'interno, penetrando nell'edificio. La soluzione a questo problema è l'installazione del sifone ai singoli apparecchi sanitari;
2. non dare luogo a corrosione per effetto delle sostanze con le quali è posto in contatto;
3. evacuare rapidamente e per la via più breve le acque di rifiuto.

La rete di convogliamento delle acque di scarico si articola in:

- *dispositivi di scarico* applicati ai singoli apparecchi sanitari: si tratta generalmente di sifoni;
- *diramazioni di scarico*: sono costruite da quei tratti di tubazione, prevalentemente a sviluppo orizzontale, che collegano i sifoni alle colonne verticali di scarico;
- *colonne di scarico*: sono generalmente disposte verticalmente. Esse raccolgono le acque provenienti dalle singole diramazioni e le portano ai collettori; inoltre la colonna viene prolungata fin oltre la copertura del tetto con un tratto chiamato tronco di esalazione, che termina con un cappello o mitra;
- *collettori di scarico*: hanno piccole pendenze rispetto all'orizzontale e raccolgono le acque delle diverse colonne per inviarle alla fognatura.

Si possono realizzare reti di scarico completamente in PVC. Per quanto riguarda la temperatura dei fluidi evacuabili, si osserva che raramente la temperatura è superiore a 60°C ed il flusso è limitato a poche decine di secondi, per cui l'esposizione continua e permanente ad un agente a temperatura maggiore di 70°C è di fatto molto improbabile. La deformazione meccanica può avvenire solo se le temperature superano gli 80°C per lungo tempo e se contemporaneamente si applicano sollecitazioni meccaniche. Gli scarichi di acque bollenti non pregiudicano quindi l'uso di tubi in PVC.

### 4.2.1 Tipologia degli schemi

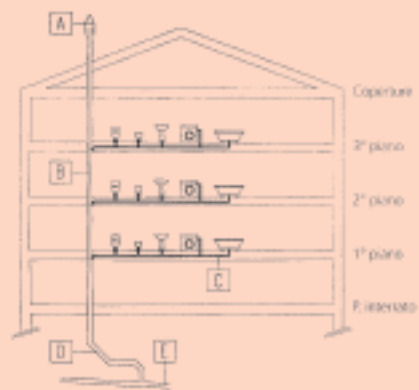
Gli schemi che si possono trovare dipendono dal tipo di ventilazione che si decide di adottare.

La ventilazione di un impianto è l'insieme delle tubazioni dedicate al passaggio dell'aria necessaria a compensare le depressioni idrostatiche che si formano nelle colonne di scarico a gravità. Durante la caduta dell'acqua nella colonna si crea un effetto di compressione dell'aria sottostante e una depressione idrostatica (vuoto) a monte dell'allacciamento interessato. La ventilazione deve colmare questo vuoto ed evitare lo svuotamento dei sifoni di ogni singolo apparecchio collegato. La depressione si può creare:

nel caso di allacciamento alla colonna con deviazione a 45° ridotta in cui si può verificare una chiusura idraulica della colonna;

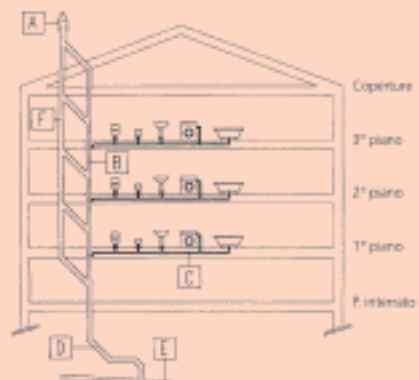
al piede della colonna, dove la condotta di scarico passa da verticale ad orizzontale e le acque compiono un brusco cambiamento di direzione, nel caso in cui si adotti una sola curva a 87°30' invece di due a 45°.

Figura 4.3

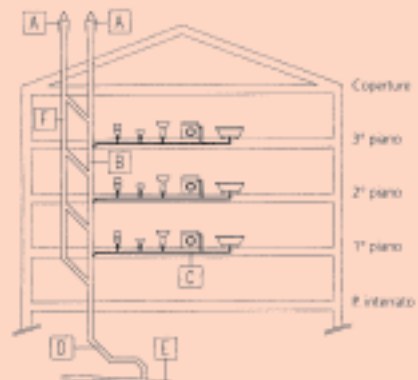


Schema S.1 - Sistema semplice

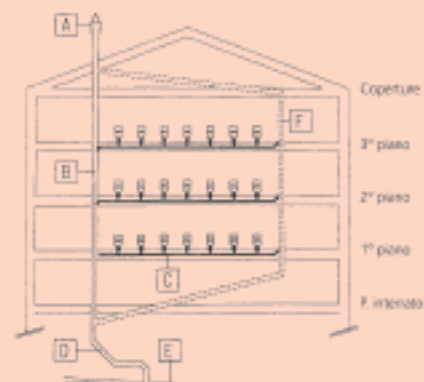
Legenda	
A	Esalatore
B	Colonna di scarico
C	Dimensioni primarie
D	Piede di colonna
E	Collettore
F	Colonna di anzazione



