

Manuale Tecnico 

AREDI

PHONOLINE: Sistema di scarico **insonorizzato**
15 dB a 2/l.s

phono  *line*



L'azienda

Attiva da oltre 40 anni REDI è specializzata nella produzione di raccordi e pezzi speciali in materiale plastico per la realizzazione di condotte fognarie e reti idrosanitarie.

Gamma completa, altissima qualità dei prodotti e dei servizi costituiscono da sempre l'offerta che REDI rivolge ai Clienti nell'ottica di stabilire e consolidare duraturi rapporti commerciali.

In particolare la gamma REDI è composta da:

- Tubi e raccordi in PVC a incollaggio per lo scarico all'interno dei fabbricati (EN 1329 / AFNOR NF)
- Tubi e raccordi in PP a innesto per lo scarico all'interno dei fabbricati (EN 1451)
- Tubi e raccordi in PE a saldare per lo scarico all'interno dei fabbricati (EN 1519)
- Valvole antiriflusso in PVC (d. 100 / 400) EN13564
- Raccordi e pezzi speciali Oring in pvc per condotte fognarie (EN 1401)
- Camere di ispezione in PVC e PP
- Tubi e raccordi in PPR per adduzione idrosanitaria
- Prodotti per il drenaggio suolo
- Griglie di ventilazione

REDI appartiene al Gruppo Aliaxis, leader mondiale nel settore dei materiali plastici per acqua e gas.

La Società si riserva la facoltà di apportare, in qualsiasi momento e per ragioni di miglioramento tecnico dei prodotti, le variazioni che riterrà opportune sugli articoli indicati nel presente catalogo che pertanto ha carattere indicativo

www.redi.it

UNI EN 9001:2000

phono)) line by **REDI**

Indice

Caratteristiche	02 05
Certificati	06 11
Voci di capitolato	10
Consigli di installazione	12 19
Tubi	20 21
Curve	22 24
Derivazioni	25 28
Ispezioni	27
Aumenti	28
Manicotti	29
Bigiunti	30
Tappi	30
Curve WC	31 32
Collari	33
Collari Tagliafuoco	35

Introduzione al rumore

Una misurazione relativa: il Decibel

Il decibel è l'unità di misura convenzionale con la quale in acustica si indica il livello di un fenomeno acustico. Infatti non si potrebbe misurare il suono in W, W/m quadrato, in Pa in funzione rispettivamente della potenza, dell'intensità, della pressione acustica, l'escursione tra il valore minimo e il valore massimo raggiungibile, non renderebbe facilmente comprensibile detto fenomeno. Se per esempio consideriamo la variazione della pressione sonora, riscontriamo come essa varia entro un intervallo compreso fra 20 microPa, soglia d'udibilità, a 63,2 Pa, soglia del dolore, con un'escursione avente il valore di 10^6 . Per ridurre questo intervallo, si è pensato di adottare misurazioni di tipo relativo anziché di tipo assoluto come sono le precedenti, prendendo a riferimento il minimo valore udibile e partendo da esso per compiere le misurazioni. Nelle esperienze effettuate si è poi scoperto come la relazione che lega la sensazione sonora al fenomeno che l'ha generata sia di tipo esponenziale e non lineare. Per cui si è riscontrato che raddoppiando la pressione emessa da una sorgente, non segue un raddoppio della sensazione sonora, ma al contrario si avrà un aumento maggiore. Da queste considerazioni, nasce una misurazione di tipo logaritmico: il decibel.

Indicativamente, ad un aumento dell'intensità sonora di 3 decibel corrisponde circa un raddoppio della percezione soggettiva del rumore.

Il decibel (dB) è definito come: $10 \cdot \log_{10} P/P_0$

dove P è la misura in Pa della pressione sonora e P_0 è il livello standard di riferimento, cioè il livello minimo di udibilità stabilito in 20 micro pascal, essendo questo il più piccolo valore di pressione in grado di produrre una sensazione sonora in un orecchio normale (prescindendo per il momento dalla dipendenza di tale sensazione dalla frequenza). Il valore 0 di questa scala deve quindi essere definito con una convenzione consistente nel fissare un valore di riferimento a cui far corrispondere lo zero e a cui rapportare i valori delle grandezze in esame.

E' bene quindi sottolineare che il dB non è una unità di misura, ma un modo di esprimere una certa misura: esso è adimensionale.

Esempio

di come aumenta il rumore:



I DIVERSI LIVELLI DI RUMOROSITÀ A CUI SIAMO ESPOSTI QUOTIDIANAMENTE

Per scegliere un adeguato sistema insonorizzato di tubi e raccordi per lo scarico è importante conoscere i livelli di rumorosità presenti all'interno delle nostre abitazioni allo scopo di avere parametri pratici di riferimento.

Nella tabella seguente vengono evidenziati i livelli di rumorosità a cui siamo normalmente esposti nel quotidiano.

E' inoltre opportuno ricordare che in Italia esiste un limite massimo di rumorosità prodotta dagli impianti di scarico che non deve superare i 35 dB.



ESTRATTI DAI RIFERIMENTI DI LEGGE

D.P.C.M. 5 dicembre 1997 (legge n.447/1995)

Art. 1. - Campo di applicazione.

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Art. 2. - Definizioni.

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono distinti nelle categorie indicate nella tabella A allegata al presente decreto.
2. Sono componenti degli edifici le partizioni orizzontali e verticali.
3. Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
4. Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

Art. 3. - Valori limite.

1. Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, sono riportati in tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

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

- a) 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato.

Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Tabella A - Classificazione, degli ambienti abitativi (art. 2)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche. case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Tabella B - Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	$R_u(^*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B,F,G	50	42	55	35	35

COME SI TRASMETTE IL RUMORE?

LA PROPAGAZIONE DEL SUONO NEGLI EDIFICI SI TRASMETTE IN DUE MODI:

TRASMISSIONE PER VIA STRUTTURALE

La vibrazione flessoria del suono si propaga tramite contatto diretto dei materiali solidi.

(esempio: se si colpisce un muro con un martello).

TRASMISSIONE PER VIA AEREA

La vibrazione del suono si trasmette sotto forma di onda sonora attraverso l'aria.

esempio: il suono che esce da un grammofono



PER ABBATTERE LA TRASMISSIONE DEL RUMORE

“ via STRUTTURALE” E “ via AEREA” SI RICHIEDONO METODI DIVERSI:

VIA STRUTTURALE: per evitare la propagazione del suono tramite contatto si consiglia l'utilizzo di collari antivibranti e di materiali isolanti (calze antivibrazione) che assorbano le vibrazioni.

VIA AEREA: la trasmissione del suono per via aerea può essere abbattuta con l'utilizzo di prodotti fonoassorbenti

VELOCITÀ DI TRASMISSIONE DEL RUMORE ATTRAVERSO DIVERSI MATERIALI

MATERIALE	VELOCITÀ DEL SUONO (m/s)
Piombo	1.220
Legno	3.400
Vetro	4.100
Mattoni	3.000
Aria	344
Acciaio	5.200

Descrizione del prodotto

- Sistema di tubi e raccordi per scarico civile pubblico e privato insonorizzato
- Materiale termoplastico con cariche minerali
- Giunzione a innesto con guarnizioni elastomeriche a labbro certificate
- Raccordi imballati in scatole di cartone
- Tubi di lunghezza 2 - 3 metri imballati in cornici di legno e protetti con film
- Tubi di lunghezza 1 - 0,5 - 0,25 - 0,15 metri imballati in scatole di cartone
- Collari di fissaggio: antivibranti standard o isofonici speciali (vedi pag. seguenti)

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Densità: 1,75 g/cm³
- Resistenza al fuoco: ininfiammabile Classe M1 NF P 92501
- Coefficiente di dilatazione termica lineare: 0,04 mm/m x °C
- Colore: Bianco RAL 9002

DIAMETRI DISPONIBILI

- 40 - 50 - 75 - 90 - 100 - 110 - 125 - 160

INSTALLAZIONE

- taglio, smussatura, pulizia e innesto di tubi e raccordi vanno eseguiti secondo i normali criteri di regola d'arte applicati ai materiali plastici.

MARCATURA DEL PRODOTTO



Raccordo

Phonoline REDI
diametro
angolo

Tubo

Phonoline REDI
diametro esterno x spessore,
rumorosità certificata
classe d'infiammabilità
Certificato delle prestazioni

phoneline by **REDI** d.110 x 5,0 - M1 - 15 dB- 2,0 l/s - EN 14366 (Fraunhofer P-BA 219/2006)

CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA

- IMPUTRESCIBILE E INATTACCABILE DA ALGHE E BATTERI
- RESISTENTE ALL'ABRASIONE
- ISOLATO ELETTRICAMENTE
- GARANTISCE ALTA SCORREVOLEZZA INTERNA
- RESISTENTE ALL'URTO
- RESISTENTE AGLI ACIDI (secondo tabella sottostante)
- ININFIAMMABILE M1

