

Sommario

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

1. Sistema	87
1.1 Descrizione del sistema	87
1.2 Campi d'impiego	88
2. Dati tecnici del sistema	89
2.1 Dati tecnici del sistema.....	89
2.2 Informazioni tecniche sul tubo.....	90
3. Progettazione	91
3.1 Nozioni di base	91
3.2 Scelta delle componenti.....	92
3.3 Leggi e norme di riferimento	94
4. Direttive di posa	95
4.1 Fissaggio con braccialetti scorrevoli	95
4.2 Regole di base per il montaggio	99
4.3 Esecuzione di un collegamento con il manicotto di dilatazione Silent-db20	101

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

1. Sistema

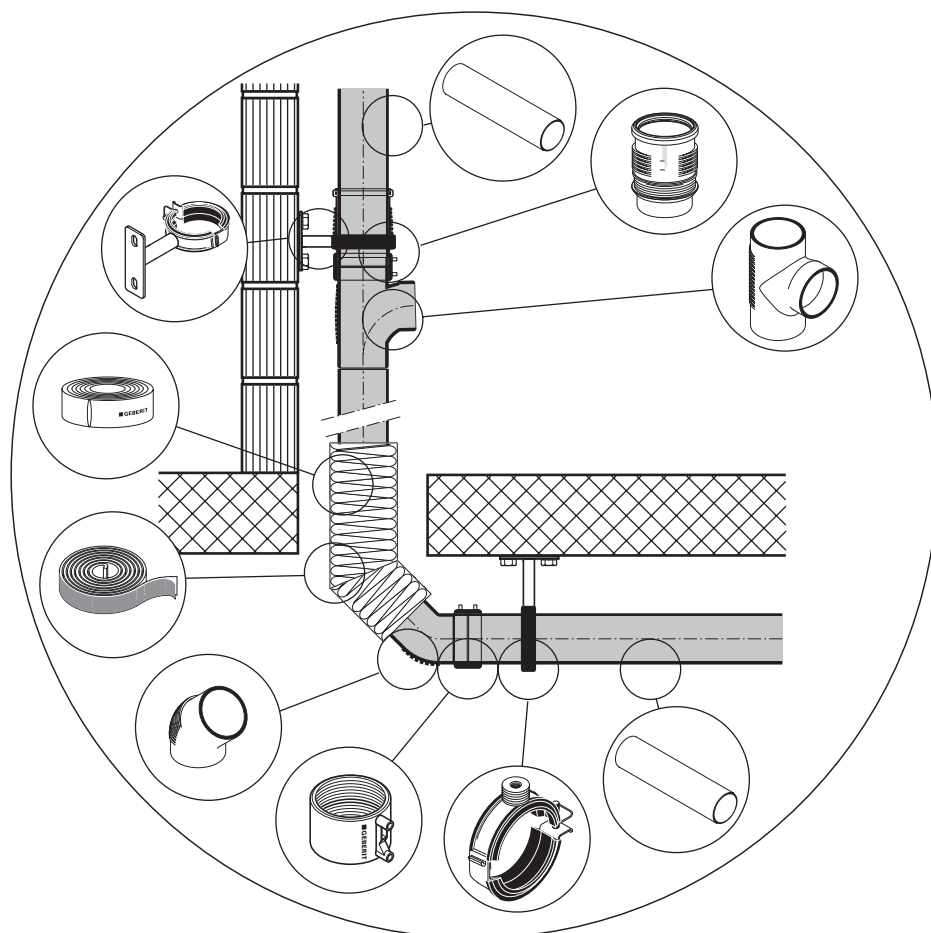
1.1 Descrizione del sistema

1.1.1 Introduzione

L'impianto di scarico, a causa della caduta, dell'urto e del deflusso delle acque reflue, si rivela un'importante fonte di rumore all'interno degli edifici. Il D.P.C.M, datato 5 dicembre 1997, fissa a 35 dB(A) la soglia massima di rumorosità generata dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo. Per rispondere a queste esigenze, Geberit ha sviluppato Silent-db20, un sistema di tubi e raccordi insonorizzati concepito per l'evacuazione di acque nere e grigie negli edifici.

- Componenti
- Tubi
- Raccordi
- Collegamenti
- Fissaggi
- Guaine disaccoppianti.

Silent-db20: le componenti del sistema di scarico



Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

1. Sistema

1.2 Campi d'impiego

Impiego	Silent-db20	Considerazioni
Scarico nelle abitazioni		
Condotte installate a vista	😊	
Condotte installate sotto muro	😊	Applicazione della guaina per isolare la condotta Silent-db20 dalla struttura
Condotte di raccordo isolate posate nel calcestruzzo	😊	
Condotte di ventilazione	😊	La condotta di ventilazione non necessita di essere isolata acusticamente
Collettori con isolamento acustico	😊	
Condotte in pressione (pompa di sollevamento)	😊 ¹⁾	
Condotte di scarico di acque meteoriche (convenzionale)	😊	

1) La pressione interna massima di esercizio è di 1.5 bar mentre la temperatura massima consentita è di 30 °C











Negli impianti con frequenti scarichi d'acqua ad alte temperature, i tubi e raccordi sono da collegare con giunzioni resistenti alla trazione (inscindibili).