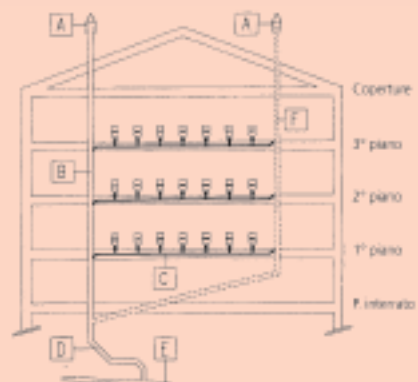
Schema S.2A - Sistema a colonna doppia ad anello



Schema S.2B - Sistema a colonna doppia aperta



Schema S.3A - Sistema a rete primaria ad anello (per collettività)



Schema S.3B - Sistema a rete primaria aperto (per collettività)

La ventilazione primaria è quella che si ottiene mettendo semplicemente in comunicazione con l'esterno la colonna di scarico verticale mediante un esalatore.

La ventilazione secondaria, invece, è costituita da una tubazione verticale, parallela alla colonna di scarico, alla quale sono innestate le diramazioni di ventilazione provenienti da un attacco a valle di ogni sifone.

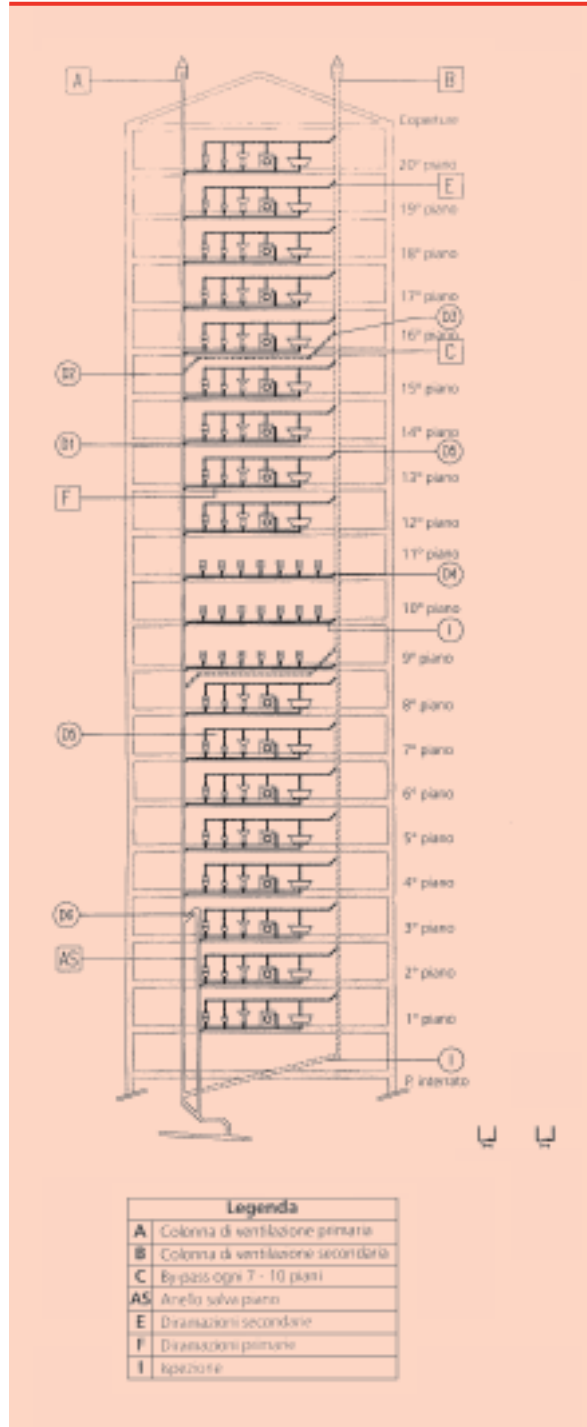
In riferimento alle figure riportate di seguito si possono distinguere i diversi schemi:

- S1: sistema primario semplice;
- S2: sistema primario dotato di colonna doppia, ad anello (quando le due colonne si riuniscono in un esalatore) oppure aperta (quando le due colonne salgono indipendenti fino ai due esalatori);
- S3: schema primario tipico per collettività: le diramazioni ai vari piani sono collegate, ad una estremità con una colonna di scarico, e all'altra estremità, ad una seconda colonna, per il reintegro di aria;
- S4: sistema completa: con diramazioni primarie che si immettono nella colonna primaria e diramazioni secondarie che si immettono nella colonna secondaria.