**L'UNICO TUBO
FONOASSORBENTE
DISPONIBILE ANCHE
CON DOPPIO
BICCHIERE**



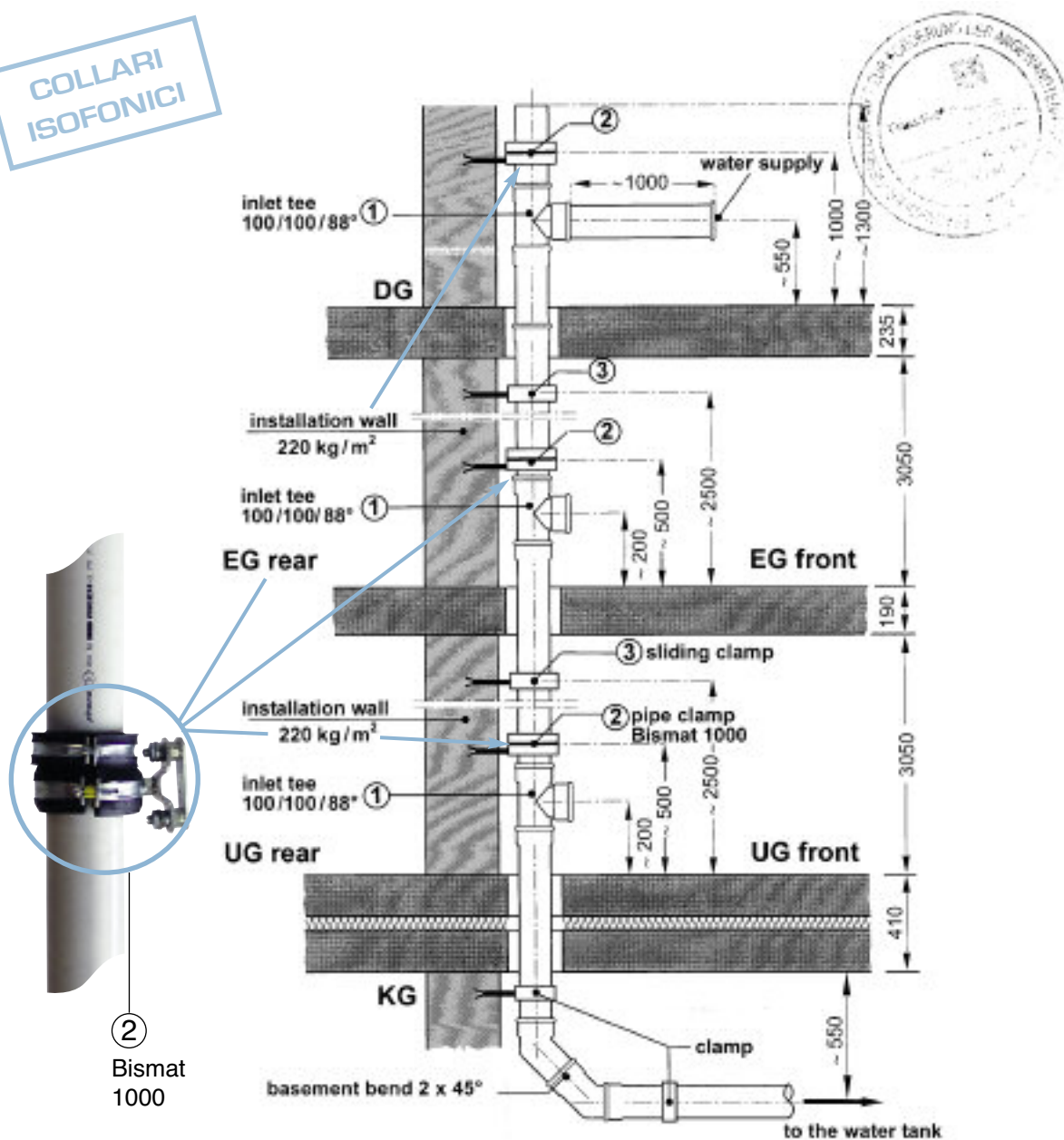
TABELLA DI RESISTENZA AGLI ACIDI

Prodotto	Conc. %	Temp. 20	C 60	Prodotto	Conc. %	Temp. 20	C 60	Prodotto	Conc. %	Temp. 20	C 60	Prodotto	Conc. %	Temp. 20	C 60
ACETICA, ALDEIDE	100	NS	-	BUTILE ACETATO	100	NS	NS	FLUORIDRICO ACIDO	60	L	NS	PIOMBO TETRAETILE	100	S	-
ACETICA, ANDRIDE	100	NS	NS	BUTILFENOLO	100	NS	NS	FLUOSILICICO ACIDO	32	S	S	PIRIDINA	100	NS	-
ACETICO ACIDO	60	S	L	BUTILICO	100	S	L	FORMALDEIDE	40	S	S	POTASSIO BICROMATO	40	S	S
ACETICO ACIDO MONOCL.	SOL.	S	L	BUTIRRICO, ACIDO	20	S	L	FORMICO, ACIDO	1-50	S	L	POTASSIO CIANURO	SOL.	S	S
ACETONE	100	NS	NS	BUTIRRICO, ACIDO	98	NS	NS	FOSFINA	100	S	S	POTASSIO CLORURO	SOL.SAT.	S	S
ADIPICO, ACIDO	SOL.SAT.	S	L	CALCIO, NITRATO	50	S	S	FOSFORICO ORTO ACIDO	30	S	L	POTASSIO CROMATO	40	S	S
ALLILICO, ALCOLE	90	L	NS	CARBONIO SOLFURO	100	NS	NS	FOSFORO TRICLORURO	100	NS	-	POTASSIO FERRICIANURO	SOL.SAT.	S	S
ALLUMINIO CLORURO	SOL.SAT.	S	S	CARBONIO TETRACLORURO	100	NS	NS	FURFURILICO ALCOLE	100	NS	NS	POTASSIO FERRICIANURO	SOL.SAT.	S	S
ALLUMINIO SOLFATO	SOL.SAT.	S	S	CICLOESANOLO	100	NS	NS	GLICOLICO, ACIDO	30	S	S	POTASSIO IDROSSIDO	SOL.	S	S
AMILE ACETATO	100	NS	NS	CICLOESANONE	100	NS	NS	GLUCOSIO	SOL.SAT.	S	L	POTASSIO NITRATO	SOL.SAT.	S	S
AMILICO, ALCOLE	100	S	L	CITRICO, ACIDO	SOL.SAT.	S	S	IDROGENO SOLFORATO	100	S	S	• • PERMANGANATO	20	S	S
AMMONIACA (LIQ.)	100	L	NS	CLORIDRICO, ACIDO	>30	S	S	LATTICO, ACIDO	10-90	L	NS	• • PERSOLFATO	SOL.SAT.	S	L
AMMONIACA (SOLUZ.)	SOL.DIL.	S	L	CLORO (ACQUA DI)	SOL.SAT.	L	NS	LIEVITO	SOL.	S	L	RAME CLORURO	SOL.SAT.	S	S
AMMONIO, ALCOLE	SOL.SAT.	S	S	CLORO (GAS) SECCO	100	L	NS	MAGNESIO CLORURO	SOL.SAT.	S	S	RAME FLORURO	2	S	S
AMMONIO, FLUORURO	20	S	L	CLOROSOLFONICO ACIDO	100	L	NS	MAGNESIO SOLFATO	SOL.SAT.	S	S	SODIO BENZOATO	35	S	L
AMMONIO NITRATO	SOL.SAT.	S	S	CRESILICI, ACIDI	SOL.SAT.	NS	NS	MALEICO ACIDO	SOL.SAT.	S	L	SODIO BISOLFITO	SOL.SAT.	S	S
ANILINA	100	NS	NS	CRESOLO	SOL.SAT.	-	NS	METILE METACRILATO	100	NS	NS	SODIO CLORATO	SOL.SAT.	S	S
ANILINA	SOL.SAT.	NS	NS	CROMICO, ACIDO	1-50	S	L	METILENE CLORURO	100	NS	NS	SODIO FERRICIANURO	SOL.SAT.	S	S
ANILINA CLORIDRATO	SOL.SAT.	NS	NS	CROTONICA, ALDEIDE	100	NS	NS	METILICO, ALCOLE	100	S	L	SODIO IDROSSIDO	SOL.	S	S
ANTIMONIO CLORURO	90	S	S	DESTINA	SOL.SAT.	S	L	NICHEL SOLFATO	SOL.SAT.	S	S	SODIO SOLFITO	SOL.SAT.	S	L
ARGENTO NITRATO	SOL.SAT.	S	L	DICLOROETANO	100	NS	NS	NICOTINICO, ACIDO	CONC.LAV.	S	S	SOLFORICO, ACIDO	40-90	S	L
ARSENICO, ACIDO	SOL.DIL.	S	-	DIGLICOLICO, ACIDO	18	S	L	NITRICO, ACIDO	<46	S	L	SOLFORICO, ACIDO	96	L	NS
BENZALDEIDE	0,1	NS	NS	DIGLICOLICO, ACIDO	18	S	L	NITRICO, ACIDO	<46	S	-	SOLFOROSA ANIDRIDE	100 LIQUIDA	L	NS
BENZENE	100	NS	NS	DIMETILAMMINA	30	S	-	NITRICO, ACIDO	<46	S	-	SOLFOROSA ANIDRIDE	100 SECCA	S	S
BENZINA(BENZENE)	80/20	NS	NS	ESADECANOLO	100	S	S	OLEICO, ACIDO	100	S	S	SOLFOROSO, ACIDO	SOL.	S	S
BENZONICO, ACIDO	SOL.SAT.	L	NS	ETILE ACETATO	100	NS	NS	OLEUM	10% DI SO ₃	NS	NS	SVILUPP. FOTOGRAFICO	CONC.LAV.	S	S
BORACE	SOL.SAT.	S	L	ETILE ACRILATO	100	NS	NS	OLEUM	10% DI SO ₃	NS	NS	TARTARICO, ACIDO	SOL.	S	S
BORICO ACIDO	SOL.DIL.	S	L	ETILE ALCOLE	95	S	L	OSSALICO, ACIDO	SOL.SAT.	S	S	TOLUENE	100	NS	NS
BROMICO ACIDO	10	S	-	ETILE, ETERE	100	NS	L	OZONO	100	NS	NS	TRICLOROETILENE	100	NS	NS
BROMIDRICO ACIDO	50	S	L	FENILIDRAZINA	100	NS	NS	PERCLORICO, ACIDO	10	S	L	TRIMETILOLPROPANO	<10	S	L
BROMO (LIQUIDO)	100	NS	NS	FENILIDRAZINA CLORIDR.	97	NS	NS	PERCLORICO ACIDO	70	L	NS	VINILE ACETATO	100	NS	NS
BUTADIENE	100	S	S	FENOLO	90	NS	NS	PICRICO, ACIDO	SOL.SAT.	S	S	ZINCO CLORURO	SOL.SAT.	S	S
BUTANO	100	S	-					PIOMBO ACETATO	SOL.SAT.	S	S				

s = Nessuna corrosione, proprietà' inalterate L = Limitata corrosione, proprietà' leggermente alterate NS = Corrosione, proprietà' alterate

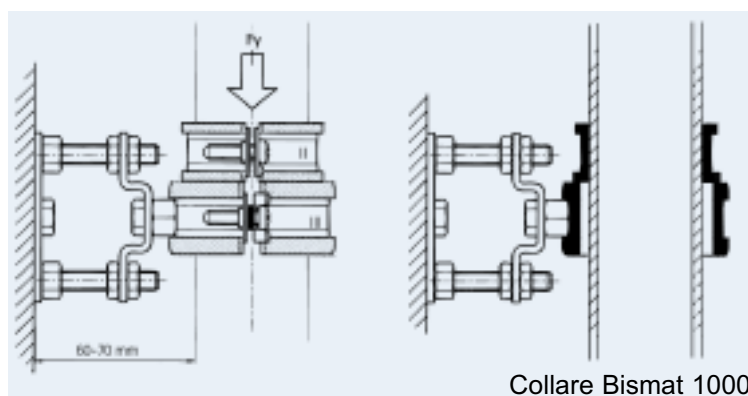
Per qualsiasi applicazione speciale si raccomanda di contattare preventivamente il Servizio Tecnico REDI.

COLLARI
ISOFONICI




Nella prova effettuata presso l'Istituto Fraunhofer di Stoccarda sono stati utilizzati collari Isofonici Bismat 1000 (vedi pag. 31).

NB. gli sliding clamp ③ sono collari scorrevoli non a contatto con il tubo

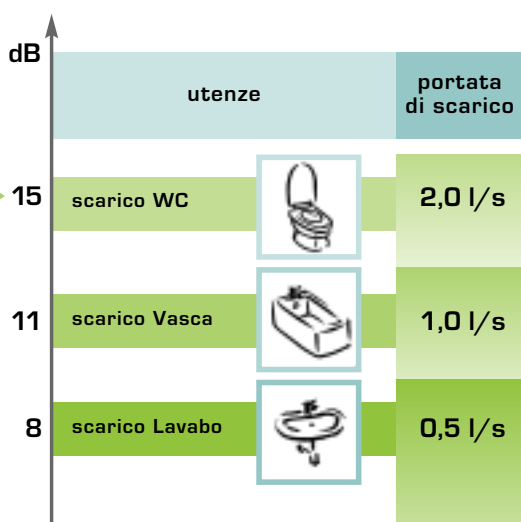


COLLARI
ISOFONICI

Determination of the Installation sound level L_{in} in the laboratory		P-BA 215/2006e																																							
		Table 1																																							
Client:	REDI S.p.A., Via Madonna del Prato 5/A, 40069 ZOLA BRESCIA – BOLOGNA, ITALY																																								
Test specimen:	Wastewater installation system (test specimen S 9760-01) consisting of "REDI Phonoline 110x5.0" plastic pipes and fittings (manufacturer: REDI) mounted with pipe clamps "Bismat 1000" (manufacturer: Walraven).																																								
Test set-up:	<ul style="list-style-type: none">- The pipe system was mounted according to Figure 4 (see also Annex A).- The system consisted of wastewater pipes (nominal size OD 101.6), three inlet tees, two 45°-basement bends and a horizontal drain section. The inlet tees in the basement and in the ground floor were closed by lids supplied by the manufacturer. The pipe system was mounted by a plumber enterprise.- Pipe system "REDI Phonoline": size OD 110, one-layer pipe, material: PVC with mineral filler, wall thickness 5.0 mm, weight 2.9 kg/m, density 1.6 g/cm³. One-layer fittings, size OD 110, material: PVC with mineral filler, wall thickness 3.2 mm, density 1.4 g/cm³. Connection of the pipes by plug-on socket connection.- Pipe clamps "Bismat 1000": structure-borne sound insulating support attachment consisting of supporting and fixing clips. Fixed to the installation wall with dowels and thread rods.																																								
Test facility:	Installation test facility P12, mass per unit area of the installation wall: 220 kg/m², installation rooms: sub-basement (KG), basement (UG) front, ground floor (EG) front and top floor (DG), measuring rooms: UG front, UG rear (details in Annex P and EN 14366: 2005-02)																																								
Test method:	The measurements were performed following EN 14366 and German standard DIN 52 219: 1993-07, noise excitation by constant water flow with 0.5 l/s, 1.0 l/s, 2.0 l/s and 4.0 l/s (details in Annexes A and F).																																								
Results:	<table><tr><th colspan="5">Waste water system "REDI Phonoline" with pipe clamps "Bismat 1000"</th></tr><tr><th></th><th>Flow rate [l/s]</th><th>0,5</th><th>1,0</th><th>2,0</th><th>4,0</th></tr><tr><td>Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG front</td><td></td><td>45</td><td>48</td><td>51</td><td>54</td></tr><tr><td>Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG rear</td><td></td><td>8</td><td>11</td><td>15</td><td>19</td></tr><tr><td>Airborne sound pressure level $L_{p, A}$ [dB(A)]¹⁾</td><td></td><td>45</td><td>48</td><td>51</td><td>54</td></tr><tr><td>Structure-borne sound characteristic level $L_{w, A}$ [dB(A)]¹⁾</td><td></td><td>3</td><td>7</td><td>12</td><td>16</td></tr></table> <p>¹⁾ Evaluation according to DIN EN 14366.</p>						Waste water system "REDI Phonoline" with pipe clamps "Bismat 1000"						Flow rate [l/s]	0,5	1,0	2,0	4,0	Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG front		45	48	51	54	Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG rear		8	11	15	19	Airborne sound pressure level $L_{p, A}$ [dB(A)] ¹⁾		45	48	51	54	Structure-borne sound characteristic level $L_{w, A}$ [dB(A)] ¹⁾		3	7	12	16
Waste water system "REDI Phonoline" with pipe clamps "Bismat 1000"																																									
	Flow rate [l/s]	0,5	1,0	2,0	4,0																																				
Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG front		45	48	51	54																																				
Installation sound level L_{in} [dB(A)] measured in the basement test-room UG rear		8	11	15	19																																				
Airborne sound pressure level $L_{p, A}$ [dB(A)] ¹⁾		45	48	51	54																																				
Structure-borne sound characteristic level $L_{w, A}$ [dB(A)] ¹⁾		3	7	12	16																																				
Date of tests:	September 12, 2006																																								
Comments:	<ul style="list-style-type: none">- The requirements of DIN 4109 only apply for the installation sound level L_{in} measured in the test room UG rear.- By using supporting and fixing clips the details of attachment strongly affects the acoustical properties of the system. Only if the assembly instructions of the manufacturer are obeyed exactly and the weight of the system is distributed evenly on all fastening elements, a reproducible acoustical behaviour is reached. Otherwise possibly strong deviations from the measured values may occur.																																								
Fraunhofer	<p>The tests were performed in a laboratory accredited by the German Accreditation System for Testing (DAP, file no. PL-3743:26) according to standard EN ISO/IEC 17025, Stuttgart, October 19, 2006</p> <p>Head of Laboratory: </p>																																								

Certificato Fraunhofer delle prestazioni Phonoline ottenute con collari isofonici Bismat 1000

Tabella prestazioni Phonoline con collari isofonici Bismat 1000



PRESTAZIONI DEL SISTEMA PHONOLINE UTILIZZANDO COLLARI ISOFONICI SPECIALI

Il metodo per misurare la rumorosità di un sistema di scarico è disciplinato da una norma che prevede l'esecuzione di cicli di prova con diverse portate di scarico idraulico allo scopo di simulare tutte le utenze sanitarie presenti in un edificio.