Si consigliano collegamenti mediante manicotti elettrici.

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

2. Dati tecnici del sistema

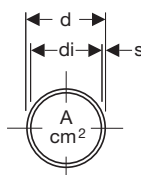
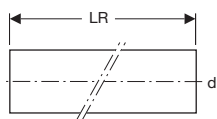
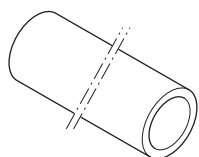
2.1 Dati tecnici del sistema

Caratteristica	Geberit Silent-db20
Resistenza all'acqua calda 	Il materiale utilizzato per Silent-db20 è concepito per un'impiego a temperatura costante di 60°C. Sono tollerate brevi sollecitazioni con alte temperature provocate da apparecchi domestici nelle tubazioni non in pressione.
Resistenza al gelo 	Le condotte di scarico riempite d'acqua sopportano limitatamente il gelo perché rispondono alle sollecitazioni dilatandosi e riprendono la forma iniziale dopo il disgelo.
Dilatazione 	Il coefficiente dei tubi PE e Silent-db20 è pari 0.17mm/m/K. Come regola si considera che: una differenza di temperatura di 50°K provoca un aumento di lunghezza del tubo di 1 cm/m.
Ritorno termico 	Il metodo più sicuro per eliminare l'inevitabile accorciamento della misura dei tubi sintetici dopo un processo termico è quello di anticipare l'effetto provvedendo adeguatamente durante la fabbricazione. Questa pratica aumenta la sicurezza delle congiunzioni perché si esclude qualsiasi fuoriuscita del tubo dai bicchieri dei manicotti dovuto all'accorciamento. L'accorciamento dei tubi Geberit dovuto al ritorno termico è al massimo di 1 cm/m (la norma tollera 3 cm/m).
Elasticità / Flessibilità 	Con l'elevata elasticità della materia sintetica, i tubi del sistema sono particolarmente adatti alla lavorazione a temperature ambiente.
Materiale per guarnizioni 	Tutte le guarnizioni dei giunti non saldati sono di caucciù sintetico EPDM.
Proprietà chimiche 	Geberit Silent-db20 possiede buone proprietà di resistenza chimica in impianti di scarico di edifici residenziali.
Resistente ai raggi ultravioletti 	Aggiungendo il 2% ca. di nerofumo, il polietilene è stabilizzato contro l'irradiazione solare ed i raggi ultravioletti per conseguenza i tubi sono protetti contro l'invecchiamento.
Diffusione aerea del suono 	Silent-db20 possiede una ottima proprietà di abbattimento fonico che viene ottenuta con i forti spessori di tubi e raccordi e con le alette frangi-rumore.
Diffusione del suono attraverso la struttura 	La trasmissione delle vibrazioni alla struttura può essere eliminata separando le tubazioni dalla costruzione con gli appositi fissaggi disaccoppianti.

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

2. Dati tecnici del sistema

2.2 Informazioni tecniche sul tubo



DN	d mm	di mm	LR cm	A cm ²	s mm	Peso a vuoto al m (kg)	pieno al m (kg)*	Art.
70	75	68	300	36.1	3.6	1.40	4.97	307.000.14.1
90	90	79	300	49	5.5	2.51	7.38	308.000.14.1
100	110	98	300	75.4	6	3.36	10.87	310.000.14.1
125	135	123	300	118.7	6	4.17	16.00	312.000.14.1
150	160	146	300	167.4	7	5.81	22.50	315.001.14.1

* Riempito d'acqua

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

3. Progettazione

3.1 Nozioni di base

3.1.1 Insonorizzazione

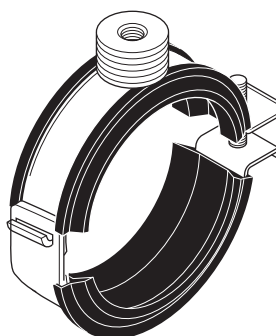
Isolamento contro la trasmissione del rumore

Per separare efficacemente il materiale Silent-db20 dalla struttura della costruzione, sono a disposizione i seguenti elementi:

- Bracciale con inserto disaccoppiante
- Guaina in schiuma disaccoppiante

Nella gamma è inoltre disponibile un materassino con potere fonoisolante pari a quello dei tubi e raccordi Silent-db20, adatto a rivestire le condotte in Geberit PE.