### 4.2.2 Dimensionamento

Il dimensionamento degli scarichi è correlato alla portata da smaltire in Unità di Scarico (US). US è la portata che si scarica da un lavabo

Figura 4.4



normale e si pone uguale ad 1. In tabella 4.4 si riportano i principali valori di US per i singoli apparecchi e per i gruppi tipici per mezzo di un coefficiente di contemporaneità.

Per ogni diramazione o colonna si sommano le varie portate generate dagli apparecchi allacciati.

Tabella 4.4 - Valori di US.

<i>Apparecchi</i>	<i>Portata US</i>
■ Lavello, vasca con doccia, bidet, doccia, lavabiancheria, lavapiatti	2
■ Vaso con cassetta	4
■ Caso con flussometro	8
■ Lavabo domestico	1
■ Lavabo professionale (barbiere, dentista, ecc.)	2
■ Lavabo+vasca+bidet+vaso con cassetta	7
■ Lavabo+vasca+bidet+vaso con flussometro	10
■ Lavabo + vaso con cassetta	4
■ Lavabo + vaso con flussometro	8

Per il dimensionamento delle diramazioni primarie si individua il diametro della tubazione in funzione della portata US in base alla tabella 4.5. Le diramazioni al servizio di vasi non hanno mai diametro inferiore a 75 mm.

Tabella 4.5 - Dimensionamento delle diramazioni primarie.

<i>DN (mm)</i>	<i>Portata (US)</i>
■ 32	2
■ 40	3
■ 50	6
■ 75	18
■ 100	160
■ 125	360
■ 160	620

Per il dimensionamento delle colonne di scarico (primarie) si considera la portata che si immette in un tratto di circa tre metri (un piano). Il diametro, a parità di portata, dipende anche dal numero di piani. In tabella 4.6 viene indicata la massima portata scaricabile da ogni diramazione.



Tabella 4.6 - Dimensionamento della colonna di scarico.

Diametro (mm)	Edificio		Massima immissione da una diramazione tra un piano e l'altro (portata US)
	Fino a 3 piani (portata US)	Oltre i 3 piani (portata US)	
■ 50 (escluso WC)	10	24	6
■ 75 (escluso WC)	30	60	15
■ 100	250	500	90
■ 125	55	1000	200
■ 160	950	1900	350

Per quanto riguarda i *collettori* la pendenza ottimale è il 2%. Il diametro adeguato di un collettore è quello che consente una velocità di 0,6 m/s. La tabella 4.7 permette il dimensionamento.

Tabella 4.7 - V=velocità in m/s, P=portata in US.

Diametro (mm)	Pendenza %					
	1%		2%		3%	
	V	P	V	P	V	P
■ 75	0,54	20	0,76	27	0,94	33
■ 100	0,62	180	0,88	210	1,08	250
■ 125	0,69	400	1,08	480	1,31	570
■ 160	0,76	700	1,24	850	1,52	1000
■ 200	0,88	1600	1,29	1900	1,57	2300

La rete secondaria può essere dimensionata utilizzando le tabelle 4.8 e 4.9. Il diametro della diramazione è quello consentito dalla lunghezza indicata.

Tabella 4.8 - Lunghezza massima delle diramazioni secondarie.

Diametro colonna (mm)	Portata US	Lunghezza (m)				
		Diametro raccordo orizzontale (mm)				
		40	50	75	100	125
■ 50	10	6				
	20	3				
■ 75	10		12	30		
	30		10	27		
	60		5	25		
■ 100	100		6	15	55	
	200		5	13	40	
	500		4	11	20	
■ 125	200			5	20	60
	1000			3	10	40

Tabella 4.9 - Lunghezza massima delle colonne secondarie.

Diametro colonna (mm)	Portata US	Lunghezza (m)				
		Diametro raccordo orizzontale (mm)				
		40	50	75	100	125
■ 50	10	30	70			
	12	20	60			
	20	15	45			
■ 75	10	10	30	480		
	30	7	20	150		
	60	5	15	120		
■ 100	100		12	80	300	
	200		10	75	260	
	500		6	55	200	
■ 125	200			25	100	300
	500			20	80	260
	1000			15	60	200

Il problema delle schiume che possono formare veri e propri tappi del sistema, si risolve prevedendo colonne e diramazioni secondarie con diametro maggiorato dal 20 all'80%.