L'Istituto Fraunhofer di Stoccarda ha certificato le prestazioni indicate nella tabella a fianco, nella prova sono stati utilizzati i collari isofonici Bismat 1000.

rumorosita' del sistema di scarico Phonoline in funzione delle possibili utenze

COLLARI
ANTIVIBRANTI
STANDARD

5,80 m

2,50 m

Colonna di scarico costituita da
tubi e raccordi Phonoline ø 110

Parete 220 kg/m²

Punto di rilevamento del rumore

scarico

Collari Antivibranti



Le prestazioni acustiche di Phonoline certificate
dall'Istituto CSTB sono ottenute utilizzando collari
antivibranti standard (vedi pag.31)

**COLLARI
ANTIVIBRANTI
STANDARD**



REDI - S.p.a.
via Madonna dei Prati 5/a
48069 Zola Predosa
BOLOGNA
ITALIE

Grenoble, le 30 octobre 2003
N°RÉC. GA/2003-477/PD/BEA
Objet : *Résultats acoustiques*

Monsieur,

Voici les résultats acoustiques des tests effectués sur un système de tubes et raccords « phonoline », à emboîtement DN 110 selon le projet de norme européen pr EN 14366.

Deux grandeurs ont été mesurées :

- ✓ Le bruit aérien seul : *L_{an}*
- ✓ Le bruit structural seul : *L_{sn}*

Les indices présentés sont calculés en dB(A) de 100 Hz à 5000 Hz.

Bruit structural : L_{sn}

	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
Tube à emboîtement DN 110	16,0	18,9	21,7	26,6

PARIS
MARNE-VALLEE
GRENOBLE
NANTES
SOPHIA ANTIPOLIS

**CENTRE
SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE
DU BATIMENT**

Établissement public
à caractère industriel
et commercial
24, rue Joseph Fourier
F-38400 Saint-Martin-d'Hères
GRENOBLE
Tél : (03) 26 26 14 33 25
Fax : (03) 26 26 44 20 46
Site web : www.cstb.fr
RC Paris 8 775 688 229
Siret 775 688 229 888 FR
N° TVA FR 29 775 688 229

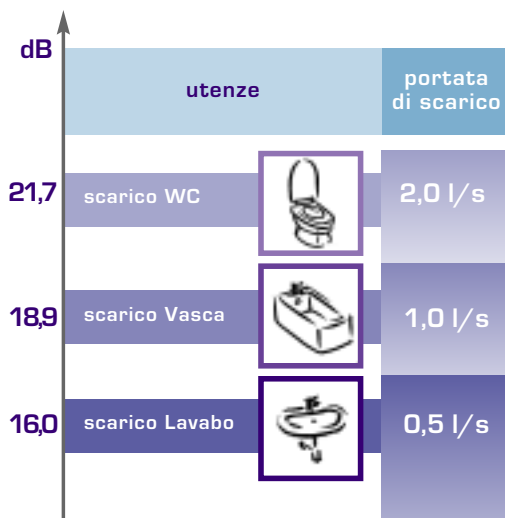
Les détails de ces résultats sont donnés dans le rapport d'étude
n° ER 712.03.113.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pascal DUCRUET
Département Acoustique et Éclairage

Certificato CSTB delle prestazioni Phonoline ottenute con collari antivibranti standard

**Tabella prestazioni Phonoline con
collari antivibranti standard**



PRESTAZIONI DEL SISTEMA PHONOLINE

Il metodo per misurare la rumorosità di un sistema di scarico è disciplinato da una norma che prevede l'esecuzione di cicli di prova con diverse portate di scarico idraulico allo scopo di simulare tutte le utenze sanitarie presenti in un edificio.

Il Sistema Phonoline è stato testato dal CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment – Grenoble) che ne ha certificato le prestazioni sottoindicate con collari antivibranti standard.

rumorosita' del sistema di scarico
Phonoline in funzione delle possibili utenze

Certificazione Ininfiammabilità



Rapporto di prova N° 13 / 2004

Oggetto : Classificazione del comportamento al fuoco del sistema Phonoline

Dalle prove eseguite sul materiale costituente i tubi e i raccordi Phonoline, secondo la norma francese NF P 92 501, risulta che lo stesso materiale rientra nella classe di reazione al fuoco "M1".

I tubi e i raccordi Phonoline sono pertanto da considerarsi non infiammabili.

Zola Predosa, 3 marzo 2004.



LABORATORIO
PROVE ED ESPERIENZE
Dott. F. Giuliani
REDI S.p.A.

REDI

40069 Zola Predosa - Via Madonna dei Prati, 5/A - (Bologna - Italy)

VOCI DI CAPITOLATO DEL SISTEMA PHONOLINE

- Sistema di tubi e raccordi fonoassorbenti e ininfiammabili classe M1 per impianti di scarico idrosanitario all'interno dei fabbricati idoneo al montaggio in vano tecnico con collari antivibranti o isofonici speciali.
- Il sistema è costruito in materiale termoplastico arricchito con cariche minerali con rumorosità certificata dall'Istituto Fraunhofer di Stoccarda in conformità alla EN 14366 (rumorosità massima di 15 dB a 2l/s).
- Le giunzioni sono realizzate con guarnizioni a labbro amovibili costruite e certificate conformemente alle norme EN 681-1 e DIN 4060 come richiesto dal D.M. 15/05/06.
- Tubi e raccordi, oltre all'indicazione del diametro, devono riportare la marcatura d'origine PHONOLINE By REDI.

GUARNIZIONI

Phonoline viene fornito completo di guarnizioni a labbro.

La qualità delle guarnizioni determina una lunga durata del sistema nel tempo.

A questo proposito, Redi utilizza ESCLUSIVAMENTE guarnizioni costruite da Aziende specializzate nel rispetto delle norme previste e CERTIFICATE dai principali istituti internazionali.

Per garantire pulizia, eventuali sostituzioni e per facilitare le operazioni di installazione di Phonoline, tutte le guarnizioni possono essere rimosse dalla sede e successivamente reinserite senza pregiudicare minimamente la tenuta idraulica.

Caratteristiche tecniche delle guarnizioni:

- Normative di riferimento: EN 681-1 (come previsto dal DM 15/05/06)
DIN 4060
- profilo a labbro tipo BL
- materiale : SBR (SS-P-60-00)
- durezza: 60 \pm 5 IRHD
- resistenza a rottura 14,4 N/mm²
- allungamento a rottura 380%
- deformazione permanente 9,7%
- resistenza a rottura (dopo invecchiamento accelerato) -0,8%
- allungamento a rottura (dopo invecchiamento accelerato) -5,8%
- a garanzia dell'acquirente su ogni guarnizione sono riportati i dati sopra indicati



sezione della guarnizione

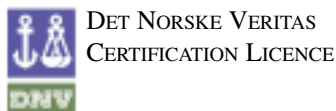
CERTIFICATI DELLE GUARNIZIONI



Certificato nr. 220000032 04-02-1b
DIN 4060



Certificato nr. K4195/06
Type rubbe SBR ss-p-60-00



Certificato n. 112.929.01-01E
SS-EN 681-1
Type test report: SP report No. 98K12514 A-C,
98K 12558, 99K12583, 99K12604, F020847C,
F101033



Certificato nr. KM 51718
BS EN 681-1

Consigli di installazione

Diramazioni di scarico nel locale “Bagno”

Il dimensionamento delle diramazioni di raccolta dei vari apparecchi sanitari si basa sulla quantità di liquido scaricato nell'unità di tempo.

Per calcolare il diametro nominale della diramazione DN, si procede per interpolazione (Fig. 1) inserendo le seguenti variabili relative alla casistica in questione.

Q = Intensità di scarico espressa in litri al secondo, tipica dell'apparecchio sanitario

u = Quoziente di utilizzo del tubo o fattore di riempimento

J = Pendenza della tubazione espressa in %

Descrizioni delle variabili:

Q: Tenendo conto dell'utenza è possibile fissare dei valori medi caratteristici di Q per ciascun apparecchio sanitario:

Fig.1

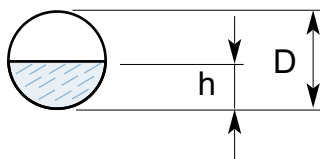
Tipo di apparecchio sanitario	Intensità di scarico Q (l/sec)	Durata media di scarico (sec.)
Piatto doccia	0,45	13
Lavabo	0,45	13
Bidet	0,45	13
Vasca	0,90	200
Lavello da cucina doppio	0,90	13
Lavatrice Domestica	0,90	80
Lavastoviglie	0,90	80
Lavatoio doppio	1,50	20
Lavastoviglie ristorante	1,60	130
Lavatrice di servizio	1,80	140
Scarico W.C.	2,50	10

u: Quoziente di utilizzo calcolato come

$$h/D = 0,5$$

Questa ipotesi di riempimento evita il formarsi di contropressioni interne che rallentano lo scarico e ne aumentano la rumorosità.

Per mantenere costante questo valore, il diametro della diramazione di scarico dovrà essere maggiore almeno di una misura al diametro dell'attacco (Fig. 3).



J: Aumentando la pendenza della diramazione aumenta la Velocità di evacuazione e di conseguenza l'Intensità di scarico della tubazione stessa.

Come è possibile osservare in Fig. 2, variando la pendenza, la stessa quantità di acqua proveniente dallo stesso apparecchio può essere evacuata da tubi di diametro differente.

Poiché non sempre risulta comodo procedere al dimensionamento con le condizioni ottimali, con l'esperienza pratica è stata elaborata una semplificazione della teoria di dimensionamento delle reti di scarico proposta nella tabella di Fig. 3.

Fig.2

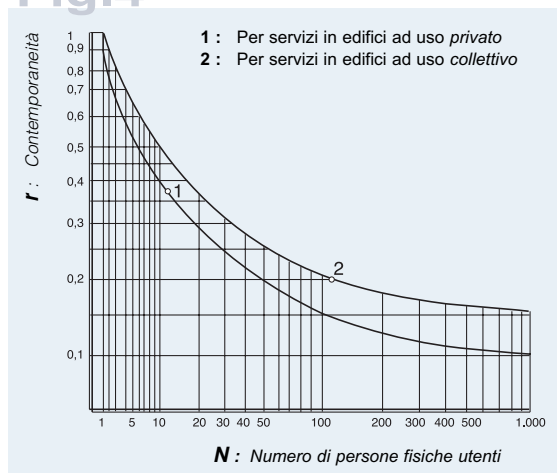
DN considerando $u = 0,5$ (mm)	Pendenza J					
	0,5 %	1,0 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %	3,0 %
32	0,19	0,27	0,34	0,39	0,43	0,48
40	0,30	0,43	0,54	0,61	0,67	0,74
50	0,47	0,66	0,84	0,95	1,04	1,16
75	0,92	1,29	1,63	1,85	2,03	2,26
100	1,90	2,67	3,35	3,81	4,19	4,65
110	2,47	3,46	4,04	4,59	5,44	5,60
125	2,97	4,16	5,24	5,95	6,54	7,26

Fig.3

Tipo di apparecchio sanitario	DN attacco (mm)	DN diramazione (mm)
Lavabo	25/32	32/40
Bidet	25/32	32/40
Piatto doccia	32	40
Vasca	32	40
Lavello da cucina doppio	32	40
Lavatrice Domestica	32	40
Lavastoviglie	32	40
Lavatoio doppio	40	50
Lavastoviglie ristorante	50	63
Lavatrice di servizio	65	80
Scarico W.C.	90	100

DETERMINAZIONE DEL CARICO DI EVACUAZIONE DI UNA COLONNA DI SCARICO

Fig.4



Il calcolo della Portata totale **QT** di una colonna o di un collettore di scarico è pari alla somma delle intensità di scarico dei singoli utilizzatori per il coefficiente di contemporaneità di utilizzo "r".

Nella somma delle portate si consideri un singolo apparecchio sanitario per ogni locale bagno (si scelga quello con massima intensità di scarico, solitamente il w.c.) e gli altri scarichi indipendenti ossia: lavelli da cucina, scarichi lavatrice, lavastoviglie, ecc..

Le variabili che influiscono nel calcolo della Portata totale di scarico **Qt** sono legate dalla formula seguente:

$$QT = \frac{r}{4} \times \sum Q \times \frac{N}{A} = \text{l/sec}$$

dove:

QT Intensità massima di scarico

Q Intensità di scarico per tipo di apparecchio, ovvero uno per ogni locale (Fig. 1)

r Coefficiente di contemporaneità dei vari locali igienici che interessano la stessa colonna (Fig. 4)

N Numero di persone fisiche utenti

A Numero di locali igienici interessati

ΣQ Sommatoria delle intensità di scarico per singolo piano

($Q_1 \times n^\circ \text{app.tipo 1} + Q_2 \times n^\circ \text{app. tipo 2} + Q_3 \times n^\circ \text{app.tipo 3} \dots$)

Esempio di calcolo per colonna avente 1 locale bagno da allacciare in ogni piano:

QT = ?