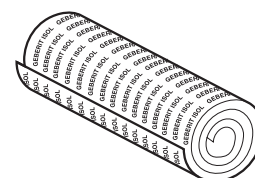
- Materassino fonoisolante Geberit Isol



Bracciale Silent-db20 con inserto disaccoppiante



Guaina in schiuma disaccoppiante



Materassino fonoisolante Geberit Isol

Scelta del materiale isolante

Diametro dei tubi	Isolamento contro la trasmissione diretta del rumore	Isolamento acustico contro la trasmissione diretta e indiretta
	Guaina in schiuma disaccoppiante	Materassino fonoisolante Geberit Isol
d	Art.	Art.
75	307.921.00.1	356.030.00.1
90	308.921.00.1	356.030.00.1
110	310.921.00.1	356.030.00.1
135	312.921.00.1	356.030.00.1
160	-	356.030.00.1

3.1.2 Protezione contro l'umidità

Isolamenti termici per le condotte Silent-db20 per l'evacuazione delle acque meteoriche con sistema convenzionale

- Isolamenti termici in generale
- Isolamento Geberit Isol
- Le condotte immerse nel calcestruzzo o murate devono essere isolate.

Isolamenti per condotte di acque meteoriche

(Acqua meteorica 0 °C, temperatura d'ambiente < 25 °C, umidità < 60 %)

Diametro dei tubi	Isolamento termico contro la condensa e contro il rumore trasmesso per via diretta	Isolamento termico contro la condensa e contro il rumore trasmesso per via diretta e indiretta
d in mm	Isolante tipo termico ¹⁾ Spessore	Materassino Geberit Isol ²⁾ Art.
75 - 90 - 110 - 135 - 160	13 mm	356.030.00.1

¹⁾ Fonte d'acquisto presso: commercio di isolamenti

²⁾ I giunti sono da coprire mediante un nastro adesivo

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

3. Progettazione

3.2 Scelta delle componenti

Campo d'impiego del Silent-db20 per scarichi di acque reflue nelle abitazioni e acque meteoriche (sistema convenzionale)

Descrizione		Colonna di scarico verticale	Collettore	Condotta in pressione (pompa di sollevamento) ¹⁾
Tubo		✓	✓	✓
Riduzione eccentrica		✓	✓	✓
Curva 15°-45°		✓	✓	✓
Gomito di allacciamento 88½°		Δ	—	—
Braga 45°		✓	✓	—
Braga curvata 88½°		✓	—	✓
Braga a squadra		✓	—	—
Braga doppia		✓	—	—
Pezzo d'ispezione		✓	✓	—
Termomanicotto		✓	✓	✓
Manicotto di dilatazione		✓	✓	—
Saldatura a specchio		✓ ²⁾	✓ ²⁾	✓ ²⁾
Bracciale con inserto disaccoppiante		✓	✓	✓

✓ inserimento senza riserve

— tipo di montaggio non approvato

Δ inserimento nel primo cambiamento di direzione o per la ventilazione

1) senza sollecitazione meccanica la pressione interna consentita è di 1.5 bar ad una temperatura di max. 30 °C

2) riduce l'efficacia di abbattimento del rumore, meglio l'impiego del manicotto elettrico

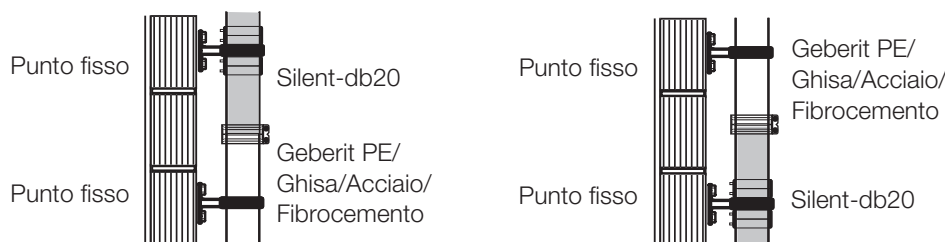
Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

3. Progettazione

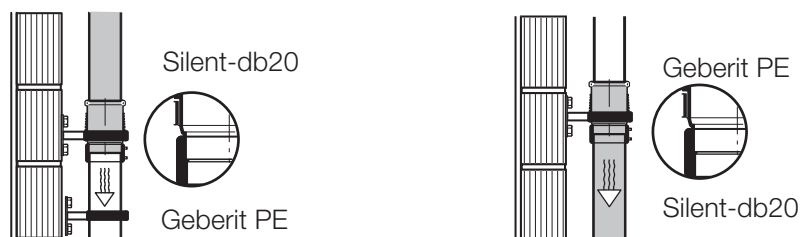
3.2.1 Collegamento con materiali estranei

Tutti i collegamenti non saldabili per passare ad impianti realizzati in materiali estranei devono essere fissati contro eventuali sfilamenti o fuoriuscite mediante l'applicazione di un punto fisso.