#### 4.2.3 Il progetto d'installazione

Il progetto della rete di scarico deve assicurare:

- L'equilibrio delle pressioni nel sistema;
- La limitazione del rumore derivante dallo scorrere dei fluidi (vedi paragrafo 4.3);
- La migliore possibilità di ispezionare, pulire e disinfestare il sistema;
- l'adeguata resistenza meccanica con la scelta degli ancoraggi.

L'equilibrio delle pressioni è indispensabile per evitare che si verifichi lo svuotamento dei sifoni (sifonaggio). Le condizioni da soddisfare affinché questo requisito sia soddisfatto sono:

1. adeguato dimensionamento delle tubazioni in funzione delle portate;
2. progetto adeguato riguardo agli innesti tra le diramazioni e colonne che devono avvenire a 90° teorici;
3. pendenze idonee delle parti orizzontali;
4. punti di collegamento tra la rete primaria e la secondaria.

La rumorosità dei tubi in PVC compatto si attesta a 48-50 dB. Il grado di trasmissione di rumorosità cresce per il PP per il quale si raggiungono valori di 60-61 dB.

I punti di ispezione sono realizzati con appositi tappi speciali. Essi devono essere previsti:

1. al piede di ogni colonna;

2. ad ogni confluenza e al termine del collettore orizzontale prima del sifone di separazione con al rete esterna, privata o pubblica;
3. ad ogni modifica di direzione orizzontale o verticale maggiore di 30 o 45 °.

I componenti del sistema vanno vincolati alle parti edili in modo da evitare inflessioni, deformazioni e rotture. La dilatazione termica dei tubi maggiori di un metro deve essere tenuta in conto. Per questo si deve predisporre un ancoraggio fisso ed altri scorrevoli. I punti fissi vanno previsti in corrispondenza di ogni derivazione e gomito e comunque a intervalli di 4 metri per le colonne verticali e 8 metri per i collettori interrati.

*I collettori orizzontali appesi* si dimensionano come quelli verticali, ma si deve tenere presente che:

1. sono soggetti anche al peso proprio oltre che a quella del fluido trasportato. L'interasse tra i sostegni dovrà essere adeguato per evitare inflessioni. L'interasse massimo dei sostegni per i tubi fino a 63 mm di diametro è di 0,50 m, per diametri tra 75 e 125 mm è di 0,80 m e per i tubi fino a 250 mm l'interasse si spinge ad 1 m.
2. il carico interagisce con l'appoggio. Per questo è meglio che gli appoggi siano semicircolari;
3. sono sottoposti a due tipi di dilatazione: negativa per il ritiro del materiale e positiva per la dilatazione termica. Per questo, gli appoggi fissi sono posti ad un massimo di 6,0 – 8,0 metri e tra essi vanno installati appoggi scorrevoli a cadenza opportuna per evitare l'inflessione. La massima dilatazione da prevedere e da distribuire su tutti gli appoggi è di 2 mm per metro per i tubi non esposti al sole. La massima diminuzione di lunghezza tra due appoggi fissi è invece di 12 mm per metro.

### 4.3 Tubi ad elevato potere fonoassorbente

Il rumore è considerato un fattore di stress per l'organismo. Nella progettazione degli edifici è importante perciò prospettare soluzioni tecnologiche capaci di soddisfare condizioni di benessere acustico degli individui.

I tubi ad elevato potere fonoassorbente sono il risultato di studi effettuati per rispondere alle esigenze del Decreto Ministeriale 5 Dicembre 1997 sulla rumorosità degli impianti tecnologici. I tubi ad alto potere fonoassorbente vengono realizzati per estrusione con una particolare lega polimerica con caratteristiche prestazionali stabilite dalla norma UNI EN 1329-1 sugli scarichi. La loro rigidità anulare supera SN4 e sono realizzate di colore grigio RAL 7035.

L'onda sonora proveniente dai sistemi di scarico può propagarsi nell'edificio per via aerea e attraverso la struttura. I tubi e i raccordi realizzati mediante questa nuova lega assicurano il massimo assorbimento delle onde sonore. Per evitare inoltre la trasmissione delle vibrazioni alla struttura, deve essere creata una discontinuità tra la sorgente di vibrazioni e la parete di installazione. Sono stati progettati, a questo riguardo, specifici collari che permettono di assorbire le vibrazioni provenienti dal tubo.

I tubi fonoassorbenti sono dotati di guarnizioni preinserite e bloccate e caratterizzate da una eccellente tenuta e durata.

### 4.3.1 Prove di laboratorio

Il DM 5/12/1997 stabilisce che la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 35 dB(A) per i servizi a funzionamento discontinuo (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici);
- 25 dB(A) per i servizi a funzionamento continuo.