Q = Considerando un servizio per ogni locale utilizzeremo per ogni singolo appartamento il WC e il Lavabo cucina (Fig. 1)

r = I dati sono ricavabili per interpolazione nel grafico di Fig. 4

N = 20 persone (distribuite 4 per alloggio)

A = 5 bagni + 5 cucine

ΣQ ($Q \text{ w.c.} \times n^\circ \text{ w.c.} + Q \text{ lavabo} \times N^\circ \text{ lavabo}$)

$$QT = \frac{0,3}{4} \times (5 \times 2,50 + 5 \times 0,90) \times \frac{20}{10} = 2,55 \text{ l/sec}$$

Una colonna riceve gli scarichi di più diramazioni situate in piani diversi: è consigliato che per tutta la sua lunghezza essa mantenga una sezione costante dal piede fino all'esalatore con diametro costante DN. La problematica relativa alla ventilazione secondaria di colonna verrà trattata nel capitolo successivo, per ora ci limiteremo al calcolo del suo diametro DN1. Per procedere al dimensionamento occorre avere già determinato il carico max di evacuazione QT.

Fig.5

QT (l/sec) Intensità max di scarico	DN (mm) Ø colonna di scarico	DN1 (mm) Ø colonna di ventilazione secondaria	WC N° Massimo installabile	
			Totale	Per piano
1,74	50	40	-	-
7,24	100	80	30	6
10,57	125	80	56	8
17,25	160	100	150	16

Ventilazione degli impianti di scarico

CONSIDERAZIONI GENERALI

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 (circa 10 m/sec di velocità), si crea un effetto di compressione dell'aria sottostante e una depressione idrostatica (vuoto) a monte dell'allacciamento interessato.

La ventilazione deve colmare istantaneamente questo vuoto, evitando lo svuotamento dei sifoni di ogni singolo apparecchio collegato e limitando, il più possibile, lo sbattimento dell'acqua all'interno della colonna causa delle rumorosità di scarico.

La ragione principale della formazione di pressioni e relative depressioni idrostatiche va ricercata nella geometria delle condotte che compongono il sistema di evacuazione del fabbricato. Seguendo il percorso dell'acqua di scarico, dall'immissione in colonna fino alla fognatura, analizziamo le variabili che interagiscono:

• Allacciamento alla colonna:

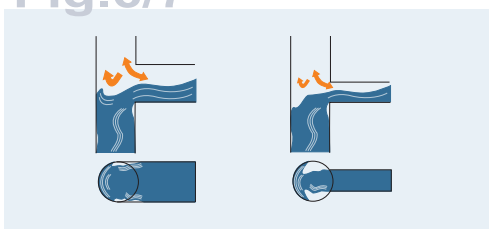
1) con Derivazione a 87,30° a sezione costante, durante lo scarico si incorre in totale chiusura della condotta e conseguente caduta di pressione nella colonna montante.

Rimane invece buona la circolazione dell'aria all'interno della condotta di allacciamento evitando il pericolo di svuotamento del sifone WC.

2) con Derivazione a 87,30° ridotta, durante lo scarico si incorre in parziale chiusura della colonna con minore caduta di pressione rispetto al caso precedente.

Rimane comunque buona la circolazione dell'aria all'interno della condotta che, se è dimensionata in maniera opportuna non provocherà nessun fenomeno di aspirazione nei sifoni.

Fig.6/7



Esempio di utilizzo di Derivazione
raggiata M/F Ø110:
l'ampia raggiatura contribuisce
all'abbattimento acustico.

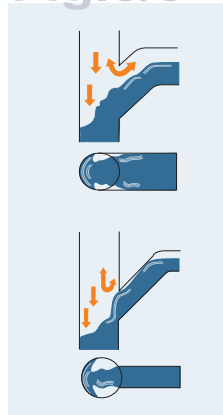
Vedi pag 25

3) Con **Derivazione a 45° a sez. costante** durante lo scarico la chiusura idraulica della colonna è solo parziale.

La portata di evacuazione QT aumenta notevolmente e le possibilità di svuotamento dei sifoni sono da ritenersi nulle.

4) Con **Derivazione a 45° ridotta**, si verifica analogamente al caso precedente, una situazione di chiusura idraulica della colonna solo parziale. Occorre però dimensionare opportunamente il diametro della diramazione dell'allacciamento in colonna perché nel caso di chiusura idraulica si rischia lo svuotamento dei sifoni dei sanitari.

Fig.8/9



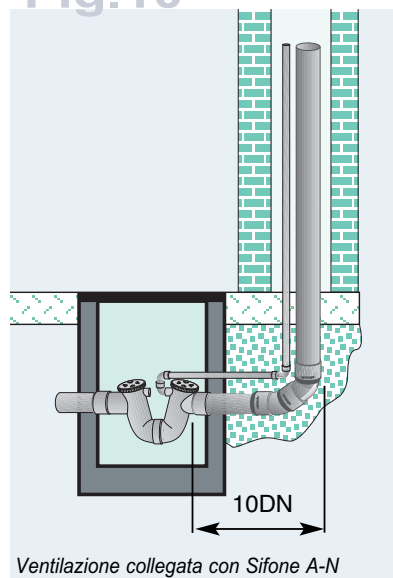
• Sifone di colonna:

1) Per evitare che l'esalatore si comporti da torretta di camino nei confronti della fognatura, causando con il costante tiraggio l'essiccazione dei depositi interni, nonché la diffusione di sostanze inquinanti nell'atmosfera, è necessario posizionare un sifone acque nere (A-N) alla base della colonna.

Per collocare correttamente il sifone bisogna considerare l'elevata pressione che si forma durante lo scarico nel piede di colonna. Per evitare il danneggiamento del sifone e comunque il suo mal funzionamento occorre mantenere una distanza dal piede di colonna pari a 10 volte il diametro della medesima. Per ottenere un buon battente d'acqua all'interno del sifone, si sconsiglia l'uso di sifoni realizzati con l'assemblaggio di curve, per la piccola altezza di sifonatura **Hs** ottenibile.

REDI propone il proprio Sifone monolitico A-N progettato per garantire massima altezza **Hs**, predisposto per il collegamento con la ventilazione e dotato di doppia ispezione avente diametro pari alla condotta. Il sifone REDI, essendo ispezionabile, deve essere installato dentro un pozzetto per la periodica pulizia o per accedere alla colonna montante in caso di ostruzione. In presenza di ventilazione secondaria, il collegamento di piede, si innesta nell'apposito bicchiere posto sul Sifone A-N in prossimità del tappo di ispezione.

Fig.10



Ventilazione collegata con Sifone A-N

Fig.11

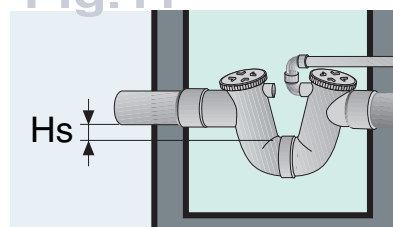
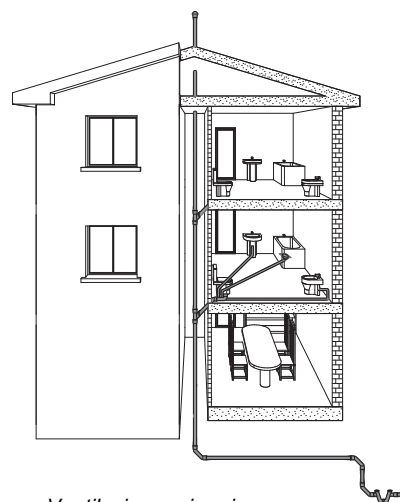


Fig.12



Ventilazione primaria

VENTILAZIONE PRIMARIA

E' il sistema di ventilazione più semplice ed economico, se ne consiglia l'impiego in fabbricati con pochi piani dove i rischi di contemporaneità di scarico sono limitati. E' realizzato con il solo prolungamento della colonna di scarico fuori dal tetto, l'unica accortezza da rispettare è il mantenimento del diametro di colonna fino all'esalatore. Nel caso si verifichi una contemporaneità di scarico fra due allacciamenti posti a piani diversi, si rischia lo svuotamento dei sifoni intermedi, non essendovi prese d'aria che ne compensano l'effetto di aspirazione. In questo caso è molto importante il tipo di allacciamento alla colonna scelto, che deve essere tale da non occluderla interamente durante lo scarico. In Fig.8/9 si può notare che l'allacciamento più conveniente si realizza con la Derivazione a 45° a sezione costante.

VENTILAZIONE SECONDARIA DI COLONNA (CIRCUMVENTILAZIONE)

Consiste nello sdoppiamento della colonna di scarico con allacciamento di bypass di ventilazione ad ogni piano (Fig. 14) e mantenendo comunque il prolungamento a diametro costante della colonna primaria fino all'esalatore.

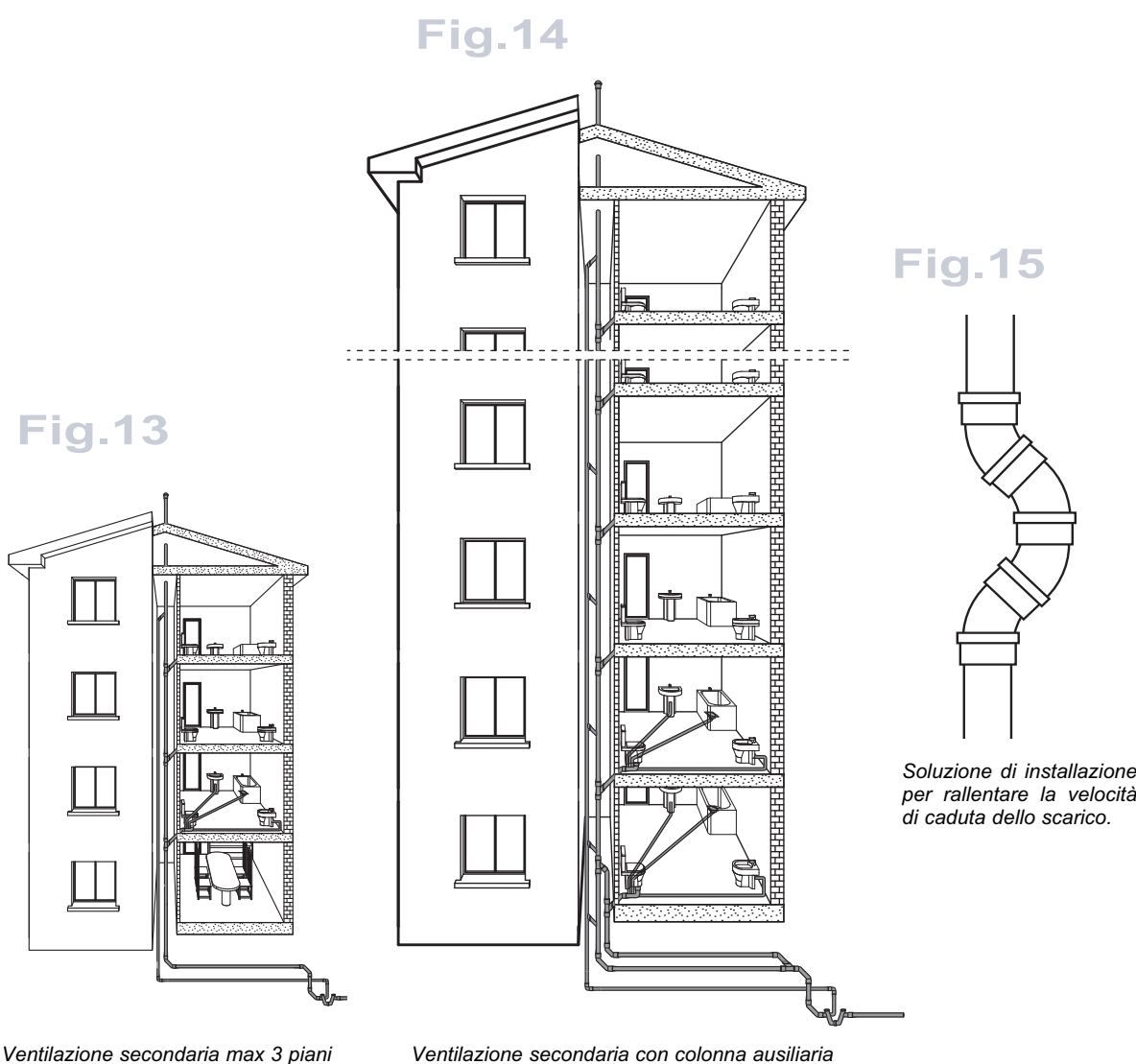
L'innesto della colonna secondaria nel tronco terminale dell'esalazione, permette ricicli interni che riducono notevolmente il flusso di gas verso l'esterno; flusso che si decuplica nel caso di colonna secondaria fuoriuscente con proprio esalatore (procedura da sconsigliare assolutamente)

Nel caso di edifici di media altezza (3/4 piani), è sufficiente collegare la parte superiore della colonna di ventilazione (almeno 20 cm. al di sopra del 5 piano), con l'allacciamento a monte del sifone A-N di piede colonna (Fig. 13).

Quando l'altezza del fabbricato è elevata (8/10 piani), l'eccessiva lunghezza della colonna può provocare fenomeni di aspirazione più consistenti nei piani bassi dove, per ovviare a questa eventualità, conviene collegare gli apparecchi a una colonna indipendente (Fig. 14).