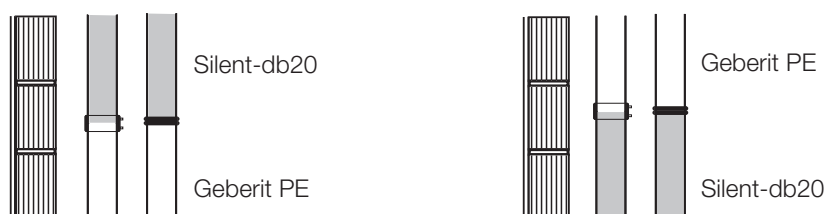
Collegamento con la brida, inserire sempre un anello di rinforzo nel PE



Collegamento con manicotto di dilatazione lungo con bracciale fisso



Collegamento con un termomanicotto oppure con la saldatura di testa con specchio



Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

3. Progettazione

3.3 Leggi e norme di riferimento

UNI EN 12056

La norma UNI EN 12056 regola in maniera uniforme tutti i sistemi fognari all'interno di qualsiasi tipologia di edificio, civile ed industriale, attuando una normativa già da decenni applicata e sperimentata in diverse nazioni europee. Questa nuova norma, che riguarda l'operato sia del progettista sia dell'installatore, è operativa in Italia dal giugno 2001. È composta da 5 parti, che trattano specificatamente i requisiti generali e le prestazioni (parte prima), gli impianti per le acque reflue con particolare riferimento alla progettazione ed al calcolo (parte seconda), la progettazione ed il calcolo dei sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche (parte terza), la progettazione ed il calcolo delle stazioni di pompaggio (parte quarta) e, nella quinta ed ultima parte, le istruzioni per le installazioni, le prove e la manutenzione e l'uso dei sistemi di scarico all'interno degli edifici. È dunque una normativa che impone al progettista una linea guida inequivocabile nella redazione del progetto dell'impianto di scarico e che rappresenta un documento chiaro sia per il tecnico sia per le altre figure coinvolte, quali l'installatore, il costruttore, il committente o addirittura l'utente finale. Altrettanto importante è l'aspetto esecutivo dell'impianto, che richiede al progettista la necessità di seguire l'esecuzione in cantiere in stretta collaborazione con l'installatore, in modo da risolvere a piè d'opera gli eventuali problemi che potrebbero nascere. In questi ultimi anni la professionalità dell'installatore è in evoluzione, anche grazie al continuo impegno divulgativo che Geberit offre attraverso i propri corsi di formazione.

DPCM del 5.12.1997

Questo decreto, entrato in vigore nel febbraio 1998, sancisce la determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Il Ministero dell'Ambiente, unitamente ai Ministeri della Sanità, dei Lavori Pubblici, dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, ha considerato la necessità di fissare dei criteri e delle metodologie più moderne per il contenimento dell'inquinamento acustico all'interno degli ambienti abitativi. Tale decreto determina i requisiti acustici delle facciate, delle pareti interne, dei solai e fissa dei valori limite per la pressione sonora all'interno degli edifici a seconda della loro destinazione d'uso. Ciò al fine di ridurre l'esposizione delle persone al rumore. Per quanto specificatamente riconducibile al rumore prodotto dagli impianti tecnologici misurato all'interno delle abitazioni, esso non deve superare i seguenti limiti: $L_{ASmax} = 35$ dB (A) per gli impianti dei servizi a funzionamento discontinuo (tra questi troviamo anche gli impianti di scarico) e $L_{Aeq} = 35$ dB (A) per gli impianti dei servizi a funzionamento continuo. Le misure del livello della pressione sonora devono essere effettuate nell'ambiente nel quale il livello del rumore è più elevato e tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina. È dunque determinante per il progettista un'attenta analisi delle strutture entro le quali saranno posti in opera gli impianti tecnologici. La letteratura tecnica Geberit dà ampie indicazioni su come ottemperare al DPCM del 5.12.1997 sia per quanto riguarda gli impianti di scarico sia per gli impianti di adduzione idrica e riscaldamento.

DPCM 5.12.1997: classificazione degli edifici

A	Edifici adibiti a residenza o similari
B	Edifici adibiti ad uso uffici o similari
C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività similari
D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e similari
E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli o similari
F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o similari
G	Edifici adibiti ad attività commerciali o similari

DPCM 5.12.1997: requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie degli edifici	Parametri				
	R_w (1)	$D_{2m,nT,w}$ (2)	$L_{n,w}$ (3)	L_{ASmax} (4)	L_{Aeq} (5)
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

- 1) R_w = potere fonoisolante di elementi di separazione. I valori di R_w sono riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.
- 2) isolamento acustico di facciata.
- 3) livello di rumore di calpestio di solai.
- 4) livello massimo di pressione sonora in dB(A).
- 5) livello continuo equivalente di pressione sonora in dB(A).

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

4. Direttive di posa

4.1 Fissaggio con bracciale scorrevoli

Per motivi tecnici e acustici i fissaggi della condotta devono essere sempre eseguiti con i bracciale scorrevoli.