Per verificare il potere fonoassorbente delle tubazioni, vengono realizzate prove di laboratorio sia sui materiali che su realizzazioni di installazioni più complete. Le misurazioni effettuate secondo gli standard tedeschi DIN 52 219 e DIN EN 14366 e con flusso stazionario di acqua pari a 0,5 l/s, 1 l/s, 2 l/s e 4 l/s. Alla portata di 2 l/s, corrispondente al flusso medio di un WC, il livello acustico dell'impianto è di soli 25 dB(A).

L'impianto di scarico sul quale sono stati verificati i parametri acustici è stato allestito come segue:

- La rete è costituita da tubi DN 110 esterno, due derivazioni di entrata a 87°, due curve da 45° al primo piano interrato con una sezione intermedia di rallentamento (lunghezza 250 mm circa), più una sezione orizzontale fognaria;
- Morsetti per tubi: collari anti-vibrazione 110 mm di diametro con rivestimento in gomma lungo la sezione, completamente chiusi, fissati alla parete dell'impianto mediante perni e tiranti a vite.

Tabella 4.10 - Risultati dei test fonometrici.

Portata (l/s)	Livello acustico dell'impianto dB(A) misurato nella sala di prova al piano interrato
■ 0,5	14
■ 1,0	16
■ 2,0	25
■ 4,0	29

### 4.3.2 La classificazione al fuoco

La classificazione al fuoco delle tubazioni fonoassorbenti è classificato secondo la norma 13501-1:2002 con l'euroclasse  $B - s_2, d_0$ . Il significato della sigla è il seguente:

- B = indice di comportamento al fuoco: contributo al fuoco molto basso;
- S2 = Indice di produzione di fumo: livello basso di produzione di fumo;
- d0 = indice di gocciolamento infiammato: assenza di particelle ardenti, caratteristica determinante per la propagazione degli incendi nelle case.

### 4.3.3 Posa in opera

Per quanto riguarda il montaggio del giunto, per permettere la dilatazione, si consiglia di inserire il tubo fino in fondo, di marcare il tubo lungo il bordo del bicchiere e quindi di ritirare indietro il tubo alla distanza desiderata. Per montaggi eseguiti a 10°C

è sufficiente lasciare per la dilatazione 10 mm. Il coefficiente di dilatazione del PVC è di 0,06 mm/m °C. Per un tubo lungo 3 m e uno sbalzo di temperatura di 50°C l'allungamento è di  $0,06 \times 3 \times 50 = 9$  mm.

Per consentire eventuali movimenti di scorrimento dovuti alle dilatazioni si consiglia di seguire le seguenti indicazioni:

1. Nel caso di tubazioni verticali che attraversano più piani è consigliabile montare un colare di guida vicino al bicchiere di innesto, e un secondo collare di guida ad una distanza di 1 / 2 metri. In questo caso il passaggio di solette costituisce di per sé un punto fisso di ancoraggio.
2. Se l'attraversamento delle solette è effettuato mediante foro passante, si deve montare un collare di fissaggio ed un collare di guida per ogni tubo; i primi devono essere montati al di sopra dei raccordi cioè all'estremità inferiore del tubo così da impedire lo scivolamento delle tubazioni verso il basso, i secondi saranno disposti al massimo 2m al di sopra dei primi.

In ogni caso si deve evitare il contatto della condotta con la parete al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni. Nel caso in cui questo non sia possibile, è necessario ricoprire il tubo con un idoneo materiale fonoisolante.

Per mantenere le proprietà di fonoassorbenza è indispensabile un'adeguata ventilazione e non è consentita alcuna riduzione della sezione lungo la colonna.

## 4.4 Gamma prodotti

### 4.4.1 Tubazioni

<i>Tipo tubazione</i>	<i>DN esterno (mm)</i>	<i>Spessore (mm)</i>	<i>Lunghezza spezzone (m)</i>
■ UNI EN 1329 -140-160-200	40-50-63-80-82-100-125	3-3,2-3,9	1-2-3
■ Tubazioni fonoassorbenti	110	3,2	1-2-3
■ UNI EN 1453	100 – 125 – 140 - 160 -200	3-3,2-3,9	1-2-3

Si ricorda anche la possibilità di utilizzo delle tubazioni caricate secondo la norma UNI 10972.

### 4.5 Sistemi di tubazioni per condotte di scarico all'interno dei fabbricati: Norma UNI EN 1329

La presente scheda riassuntiva intende fornire esclusivamente un sunto delle informazioni di carattere generale sulle varie tipologie e metodologie di prova previste per l'applicazione in oggetto; per informazioni dettagliate sulle tipologie e frequenze di prova o comunque per informazioni di dettaglio si rimanda comunque alle specifiche norme di riferimento in vigore.

- Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema – Maggio 2000
- Parte 2: Guida per la valutazione della conformità (sperimentale) – Ottobre 2002
- Parte 3: Guida per l'installazione (sperimentale)

*Scopo e campo di applicazione:*

la norma specifica i requisiti per i tubi, i raccordi ed il sistema di tubazioni di poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi (alta e bassa temperatura) sia all'interno della struttura degli edifici (codice dell'area di applicazione "B") che nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (codice dell'area di applicazione "BD").

La presente norma si applica ai tubi ed ai raccordi di PVC-U, alle giunzioni ed alle giunzioni con componenti di altri materiali plastici destinati all'utilizzo per gli scopi seguenti:

- tubazioni di scarico per deflusso delle acque di scarico domestiche (a bassa ed alta temperatura);
- tubi di ventilazione collegati agli scarichi;
- scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio.

### **La materia prima**

Il materiale con cui sono costruite le tubazioni (tubi e raccordi) deve essere una composizione (compound) di poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) cui sono aggiunte le sostanze necessarie per facilitarne la produzione.

Se calcolato sulla base di una formulazione nota, il contenuto di PVC deve essere almeno l'80% n massa per i tubi e almeno l'85% in massa per i raccordi, calcolato secondo la norma EN 1905.

Una ulteriore riduzione del contenuto di PVC-U al valore  $\geq 75\%$  in massa per i tubi è permessa a patto che il PVC compatto sia sostituito con PVC caricato e non caricato con  $\text{CaCO}_3$  conformemente a quanto specificato di seguito:

- a) la composizione di  $\text{CaCO}_3$  dovrà essere conforme alle specifiche seguenti:
  - contenuto di  $\text{CaCO}_3 \geq 96\%$  in massa;
  - contenuto di  $\text{MgCO}_3 \leq 4\%$  in massa;
  - contenuto di  $\text{CaCO}_3$  e di  $\text{MgCO}_3$  complessivamente  $\geq 98\%$  in massa.
- b) Le proprietà fisiche del materiale dovranno conformarsi a:
  - Dimensione media delle particelle  $D50 \leq 2,5 \mu\text{m}$ ;
  - Valore superiore  $D98 \leq 20 \mu\text{m}$ .

*La gamma dimensionale (UNI 1329-2):*

La norma prevede tubazioni a giunzione elastomerica, con guarnizioni conformi alla norma EN 681, a giunzione ad incollaggio, con anello di ritenuta dal DN 32 al DN 315.

Le classi dimensionali delle tubazioni sono accorpabili nei seguenti:

- gruppi di diametri
  - gruppo 1 dal DN 32 al DN 63
  - gruppo 2 dal DN 75 al DN 180
  - gruppo 3 dal DN 200 al DN 315
- gruppi di figure (raccordi)

- gruppo 1: curve
  - gruppo 2: derivazioni
  - gruppo 3: altri tipi di raccordi
- ai fini della verifica della conformità ai requisiti di norma (parte 2).

*Le prove:*

TT (prove di tipo) = Prove effettuate per verificare che il materiale, i componenti, il giunto o l'assemblaggio siano adatti a soddisfare i requisiti forniti nella norma.

AT (prove di verifica) = Prove effettuate dall'organismo di certificazione o per suo conto per confermare che il materiale, i componenti, il giunto o l'assemblaggio restino conformi ai requisiti forniti nella norma e per fornire informazioni necessarie a valutare l'efficacia del sistema qualità.

BRT (prove di rilascio del lotto) = Prove effettuate dal fabbricante su una partita di componenti che deve essere completata in modo soddisfacente prima che la partita sia messa in spedizione.

PVT (prove di verifica del processo) = Prove effettuate dal fabbricante sui materiali, componenti, giunti o assemblaggi a intervalli specificati per confermare che il processo continua ad essere in grado di produrre componenti conformi ai requisiti riportati nella norma.

NP = Non previsto

**Caratteristiche dei tubi e del materiale (UNI EN 1329-1 e 2)**

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Contenuto di PVC	EN 1905	X	X	NP	NP
■ Resistenza alla pressione interna a 1000h*	EN 921	X	X	X	NP
■ Aspetto	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Colore	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Dimensioni ed EN 496	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Resistenza all'urto a 0°C	EN 744	X	X	NP	X
■ Temperatura di rammollimento (Vicat)	EN 727	X	X	X	NP
■ Ritiro longitudinale	EN 743	X	X	NP	X
■ Grado di gelificazione	EN 580	X	X	NP	X
■ Marcatura	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X

\* = Sul diametro più piccolo prodotto

Nota: Per il codice di area di applicazione BD, il tubo deve avere una rigidità nominale minima di SN 4 secondo la norma UNI EN 1329-1.