In questo modo si evitano rigurgiti, schiume e rumorosità che altrimenti potrebbero verificarsi nei piani inferiori. Nel caso di edifici alti (8/10 piani) è consigliabile anche predisporre dei percorsi ad hoc per il rallentamento della velocità di caduta (Fig. 15).

Il diametro della colonna secondaria DN1, deve essere almeno $\frac{2}{3}$ il diametro di colonna principale DN (Fig. 5); il materiale da costruzione è lo stesso impiegato per la colonna di scarico: in Classe M1 resistente al fuoco.



VENTILAZIONE SECONDARIA DI APPARECCHIO

Consiste nell'allacciare ogni singolo apparecchio alla colonna di ventilazione secondaria per mezzo di diramazioni di collegamento alla curva tecnica o al sifone dello stesso (Fig. 17).

In questo caso la colonna di ventilazione secondaria collega il sifone A-N con il tronco terminale dell'esalazione, senza i by-pass intermedi propri della ventilazione secondaria di colonna.

Questa installazione risolve i problemi di contemporaneità nello stesso locale igienico sanitario, quando si verifica svuotamento di sifoni e rallentamenti di flusso con gorgoglii o schiume. La richiesta di molte condotte di ventilazione rende necessaria l'applicazione di tutti i sanitari su un'unica parete per contenere i costi già di per se' elevati.

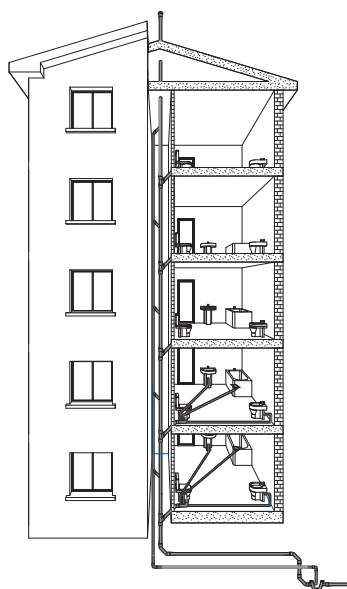
Il dimensionamento del diametro tubo puo' essere fatto considerando un coefficiente di utilizzo u , pari a 1 (tubo pieno) visto che il passaggio dell'aria non avviene all'interno della diramazione di scarico ma nella corrispondente ventilazione.

E' una costosa soluzione tecnica che non trova giustificazione nell'edilizia abitativa dove è molto difficile avere situazioni di scarico contemporaneo nello stesso bagno.

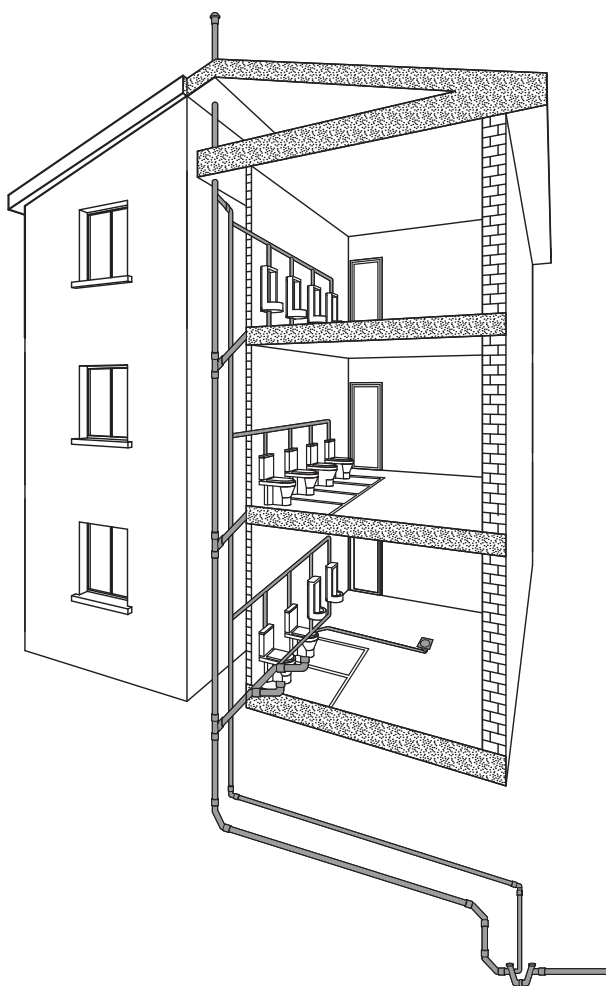
Resta comunque il sistema piu' sicuro da utilizzare nel caso di piu' apparecchi ad uso contemporaneo allacciati sulla medesima diramazione (Servizi igienici collettivi).

Fig.17

Fig.16



Ventilazione secondaria di colonna
(circumventilazione)



Ventilazione secondaria di apparecchio

Corretta posa della colonna di scarico

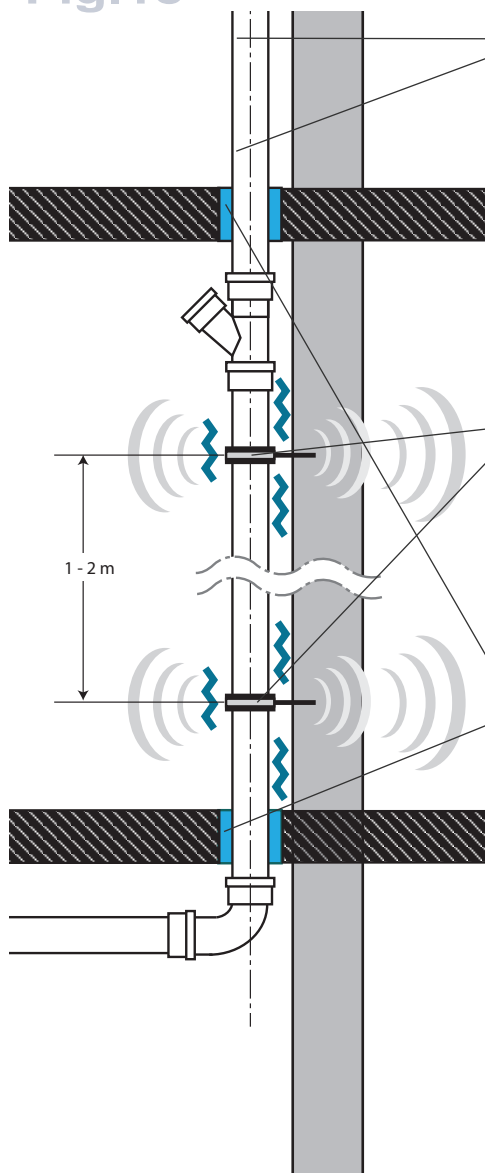
ABBATTIMENTO DEL RUMORE: VIA AEREA E PER VIBRAZIONE

Il sistema di scarico Phonoline è stato progettato per assorbire la rumorosità prodotta dallo scarico: tutte le sue caratteristiche tecniche, infatti, dal materiale termoplastico con cariche minerali, alle speciali guarnizioni O-Ring e agli spessori di cui sono dotati tubi e raccordi, hanno lo scopo di attutire sensibilmente il rumore.

Per abbattere la trasmissione del rumore attraverso la vibrazione, raggiungendo quindi le performance indicate dalle certificazioni, è comunque necessario seguire alcune regole base in fase d'installazione:

- Utilizzo di collari insonorizzati (distanza consigliata 1 - 2 m) come in Fig.18
- Riduzione del contatto diretto tra tubo e malta/cemento/laterizio/ferro ...
- Porre attenzione ai cambi di direzione e al piede di colonna (vedi pag. 19)
- Ventilare la colonna di scarico (vedi pag. 15)

Fig.18



1° ABBATTIMENTO DELLA TRASMISSIONE DEL RUMORE PER VIA AEREA

Scelta di Tubi e Raccordi Phonoline

Tubo e raccordi PHONOLINE grazie alle sue caratteristiche:

- Materiale termoplastico con cariche minerali
- Guarnizioni O-Ring
- Spessori di tubi e raccordi

Limita la diffusione del rumore per via AEREA

2° ABBATTIMENTO DELLA TRASMISSIONE DEL RUMORE PER VIBRAZIONE

Collari fonoassorbenti

L'utilizzo di Collari Fonoassorbenti o Antivibranti evita la trasmissione delle vibrazioni dal tubo alle pareti dell'edificio

3° ABBATTIMENTO DELLA TRASMISSIONE DEL RUMORE PER VIBRAZIONE

Materiale isolante

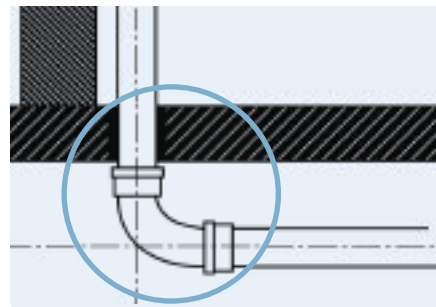
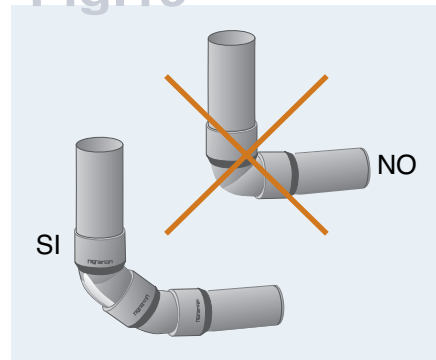
Utilizzare materiale isolante in particolar modo nel passaggio tra i piani evita i "ponti acustici" attraverso cui si potrebbe trasmettere la vibrazione della colonna di scarico.

• **Piede di colonna:**

- 1) Alla base della colonna, dove la condotta di scarico passa da verticale a orizzontale, le acque compiono un brusco cambiamento di direzione che causa un notevole aumento della pressione interna proporzionale all'altezza della colonna stessa. Per attenuare l'intensità d'urto conviene adottare due curve a 45° anziché una a $87^\circ 30'$ (regola generale da attuare sempre quando gli spazi lo consentono).

Nel caso di una colonna di scarico DN 110 consigliamo l'utilizzo di una "curva piede di colonna" (pag. 24) che equivale esattamente a due curve da 45° e, con la sua ampia raggiatura priva di giunzioni intermedie, favorisce ulteriormente l'abbattimento acustico.

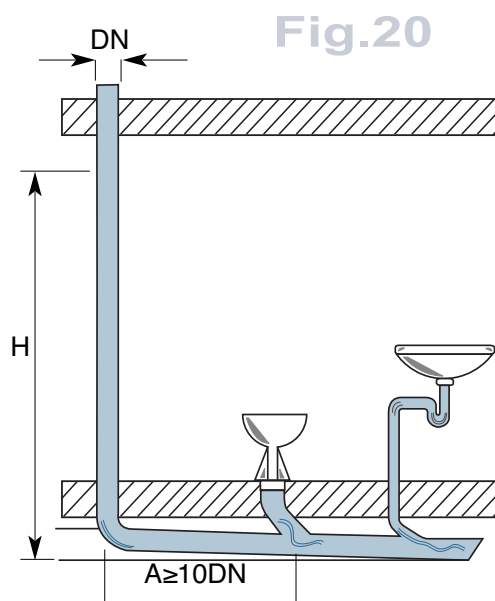
Fig.19



- 2) Per altezze di colonna superiori ai 4 piani di fabbricato, il livello di contropressione **H** causata dal piede di colonna può variare dai 3 ai 5 m (Fig. 20)

E' assolutamente sconsigliato collegare gli apparecchi alla colonna in questi tratti se non in presenza di ventilazione secondaria (Fig. 16) o di sdoppiamento della colonna al di sotto del tratto indicato (Fig. 14).

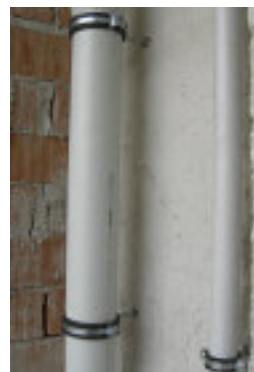
E' invece possibile l'allacciamento lungo il tratto orizzontale del collettore in una zona neutra **A**, normalmente situata a una distanza di almeno 10 volte il diametro colonna DN.