Materiale del sistema di fissaggio



Bracciale con inserto disaccoppiante
Manicotto M10 / filetto 1/2"
307.812 - 312.812.26.1

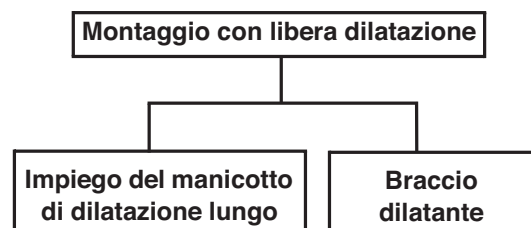


Piastra per soffitto
esecuzione leggera
Manicotto M8 / M10
362.848.26.1



Piastra per soffitto
esecuzione pesante
Manicotto M10 / filetto 1/2"
362.826.26.1

Montaggio con libera dilatazione



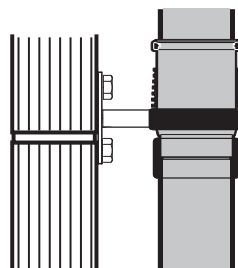
Bracciale per punto fisso

I bracciale per punto fisso determinano i punti di bloccaggio della condotta, essi guidano la tubazione allungata da sollecitazioni termiche in direzione del manicotto di dilatazione. Per guidare la dilatazione dei tubi verso il manicotto di dilatazione Silent-db20, si devono montare i necessari punti fissi. Per i punti fissi sono da usare i bracciale con inserto disaccoppiante Art. 3xx.812.26.2 e la piastra per soffitto Art. 362.826.26.1 da applicare sul manicotto di dilatazione.

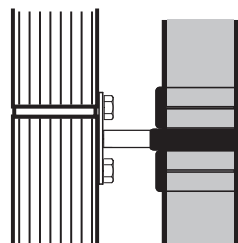
Bracciale scorrevoli

I bracciale con inserti disaccoppianti impediscono possibili flessioni della condotta causate da sollecitazioni termiche; inoltre sostengono il peso della tubazione piena di acqua.

Punto fisso sui tubi verticali

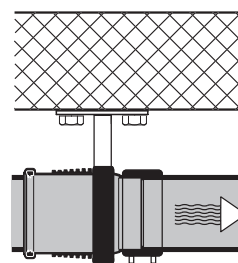


Bracciale fisso con inserto disaccoppiante sul manicotto di dilatazione Silent-db20

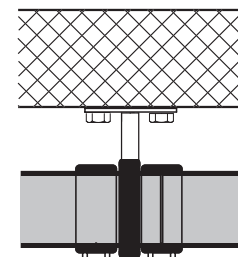


Bracciale fisso con inserto disaccoppiante sul tubo Silent-db20 tra 2 termomanicotti

Punto fisso sui tubi orizzontali



Bracciale fisso con inserto disaccoppiante sul manicotto di dilatazione Silent-db20



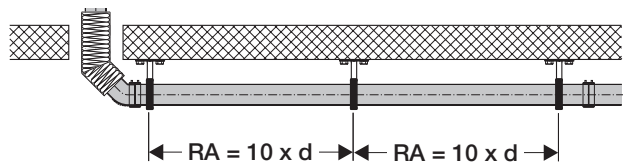
Bracciale fisso con inserto disaccoppiante sul tubo Silent-db20 tra 2 termomanicotti

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

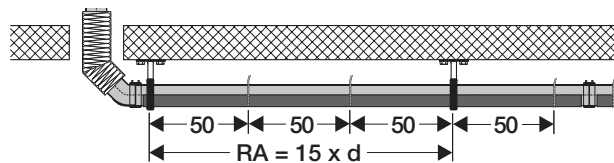
4. Direttive di posa

Distanza dei braccialetti montati al soffitto o sulla parete

La distanza dei fissaggi tra i braccialetti, la forza del peso per il singolo braccialetto come pure la scelta del braccialetto stesso dipendono dal diametro del tubo.



Distanza dei fissaggi senza canale portante



Distanza dei fissaggi con canale portante

Montaggio con libera dilatazione, distanza dei fissaggi tra i braccialetti per tubi orizzontali e la forza del peso per il singolo braccialetto

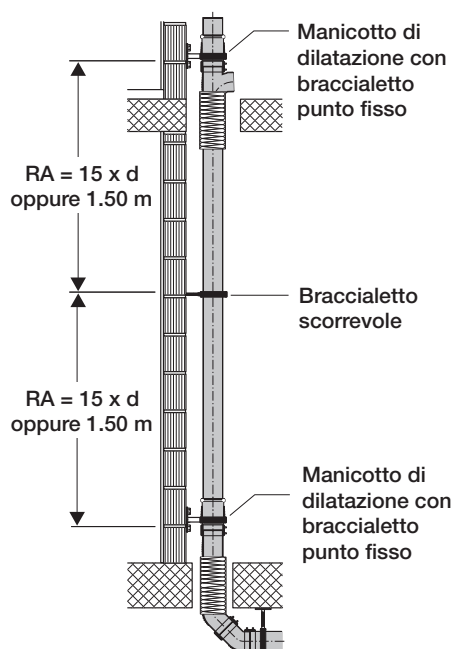
d in mm	Distanza dei braccialetti RA				Braccialetto sul tubo	Braccialetto sul manicotto di dilatazione
	senza barra portante 10×d		con barra portante 15×d			
	RA m	FG Forza del peso N ¹⁾	RA m	FG Forza del peso N ¹⁾	Art.	Art.
75	0.80	40	1.20	59	307.812.26.1	308.812.26.1
90	0.90	65	1.40	101	308.812.26.1	310.812.26.1
110	1.10	118	1.70	182	310.812.26.1	312.812.26.1
135	1.40	220	1.90	299	312.813.26.1	312.813.26.1
160	1.70	374	2.40	528	315.812.26.1	315.812.26.1