**Caratteristiche dei raccordi e del materiale (UNI EN 1329-1 e 2)**

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Contenuto di PVC	EN 1905	X	X	NP	NP
■ Resistenza alla pressione interna a 1000h*	EN 921	X	X	X	NP
■ Aspetto	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Colore	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Dimensioni	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X

segue >>>

&gt;&gt;&gt; seguito

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
ed EN 496					
■ Prova di caduta a 0°C	EN 12061	X	X	X	NP
■ Temperatura di rammollimento (Vicat)	EN 727	X	X	NP	NP
■ Effetto del calore	EN 763	X	X	NP	X
■ Tenuta all'acqua	EN 1053	NP	X	NP	X
■ Marcatura	UNI EN 1329-1	NP	X	NP	NP

\* = La dimensione da verificare è funzione dello spessore del provino

Nota: Per il codice di area di applicazione BD, il raccordo deve avere una rigidità nominale minima di SN 4 secondo la norma UNI EN 1329-1.

Caratteristiche di idoneità all'impiego del sistema (UNI EN 1329-1- e 2)

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Tenuta all'acqua	EN 1053	X	X	X	NP
■ Tenuta all'aria	EN 1054	X	X	X	NP
■ Tenuta dei giunti di giunzioni elastomeriche	EN 1277	X	X	X	NP
■ Cicli ad elevata temperatura	EN 1055	X	X	X	NP
■ Tenuta a lungo termine delle guarnizioni in TPE	EN 1989	X	X	X	NP

## La guida per l'installazione (UNI EN 1329-3)

Il progetto di norma prENV 1329 parte 3 (sperimentale) unitamente alla norma ENV 13801 fornisce pratiche raccomandazioni per l'installazione di tubi e raccordi in poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi (alta e bassa temperatura) sia all'interno della struttura degli edifici (codice dell'area di applicazione "B") che nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (codice dell'area di applicazione "BD" e destinati all'utilizzo per gli scopi seguenti:

tubazioni di scarico per deflusso delle acque di scarico domestiche (a bassa ed alta temperatura);

- tubi di ventilazione collegati agli scarichi;
- scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio.

A titolo informativo, come utile strumento per la posa in opera delle condotte in PVC-U, si può fare riferimento anche alla raccomandazione IIP n° 8 sulla installazione di tubazioni di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico nei fabbricati.

## 4.6 Sistemi di tubazioni con tubi a parete strutturata per condotte di scarico all'interno dei fabbricati: Norma UNI EN 1453

La presente scheda riassuntiva intende fornire esclusivamente un estratto delle informazioni di carattere generale sulle varie tipologie e metodologie di prova previste per



l'applicazione in oggetto; per informazioni dettagliate sulle tipologie e frequenze di prova o comunque per informazioni di dettaglio si rimanda comunque alle specifiche norme di riferimento in vigore.

- Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema
- Parte 2: Guida per la valutazione della conformità
- Parte 3: Guida per l'installazione (sperimentale)

#### *Scopo e campo di applicazione:*

La norma specifica i requisiti per i tubi a parete strutturata ed il sistema di tubazioni di poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi di acque usate (alta e bassa temperatura) sia all'interno dei fabbricati (codice dell'area di applicazione "B") che nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (codice dell'area di applicazione "BD").

La presente norma si applica ai tubi a parete strutturata di PVC-U, alle giunzioni ed alle giunzioni con componenti di altri materiali plastici (marcati "B" e "BD") destinati all'utilizzo per gli scopi seguenti:

- tubazioni di scarico per deflusso delle acque di scarico domestiche (a bassa ed alta temperatura);
- tubi di ventilazione collegati agli scarichi;
- scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio.

N.B. Per i raccordi occorre fare riferimento alla norma UNI EN 1329 - Sistemi di tubazioni per condotte di scarico all'interno dei fabbricati

#### **La materia prima**

Il materiale con cui sono costruiti i tubi deve essere una composizione (compound) di poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) cui sono aggiunte le sostanze necessarie per facilitarne la produzione.

Se calcolato sulla base di una formulazione nota, il contenuto minimo di PVC deve essere almeno l'80% in massa per i tubi calcolato secondo la norma UNI EN 1905.

Per lo strato intermedio espanso dove viene utilizzato carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), il contenuto di PVC deve essere almeno il 60% in massa. In tali casi il contenuto di PVC più il carbonato di calcio deve essere almeno l'85% in massa e si deve specificare il tipo di carbonato.

#### *La gamma dimensionale (UNI ENV 1453-2):*

La norma prevede tubazioni a giunzione elastomerica, con guarnizioni conformi alla norma EN 681 e a giunzione ad incollaggio dal DN 32 al DN 315.