ESEMPI DI CORRETTA POSA

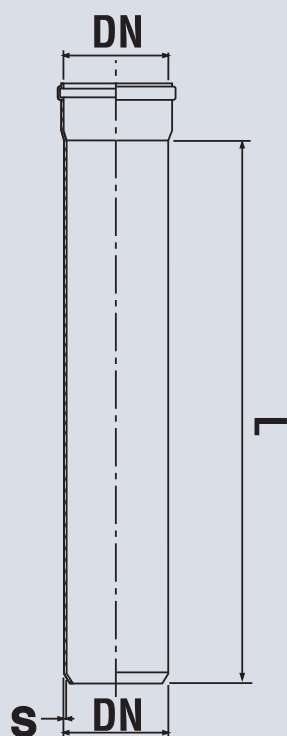


Isolamento attraverso un materiale disaccoppiante per evitare "ponti acustici"



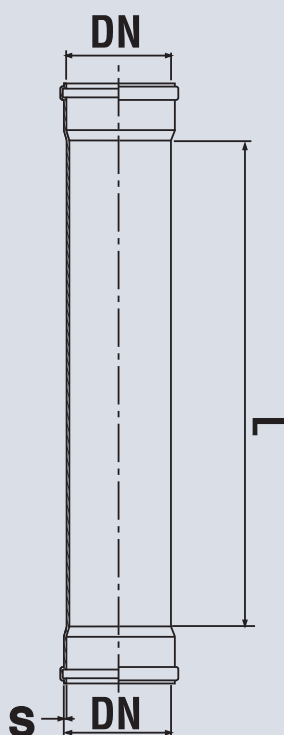
Utilizzo di collari antivibranti

Tubo bicchierato



	DN (mm)	x	L (ml.)	Spess. (mm)	Codice
40	40	x	0,15	3,0	V080455
	40	x	0,25	3,0	V040455
	40	x	0,50	3,0	V050455
	40	x	1,00	3,0	V010455
	40	x	2,00	3,0	V020455
	40	x	3,00	3,0	V030455
50	50	x	0,15	3,0	V080555
	50	x	0,25	3,0	V040555
	50	x	0,50	3,0	V050555
	50	x	1,00	3,0	V010555
	50	x	2,00	3,0	V020555
	50	x	3,00	3,0	V030555
75	75	x	0,15	4,0	V087555
	75	x	0,25	4,0	V047555
	75	x	0,50	4,0	V057555
	75	x	1,00	4,0	V017555
	75	x	2,00	4,0	V027555
	75	x	3,00	4,0	V037555
90	90	x	0,15	4,5	V080955
	90	x	0,25	4,5	V040955
	90	x	0,50	4,5	V050955
	90	x	1,00	4,5	V010955
	90	x	2,00	4,5	V020955
	90	x	3,00	4,5	V030955
100	100	x	0,15	5,0	V081055
	100	x	0,25	5,0	V041055
	100	x	0,50	5,0	V051055
	100	x	1,00	5,0	V011055
	100	x	2,00	5,0	V021055
	100	x	3,00	5,0	V031055
110	110	x	0,15	5,0	V081155
	110	x	0,25	5,0	V041155
	110	x	0,50	5,0	V051155
	110	x	1,00	5,0	V011155
	110	x	2,00	5,0	V021155
	110	x	3,00	5,0	V031155
125	125	x	0,15	5,0	V081255
	125	x	0,25	5,0	V041255
	125	x	0,50	5,0	V051255
	125	x	1,00	5,0	V011255
	125	x	2,00	5,0	V021255
	125	x	3,00	5,0	V031255
160	160	x	0,15	5,5	V081655
	160	x	0,25	5,5	V041655
	160	x	0,50	5,5	V051655
	160	x	1,00	5,5	V011655
	160	x	2,00	5,5	V021655
	160	x	3,00	5,5	V031655

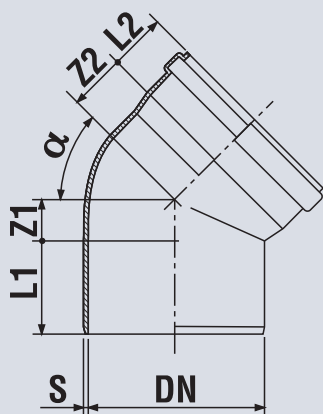
Tubo doppio bicchiere



	DN (mm)	x	L (ml.)	Spess. (mm)	Codice
40	40	x	0,50	3,0	VF50455
	40	x	1,00	3,0	VF10455
	40	x	2,00	3,0	VF20455
	40	x	3,00	3,0	VF30455
50	50	x	0,50	3,0	VF50555
	50	x	1,00	3,0	VF10555
	50	x	2,00	3,0	VF20555
	50	x	3,00	3,0	VF30555
75	75	x	0,50	4,0	VF57555
	75	x	1,00	4,0	VF17555
	75	x	2,00	4,0	VF27555
	75	x	3,00	4,0	VF37555
90	90	x	0,50	4,5	V050955
	90	x	1,00	4,5	V010955
	90	x	2,00	4,5	V020955
	90	x	3,00	4,5	V030955
100	100	x	0,50	5,0	VF51055
	100	x	1,00	5,0	VF11055
	100	x	2,00	5,0	VF21055
	100	x	3,00	5,0	VF31055
110	110	x	0,50	5,0	VF51155
	110	x	1,00	5,0	VF11155
	110	x	2,00	5,0	VF21155
	110	x	3,00	5,0	VF31155

phono))) line by **FREDI**

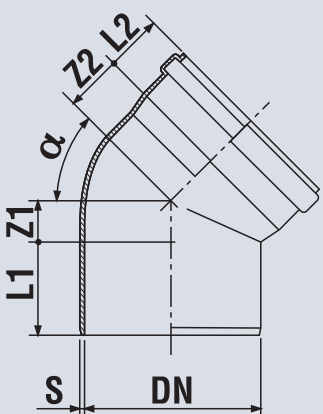
Curva 15° M/F



DN (mm)	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
------------	---	----	----	----	----	--------

40	3	3	27	48	41	0100455
50	3	4	17	53	45	0100555
75	3	5	18	50	45	0100755
90	5.1	11	14	59	55.7	0100955
110	3.2	9	22	62	57	0101155
125	3.2	10	22	68	63	0101255
160	4.0	14	28	82	72	0101655

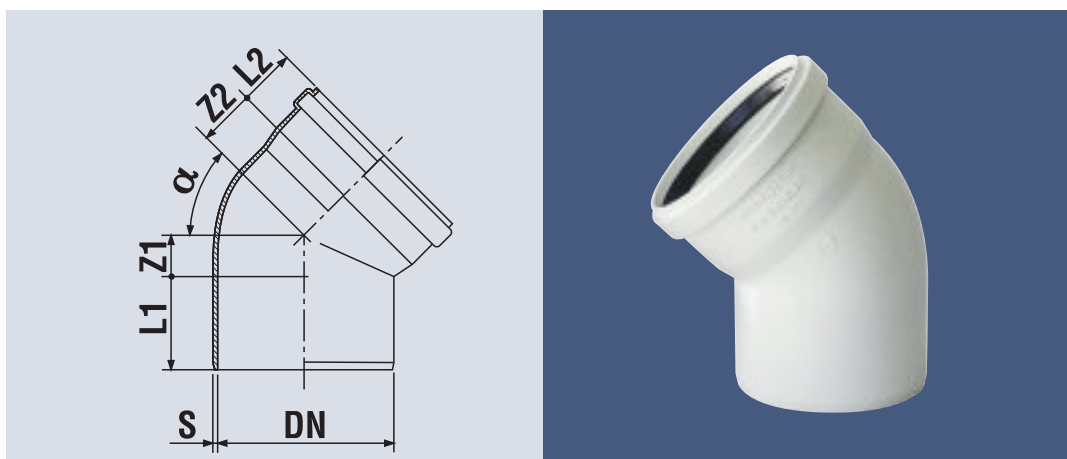
Curva 30° M/F



DN (mm)	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
------------	---	----	----	----	----	--------

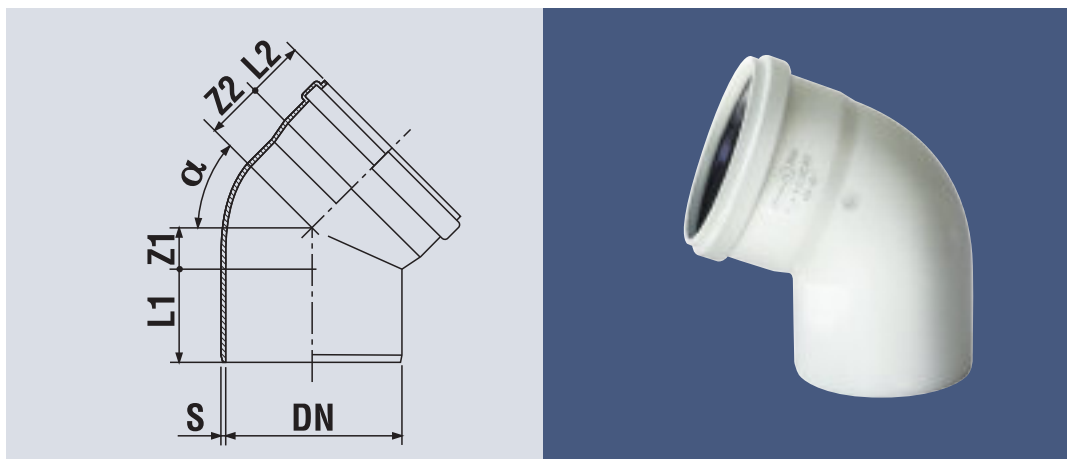
40	3	5	19.5	49	41	0110455
50	3	8	20	53	45	0110555
75	3	11	24	50	45	0110755
90	5.1	17	18	59	55.7	0110955
100	3.2	12	20	68	56	0781055
110	3.2	17	29	61	57	0111155
125	3.2	19	29	68	62	0111255
160	4.0	25	40	82	72	0111655

Curva 45° M/F



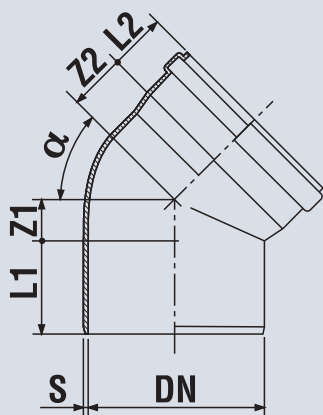
DN (mm)	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
40	3	8	22	48	36	0700455
50	3	10	24	52	40	0700555
75	3.2	16	25	52	45	0730755
90	3	23	33	56	54	0120955
100	3	20	35	62	53	0701055
110	3.2	27	39	58	50	0121155
125	3.2	29	42	68	62	0701255
160	4.0	37	50	80	66	0701655

Curva 67°30' M/F



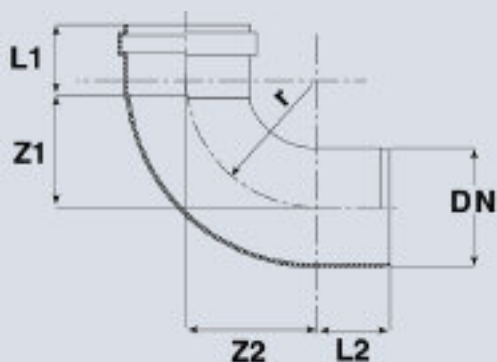
DN (mm)	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
75	3	25	40	60	51	0130755
90	5.1	36	42	59	55.7	0130955
100	3.2	33	53	75	57	0721055
110	3.2	41	53	62	56	0131155
125	3.2	46	60	69	62	0131255
160	4.0	60	74	82	74	0131655

Curva 87° M/F



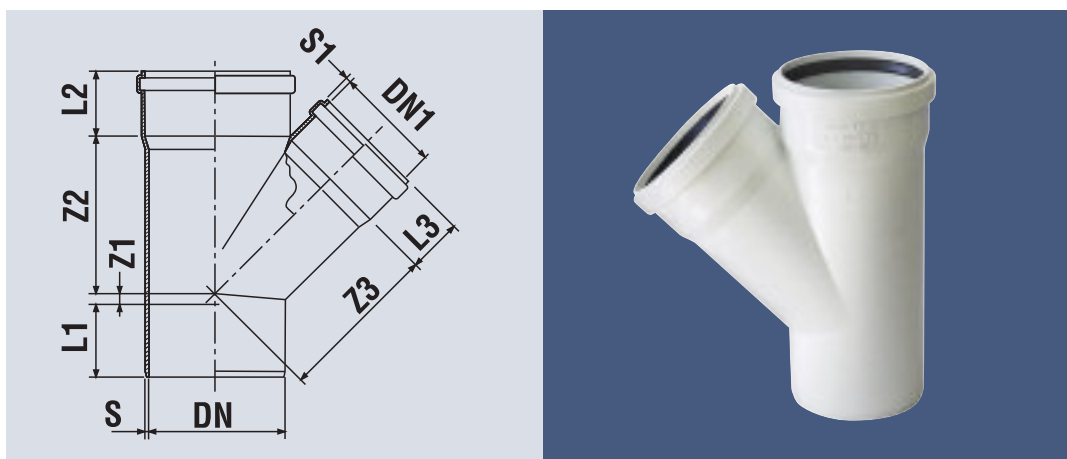
DN (mm)	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
40	3	20	32	43	36	0710455
50	3	23	40	53	40	0710555
75	3.2	52	58	50	45	0740755
90	3	47	57	56	54	0710955
100	3	47	63	63	55	0711055
110	3.2	59	69	58	50	0711155
125	3.2	67	79	69	62	0711255
160	4.0	84	100	80	66	0711655