1) Riempito d'acqua

Montaggio con libera dilatazione, distanza dei fissaggi tra i braccialetti per tubi verticali e la forza del peso per il singolo braccialetto

d in mm	Distanza dei braccialetti RA	Forza d. p. singolo braccialetto fisso ¹⁾	Braccialetto sul tubo	Braccialetto sul manicotto di dilatazione
	RA m	FG m	Art.	Art.
75	1.50	247	307.812.26.1	308.812.26.1
90	1.50	316	308.812.26.1	310.812.26.1
110	1.70	421	310.812.26.1	312.812.26.1
135	1.90	571	312.813.26.1	315.812.26.1
160	2.40	760	315.812.26.1	315.812.26.1

1) Tubo pieno d'acqua 10 °C

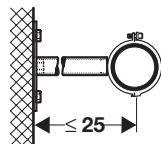


Distanza dei fissaggi tra braccialetti per tubi verticali

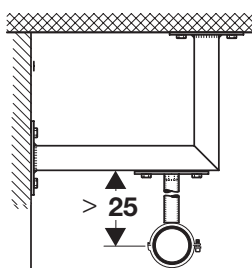
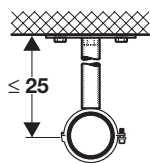
Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

4. Direttive di posa

Applicazione del bracciale per punto fisso



I bracciale per punto fisso con una distanza di 25 cm dal soffitto o dalla parete necessitano un fissaggio 1/2" e la flangia per muro Art. 362.826.26.1.



Per distanze maggiori dal soffitto o dalla parete si consiglia il sistema di montaggio con mensole

Applicazione del bracciale scorrevole

Le indicazioni si basano sulle barre filettate e spezzoni di tubo con filettatura.

Montaggio con libera dilatazione

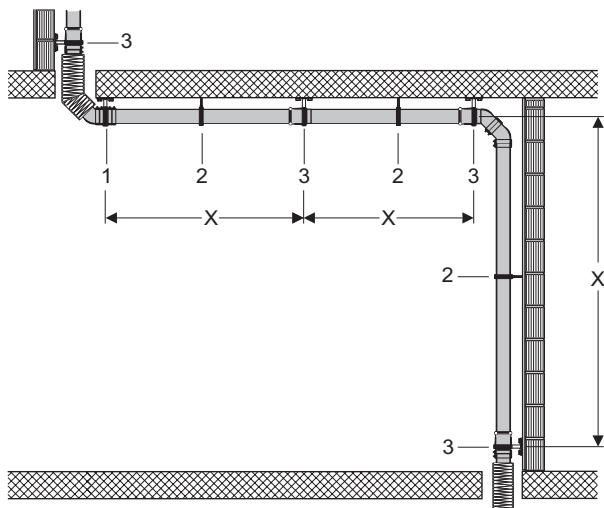
Dimensione del tubo		d	75	90	110	135	160
Bracciale al soffitto 	Distanza dal soffitto "a" in cm	< 20 cm	M10	M10	M10	M10	M10
		20-45 ¹⁾	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Bracciale alla parete 	Distanza dalla parete "a" in cm	< 20 cm	M10	M10	M10	M10	M10
		20-45 ¹⁾	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

¹⁾ Per distanze maggiori dal soffitto o dalla parete si consiglia il sistema di montaggio con mensole.

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

4. Direttive di posa

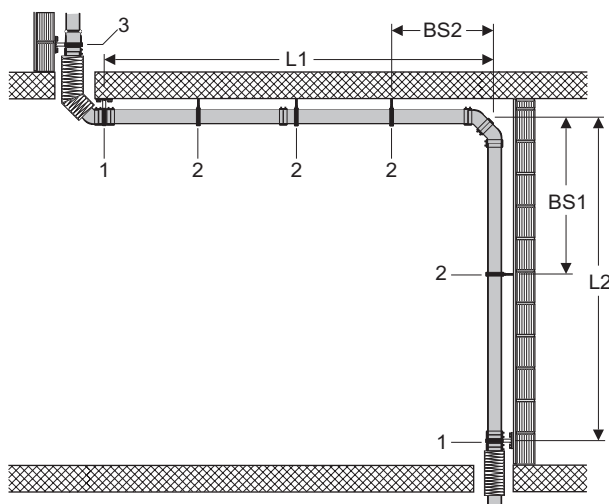
Impiego del manicotto di dilatazione



Manicotto di dilatazione Silent-db20

- 1 Bracciale fisso tra 2 termomanicotti
- 2 Bracciale scorrevole
- 3 Manicotto di dilatazione con bracciale fisso
- x Distanza dal manicotto di dilatazione
Art. 3xx.012.14.1 max. 6 m