Le classi dimensionali delle tubazioni sono accorpabili nei seguenti:

- gruppi di diametri
  - gruppo 1 dal DN 32 al DN 63
  - gruppo 2 dal DN 75 al DN 180
  - gruppo 3 dal DN 200 al DN 315
- gruppi di figure (raccordi)
  - gruppo 1: curve

gruppo 2: derivazioni  
 gruppo 3: altri tipi di raccordi  
 ai fini della verifica della conformità ai requisiti di norma (ENV parte 2).

*Le prove:*

TT (prove di tipo) = Prove effettuate per verificare che il materiale, i componenti, il giunto o l'assemblaggio siano adatti a soddisfare i requisiti forniti nella norma.

AT (prove di verifica) = Prove effettuate dall'organismo di certificazione o per suo conto per confermare che il materiale, i componenti, il giunto o l'assemblaggio restino conformi ai requisiti forniti nella norma e per fornire informazioni necessarie a valutare l'efficacia del sistema qualità.

BRT (prove di rilascio del lotto) = Prove effettuate dal fabbricante su una partita di componenti che deve essere completata in modo soddisfacente prima che la partita sia messa in spedizione.

PVT (prove di verifica del processo) = Prove effettuate dal fabbricante sui materiali, componenti, giunti o assemblaggi a intervalli specificati per confermare che il processo continua ad essere in grado di produrre componenti conformi ai requisiti riportati nella norma.

NP = Non previsto

#### Caratteristiche dei tubi e del materiale (UNI EN 1453-1 e 2)

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Contenuto di PVC	EN 1905	X	X	NP	NP
■ Aspetto	UNI EN 1453-1	X	X	NP	X
■ Colore	UNI EN 1453-1	X	X	NP	X
■ Dimensioni	UNI EN 1453-1	X	X	NP	X
	ed EN ISO 3126				
■ Resistenza all'urto a 0°C	EN 744	X	X	NP	X
■ Temperatura di rammollimento (Vicat)	EN 727	X	X	X	NP
■ Ritiro longitudinale	EN 743	X	X	NP	X
■ Grado di gelificazione	EN 580	X	X	NP	X
■ Marcatura	UNI EN 1453-1	X	X	NP	X

Per quanto riguarda le caratteristiche dei raccordi occorre fare riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 1329- Sistemi di tubazioni per condotte di scarico all'interno dei fabbricati.

#### Caratteristiche dei raccordi e del materiale (UNI EN 1453-1 e 2)

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Contenuto di PVC	EN 1905	X	X	NP	NP
■ Resistenza alla pressione interna a 1000h*	EN 921	X	X	X	NP
■ Aspetto	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Colore	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X
■ Dimensioni	UNI EN 1329-1	X	X	NP	X

*segue >>>*

>>> seguito

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
	ed EN 496				
■ Prova di caduta a 0°C	EN 12061	X	X	X	NP
■ Temperatura di rammollimento (Vicat)	EN 727	X	X	NP	NP
■ Effetto del calore	EN 763	X	X	NP	X
■ Tenuta all'acqua	EN 1053	NP	X	NP	X
■ Marcatura	UNI EN 1329-1	NP	X	NP	NP

\* = La dimensione da verificare è funzione dello spessore del provino

Nota: Per il codice di area di applicazione BD, il raccordo deve avere una rigidità nominale di SN 4 secondo la norma UNI EN 1401-1.

Caratteristiche di idoneità all'impiego del sistema [UNI EN 1453-1- e 2]

<i>Prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>AT</i>	<i>TT</i>	<i>PVT</i>	<i>BRT</i>
■ Tenuta all'acqua	EN 1053	X	X	X	NP
■ Tenuta all'aria	EN 1054	X	X	X	NP
■ Tenuta dei giunti di giunzioni elastomeriche	EN 1277	X	X	X	NP
■ Cicli ad elevata temperatura	EN 1055	X	X	X	NP
■ Tenuta a lungo termine delle guarnizioni in TPE	EN 1989	X	X	X	NP

## La guida per l'installazione [prENV 1453-3]

Il progetto di norma prENV 1453 parte 3 (sperimentale) unitamente alla norma ENV 13801 fornisce pratiche raccomandazioni per l'installazione di tubi e raccordi in poli cloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi (alta e bassa temperatura) sia all'interno della struttura degli edifici (codice dell'area di applicazione "B") che nel sottosuolo entro la struttura dell'edificio (codice dell'area di applicazione "BD") e destinati all'utilizzo per gli scopi seguenti:

- tubazioni di scarico per deflusso delle acque di scarico domestiche (a bassa ed alta temperatura);
- tubi di ventilazione collegati agli scarichi;
- scarichi di acque piovane all'interno della struttura dell'edificio.