Curva piede colonna M/F Ø 110



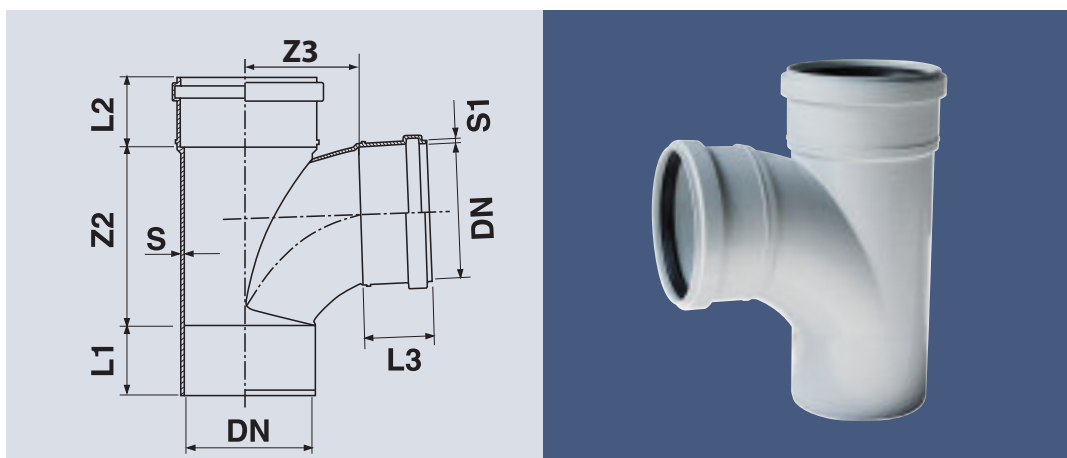
DN (mm)	Z1	Z2	L1	L2	r	Codice
110	106	115	58	65	142	0741155

Derivazione 45° M/F



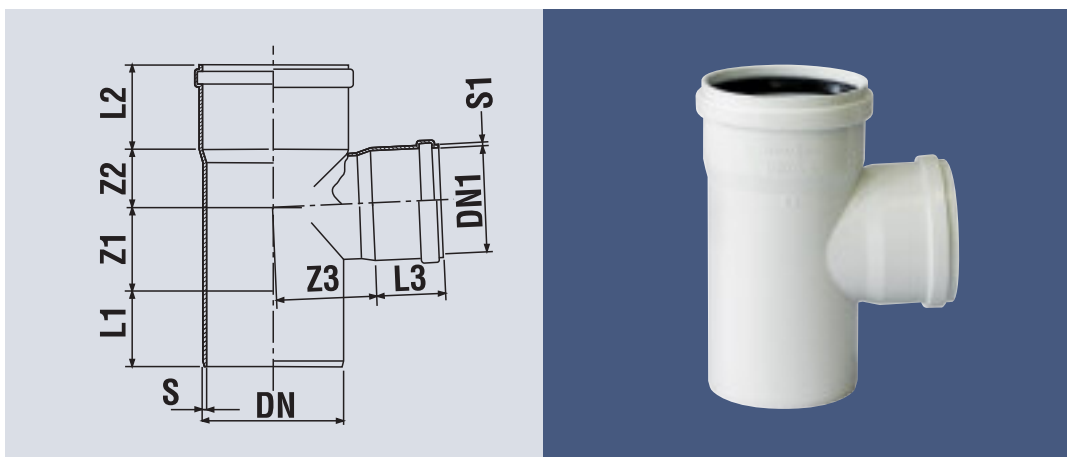
DN	DN1	S	S1	Z1	Z2	Z3	L1	L2	L3	Codice
(mm)										
40	40	3	3	9	52	52	49	45	45	0800455
50	50	3.2	3.2	14	70	70	48	40	40	0800555
75	50	3.2	3.2	3	85	90	53	45	40	0312755
75	40	3.2	3.2	-	85	-	42	45	-	0312655
75	75	3.2	3.2	15	93	93	51	45	45	0880755
90	90	3	3	22	119	119	56	54	54	0880955
100	40	3	3	-20	84	95	84	60	44	0831055
100	50	3	3	-14	90	101	72	60	46	0833055
100	100	3.2	3.2	25	131	131	60	53	53	0881055
110	40	3.2	3.2	-	102	-	42	55	-	1310455
110	50	3.2	3.2	-14	102	114	63	55	40	0313155
110	75	3.2	3.2	3	120	127	63	55	45	0315155
110	110	3.2	-	27	143	143	58	50	50	0301155
125	110	3.2	3.2	19	147	152	69	62	56	0319255
125	125	3.2	-	30	161	161	71	62	62	0801255
160	110	4.0	3.2	2	168	176	82	74	56	0311655
160	160	4.0	-	38	205	205	83	71	71	0301655

Derivazione Raggiata



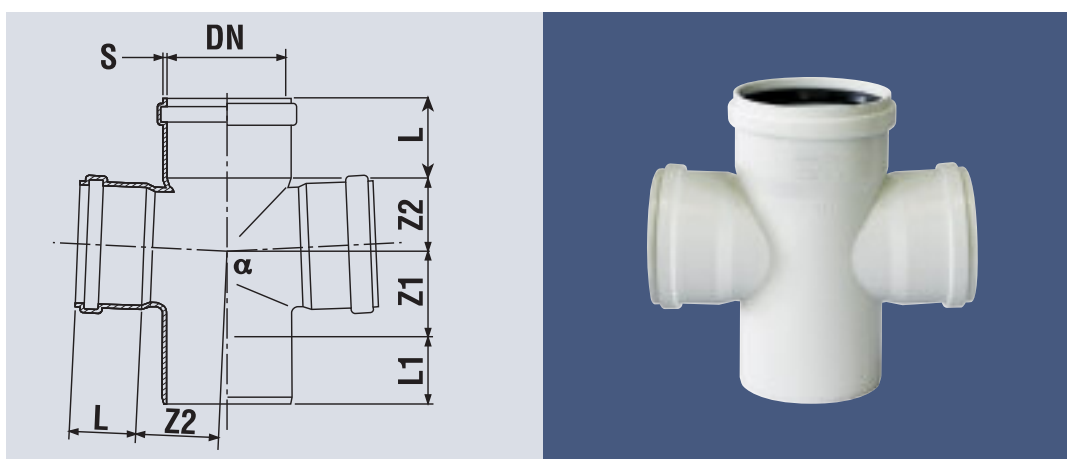
DN	S	S1	Z2	L1	L2	L3	Z3	Codice
(mm)								
110	3.2	2.9	146	62	57.5	57.5	95.5	0891355

Derivazione 87°30' M/F



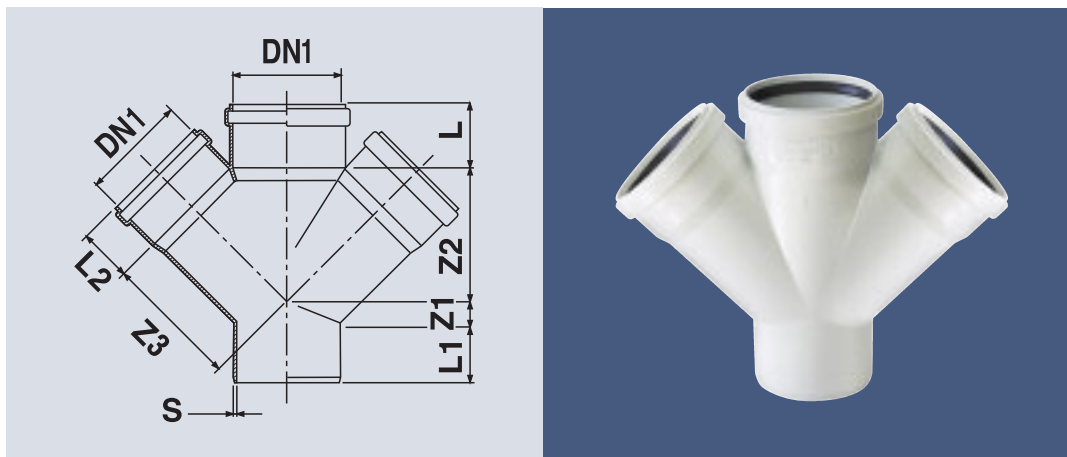
DN (mm)	DN1	S	S1	Z1	Z2	Z3	L1	L2	L3	Codice
40	40	3.2	3.2	25	33	33	44	36	36	0810455
50	50	3.2	3.2	29	38	38	48	40	40	0810555
75	40	3.2	3.2	25	35	50	48	45	36	0350755
75	50	3.2	3.2	30	40	52	53	45	40	0350755
75	75	3.2	3.2	37	39	58	66	50	50	0890755
90	90	5.1	4.5	49	51	51	59	55.7	55.7	0340955
100	50	3.2	2.8	23	44	63	65	53	40	0843055
100	100	3.2	3.2	55	64	64	55	53	53	0811055
110	50	3.2	3.2	30	40	70	63	55	40	0353155
110	75	3.2	3.2	43	54	70	63	55	45	0357155
110	110	3.2	3.2	59	69	69	56	55/50	55/50	0341155
125	110	3.2	3.0	84	58	92	78	77	67	0357255
125	125	3.2	3.2	66	70	78	62	62	62	0811255

Derivazione doppia 87° M/F



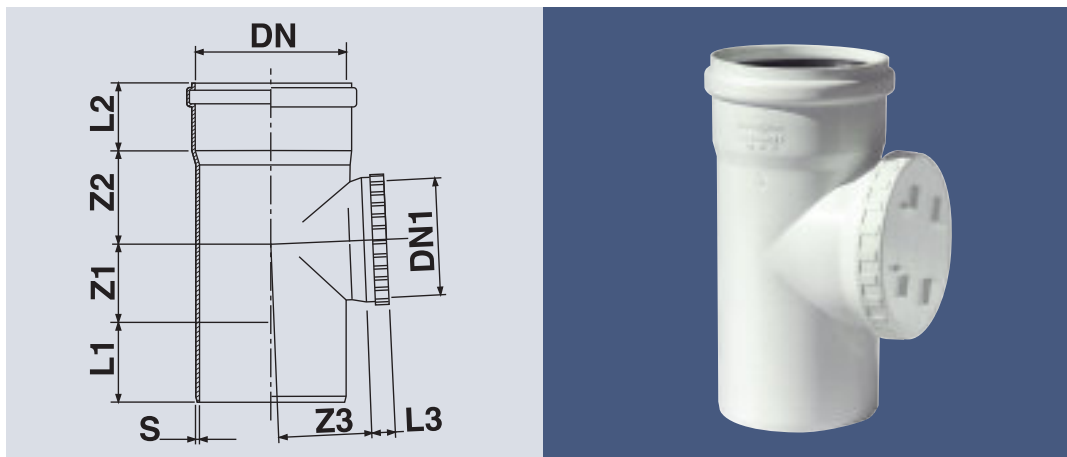
DN (mm)	α	S	Z1	Z2	L1	L2	Codice
110	87°30'	3.2	62	70	70	80	0381155

Derivazione doppia 45° M/F



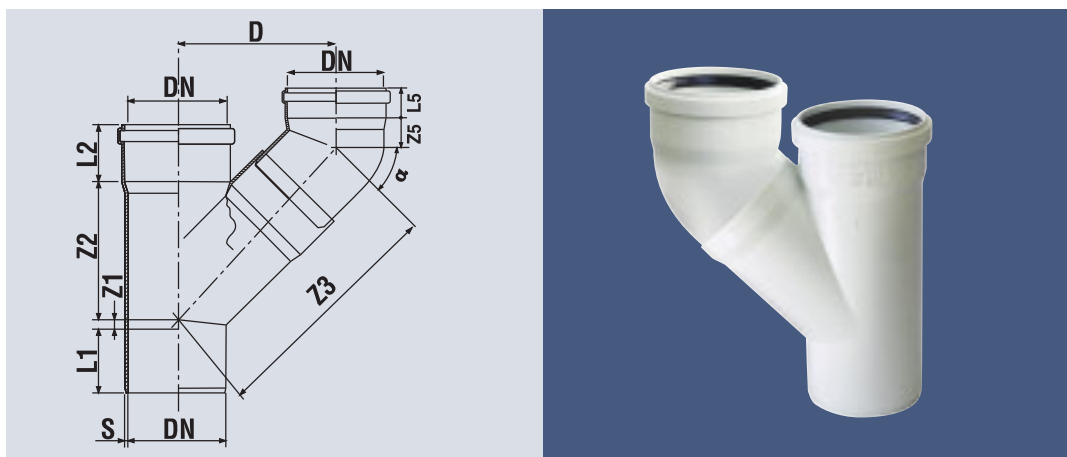
DN (mm)	DN1	S	Z1	Z2	Z3	L	L1	L2	Codice
100	40	3	-20	93	105	60	75	44	0415055
100	50	3	-15	99	110	60	64	46	0414955
110	110	3.2	30	141	141	57	60	57	0361155
125	125	3.2	25	157	157	64	70	64	0361255

Ispezione



DN (mm)	DN1	S	Z1	Z2	Z3	L1	L2	L3	Codice
75	75	3,2	37	39	58	66	50	28	1820755
100	100	3.2	55	64	64	55	53	35	1821055
110	110	3.0	59	69	69	60	55	36	1821155
125	125	3.2	66	70	78	62	62	22	1821255
160	160	4.0	83	99	99	85	72	24	1821655

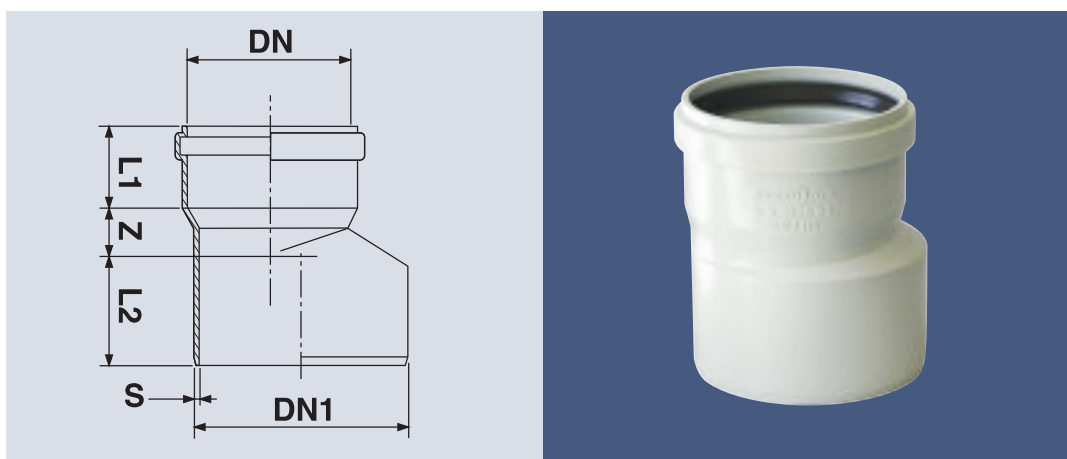
Derivazione parallela



DN	S	L1	Z1	Z2	L2	Z3	α	Z5	L5	D	Codice	Note
(mm)												