Braccio dilatante



Con braccio dilatante BS

- 1 Bracciale fisso tra 2 termomanicotti
- 2 Bracciale scorrevole
- 3 Manicotto di dilatazione con bracciale fisso

Esposizione del braccio dilatante

Lunghezza del tubo L	Braccio dilatante BS				
	d75	d90	d110	d135	d160
m	m	m	m	m	m
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7
4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8
5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9
6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0
7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1
8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1
9	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2
10	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3
15	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6
20	1.2	1.2	1.4	1.2	1.8

Bracciale dilatanti per misure superiori a 15 m non sono consigliati

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

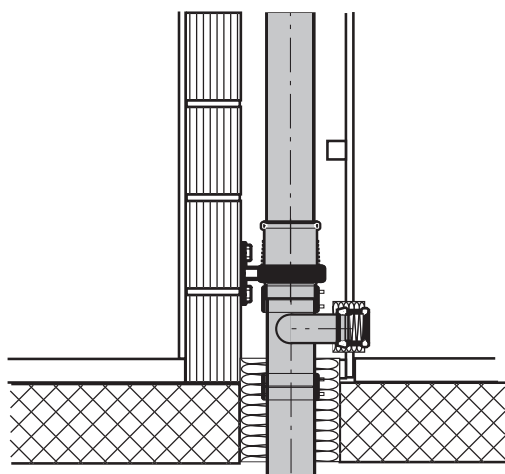
4. Direttive di posa

4.2 Regole di base per il montaggio

Diramazioni all'interno di pareti attrezzate

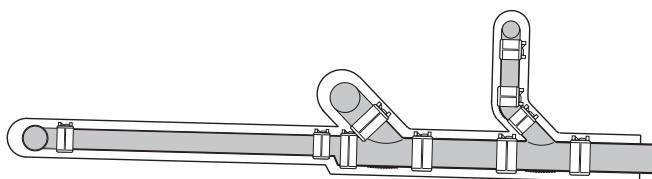
Le diramazioni devono essere fissate con accorgimenti anti vibrazione per separarle dalla struttura della costruzione.

Passaggi attraverso le solette



I tubi sono da disaccoppiare nei punti di passaggio nelle solette con la guaina Silent-db20. Inoltre lo spazio tra la guaina e la costruzione è da riempire con mastice elastico.

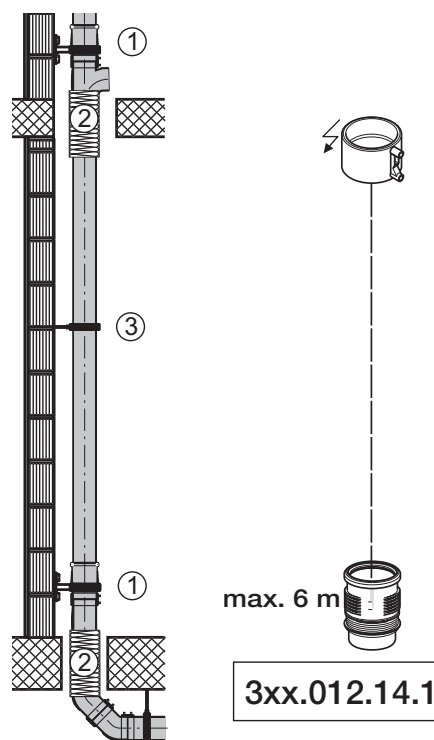
Diramazioni incassate nelle murature



Per le diramazioni e i collettori incassati nei muri sono da usare termomanicotti Geberit o saldature di testa a specchio. Tutta la tubazione saldata deve essere disaccoppiata mediante la guaina Silent-db20.

Colonna di scarico applicata davanti alla parete

Gli spostamenti della condotta sono da eseguire a 45°, mentre i cambiamenti di direzione con 2x45° con uno spezzone min. di tubo di lunghezza pari a due volte il diametro.