110	3.2	60	25	141	50	175	45°	36	50	127	1371155	fabbricato
-----	-----	----	----	-----	----	-----	-----	----	----	-----	---------	------------

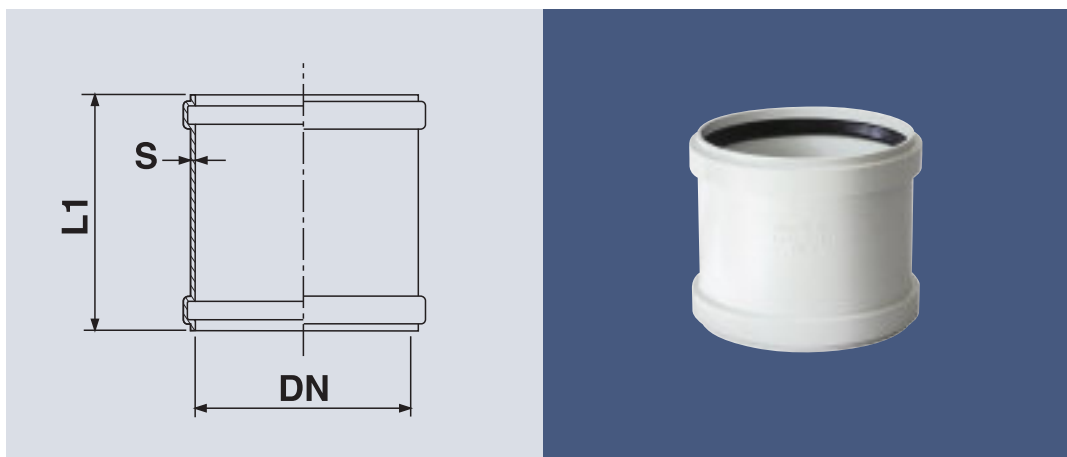
Aumento



DN	DN1	S	Z	L1	L2	Codice
(mm)						

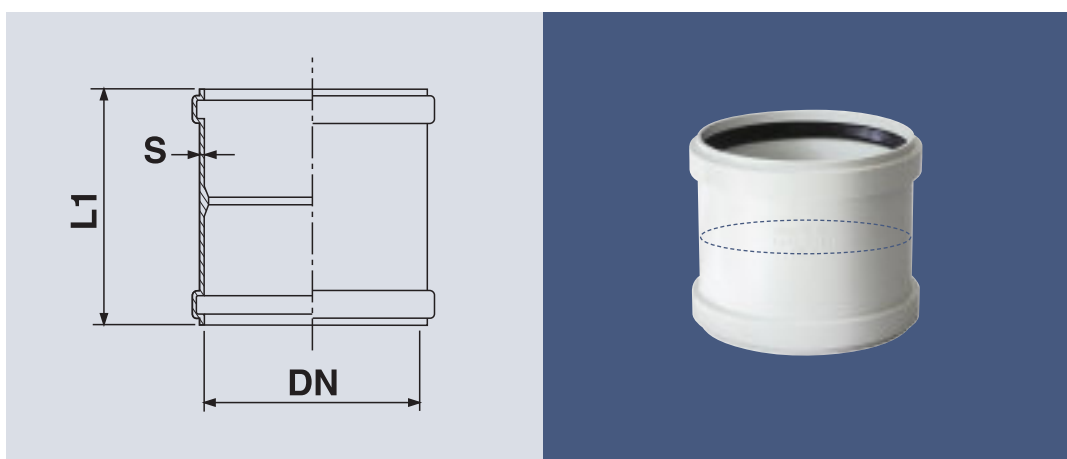
40	50	3.2	22	42	48	0900555
40	100	3	48	42	58	0904855
50	75	3	30	45	48	0510755
50	100	3.2	45	45	61	0901055
50	110	3	51	45	70	0511155
75	100	3	31	50	61	0503355
75	110	3.2	35	45	63	0513155
90	100	3.2	5	58	57	0531055
90	110	3.2	5	58	61	0531155
100	110	3	5	60	61	0533155
100	125	3	16	57	61	0901255
110	125	3.2	22	56	63	0513255
110	160	4.0	43	56	82	0511655
125	160	4.0	36	62	82	0513655

Manicotto senza battente



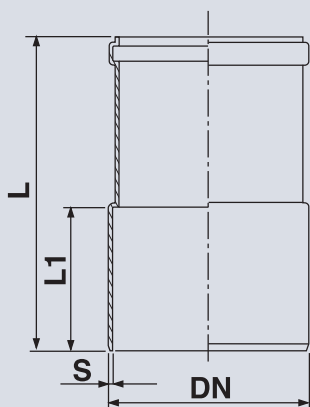
DN (mm)	S	L1	Codice
40	2.2	57	0614455
50	2.2	67	0614555
75	2.5	92	0610755
90	2.5	104	0610955
100	2.5	116	0611055
110	2.9	122	0611155
125	2.9	141	0611255
160	3.6	154	0611655

Manicotto con battente



DN (mm)	S	L1	Codice
75	2.5	92	0630755
90	2.5	104	0630955
100	2.5	116	0631055
110	2.9	122	0631155

Bigiunto



A

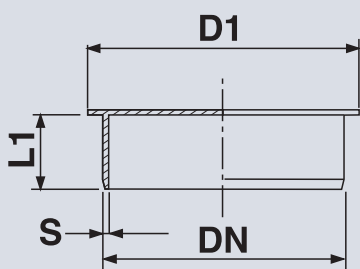


B



DN (mm)	Codice	Note
40	0632255	A
40	6855700	B
50	0632355	A
50	6855800	B

Tappo



DN (mm)	D1	S	L1	Codice	Note
40	45	2.5	18	0660405	
50	55	2.5	20	0660505	
75	80	2.5	39	Z717505	versione a vite
90	125	3	52	0650905	versione a vite
100	125	3	56	0669905	
110	126	3.2	38	0661105	
125	142	3.2	42	0661205	
160	180	4.0	49	0661605	

Collare antivibrante standard



DN (mm)	Codice
50	AV00500
75	AV00700
90	AV00900
100	AV01000
110	AV01100
125	AV01200
160	AV01600

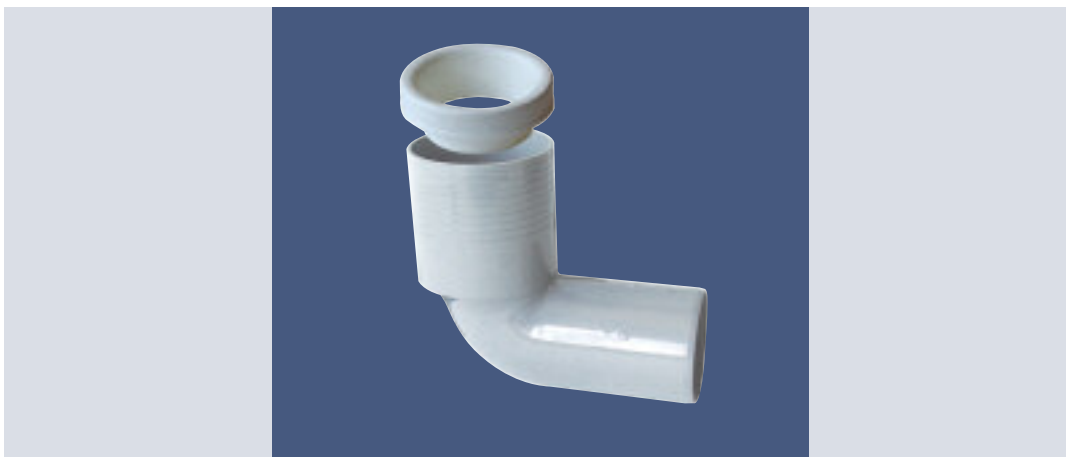
Collare isofonico speciale



DN (mm)	Codice
75	AVI0700
100-110	AVI1100
125	AVI1200
160	AVI1600

Note: Bismat 1000

Curva WC alta



DN (mm)	Codice	Note
100	02510A5	guarnizione in Santoprene inclusa di colore bianco o nera secondo disponibilità

Curva WC alta con 2 attacchi a innesto



DN (mm)	DN attacchi	Codice
75	40	12544A5

Kit: 1 curva WC
2 morsetti tecnici
1 tappo Ø40
1 guarnizione santoprene di colore bianco o nera secondo disponibilità

Curva WC alta



DN (mm)	Codice	Note
110	12511A5	guarnizione in Santoprene inclusa di colore bianco o nera secondo disponibilità

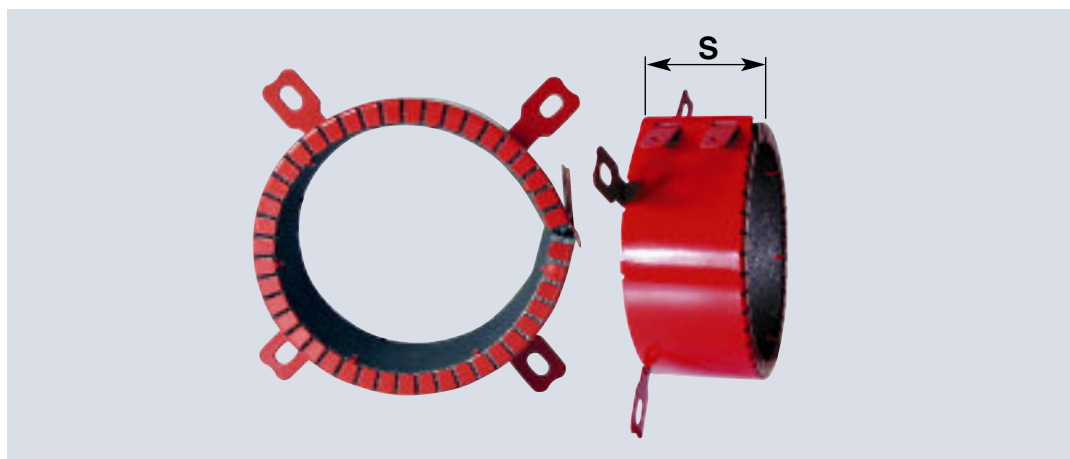
Curva WC alta con 2 attacchi a innesto



DN (mm)	DN attacchi	Codice
110	40	12504A5

Kit: 1 curva WC
 2 morsetti tecnici
 1 tappo Ø40
 1 guarnizione santoprene di colore bianco o nera secondo disponibilità

Collare tagliafuoco REI 180

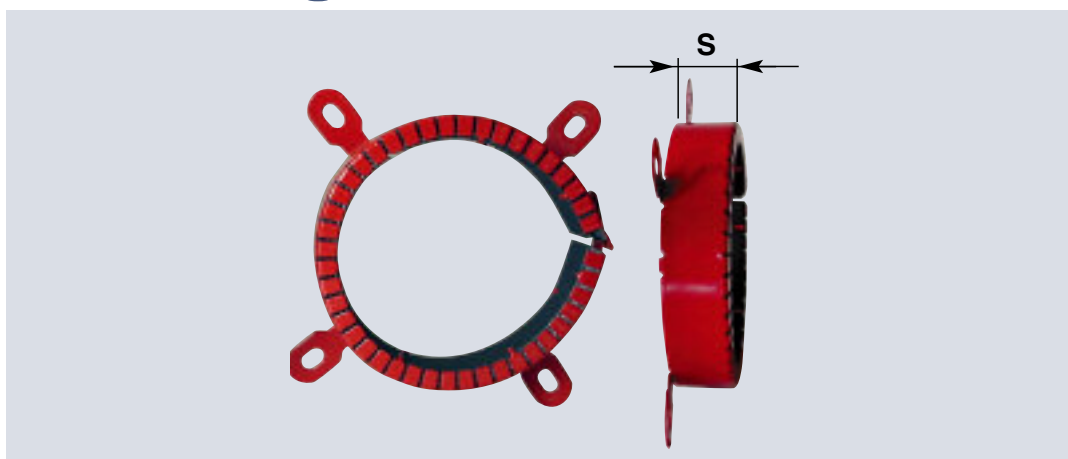


DN (mm)	S	Codice
50*	60	K0078PE
63	60	K0087PE
75	60	K0079PE
90	60	K0080PE
110**	60	K0081PE
125	60	K0082PE
160	60	K0085PE

* ideale anche su Ø40

** ideale anche su Ø100

Collare tagliafuoco REI 120



DN (mm)	S	Codice
40	30	K0096PE
50	30	K0088PE
63	30	K0097PE
75	30	K0089PE
90	30	K0090PE
100	30	K0098PE
110	30	K0091PE
125	30	K0092PE
160	30	K0095PE