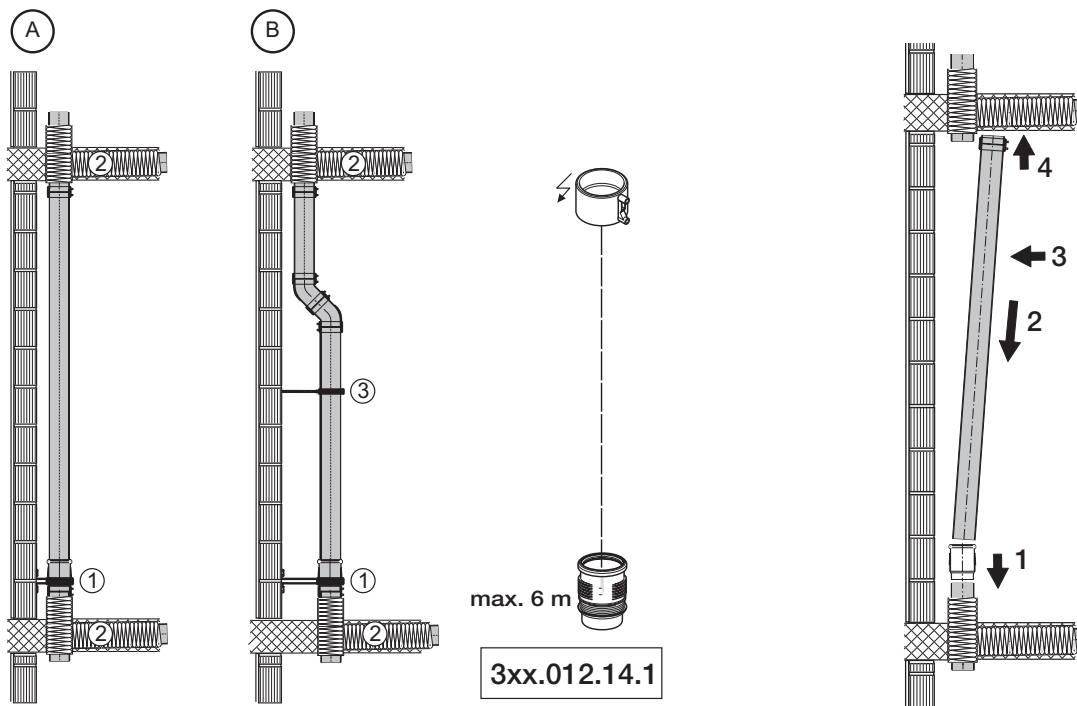
- 1 Manicotto di dilatazione per assorbire le dilatazioni, fissaggio tramite bracciale per punto fisso: Manicotto di dilatazione Art. 3xx.012.14.1, collegamenti con termomanicotti, altezza consentita della colonna di scarico max. 6 m (costruzione due piani)
- 2 I tubi sono da isolare nei punti di passaggio della costruzione con la guaina Silent-db20.
- 3 Bracciale scorrevole con inserto disaccoppiante Silent-db20 come guida del tubo

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

4. Direttive di posa

Colonna di scarico con la diramazione incassata

Montaggio della colonna



- A Collegamento verticale tra i piani fino ad un'altezza di 3 m senza braccialeto di guida
- B Collegamento verticale tra i piani della colonna con spostamento occorre un braccialeto guida
- 1 Manicotto di dilatazione per assorbire le dilatazioni, fissaggio tramite braccialeto per punto fisso:
Manicotto di dilatazione
Art. 3xx.012.14.1, collegamenti con termomanicotti, altezza consentita della colonna di scarico max. 6 m (costruzione due piani)
- 2 I tubi sono da isolare nei punti di passaggio della costruzione con la guaina Silent-db20.
- 3 Braccialeto scorrevole con inserto disaccoppiante Silent-db20 come guida del tubo

Montaggio con il manicotto di dilatazione Silent-db20 ed il termomanicotto

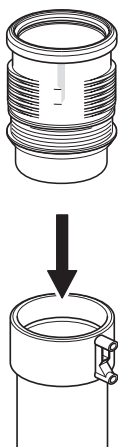
- 1 Il manicotto di dilatazione deve essere saldato con un termomanicotto o con saldatura di testa.
- 2 Preparare il tubo con il termomanicotto sistemato su una parte ed introdurre l'altra estremità nel manicotto di dilatazione Silent-db20 fino alla profondità d'innesto.
- 3 Posizionare il tubo in asse con lo spezzone sporgente in alto.
- 4 Far scorrere spingendo in su il termomanicotto e posizionarlo per la saldatura.

Impianti di scarico: Geberit Silent-db20

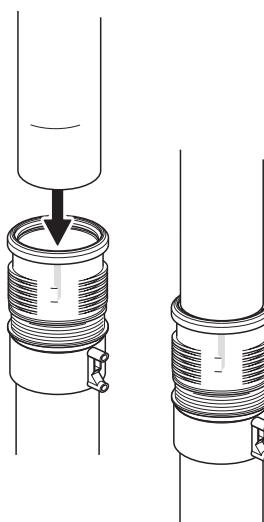
4. Direttive di posa

4.3 Esecuzione di un collegamento con il manicotto di dilatazione Silent-db20

1. Saldare il manicotto di dilatazione con il termomanicotto o con saldatura di testa.



3. Innestare il tubo nel manicotto fino alla profondità marcata.



2. Segnare la profondità d'innesto secondo la temperatura d'ambiente marcata.
L'estremità del tubo non deve essere nè smussata nè lubrificata; la guarnizione è già lubrificata.
Profondità d'innesto del manicotto di dilatazione per una lunghezza max. di 6 m:
- a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ = 3.0 cm
 - a $\pm 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ = 4.0 cm
 - a $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ = 5.2 cm
 - a $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ = 6.5 cm

