

MANUALE TECNICO GEBERIT PER IL RISCALDAMENTO

# RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI

KNOW  
HOW  
INSTALLED



### **Osservazioni generali**

Le misure tecniche indicate non sono vincolanti, esse s'intendono come misure con possibili tolleranze dovute ai procedimenti di fabbricazione, modifiche delle misure e delle quote per il montaggio sono possibili in qualsiasi momento.

Si declina ogni responsabilità per disguidi dovuti ad errori di stampa o ad informazioni insufficienti.

Il presente manuale di installazione sottostà al diritto sulla proprietà intellettuale. L'utilizzo di estratti come testi, schizzi e figure con misure, fotografie, è unicamente concesso con l'autorizzazione della Geberit Marketing e Distribuzione SA, Manno.

Altre informazioni sui prodotti si trovano negli stampati e nelle documentazioni Geberit oppure sotto  
→ [www.geberit.it](http://www.geberit.it)

---

# **Con la nuova gamma di prodotti per il riscaldamento, Geberit amplia la sua offerta di sistemi completi per il settore idrotermosanitario negli impianti a pannelli radianti.**

Eccellenza tecnologica, ottimo rapporto qualità - prezzo, facilità d'installazione sono i punti di un programma pensato per consentirvi di raggiungere i migliori risultati nella realizzazione di impianti di riscaldamento a pannelli radianti.



---

<b>1</b>	<b>Generalità sul riscaldamento</b>	<b>4</b>
1.1	Criteri generali	4
<b>2</b>	<b>Impianto a pannelli radianti</b>	<b>5</b>
2.1	Vantaggi	5
2.2	Emissione termica	6
<b>3</b>	<b>Caratteristiche tecniche</b>	<b>8</b>
3.1	Tubi	8
3.2	Pannelli isolanti	10
3.3	Collettori a bassa temperatura per riscaldamento a pavimento	19
3.4	Gruppo di regolazione	20
3.5	Collettore ad alta temperatura	21
3.6	Regolazione	22
3.7	Valvola Bypass	25
3.8	Cassetta da incasso per collettore	25
3.9	Testina elettrotermica a 2 fili TE 3040 - TE 4041	26
3.10	Testina elettrotermica a 4 fili TE 3050M E TE 3051M	28
3.11	Termoregolazione	30
<b>4</b>	<b>Progettazione e dimensionamento</b>	<b>36</b>
4.1	Norme da osservare per il calcolo del dimensionamento	36
4.2	Posa delle condotte	40
4.3	Esempio di applicazione a pannelli radianti (impianto a serpentine) con FlowFit Therm	42
4.4	Esempio di applicazione a pannelli radianti (impianto a serpentine) con Volex	44
<b>5</b>	<b>Installazione impianto</b>	<b>46</b>
5.1	Scelta e configurazione del circuito	46
5.2	Procedura per la posa di un impianto a pannelli radianti	46
5.3	Bilanciamento dell'impianto	48
<b>6</b>	<b>Gamma disponibile</b>	<b>50</b>
6.1	Tubi	50
6.2	Pannelli isolanti	52
6.3	Accessori per la posa	54
6.4	Cassette da incasso per collettori	58
6.5	Gamma di collettori	60
6.6	Accessori per collettori	61
6.7	Altri accessori	78
6.8	Attrezzi per impianti di riscaldamento	81

# 1 Generalità sul riscaldamento

## 1.1 Criteri generali

L'impianto termico ha la funzione di sopperire al fabbisogno energetico ed immettere negli ambienti la quantità d'energia necessaria per mantenere costante e a regime la temperatura al valore desiderato. Generalmente gli impianti termici prevedono il riscaldamento di un fluido termovettore tramite un generatore di calore e successivamente la circolazione dello stesso nell'impianto, con distribuzione del calore mediante irraggiamento e/o convezione.

### 1.1.1 Trasmissione del calore

Negli impianti di riscaldamento la trasmissione del calore avviene principalmente secondo due modalità: per convezione e per irraggiamento.

#### A. Riscaldamento per convezione:

È la trasmissione di calore fra fluidi, ed è il modo più comune della trasmissione di calore nel riscaldamento: quando una sostanza liquida o gassosa viene riscaldata, la porzione più vicina alla fonte di calore diventa meno densa e tende a salire verso l'alto, mentre la parte più fredda, più densa e quindi più pesante, tende a scendere verso il basso. È l'effetto che si ha in un impianto tradizionale a radiatori.

Gli elementi che regolano questo tipo di trasmissione sono: la natura degli elementi a contatto, le loro velocità e le temperature.

#### B. Riscaldamento per irraggiamento:

È la trasmissione di calore attraverso il vuoto per mezzo di onde elettromagnetiche, non richiede il contatto diretto tra corpi e può avvenire anche nel vuoto. È l'effetto che si ha in un impianto a pannelli radianti e può essere paragonata a quella offerta dall'esposizione diretta ai raggi solari.

Gli elementi che regolano questo tipo di trasmissione sono: la natura e la temperatura degli elementi che trasmettono e ricevono l'irraggiamento.

Questi meccanismi di propagazione del calore solitamente si combinano tra di loro e a seconda dei casi può verificarsi che uno prevalga sull'altro.

### 1.1.2 Impianto termico

Componenti essenziali di un impianto termico sono:

- **Un sistema di produzione del calore**, che ha la funzione di riscaldare il fluido termovettore.
- **Un sistema di regolazione**, che ha la funzione di mantenere la temperatura dei locali riscaldati sui valori programmati, per ottenere le condizioni di comfort nel rispetto delle limitazioni di legge.
- **Le tubazioni di distribuzione.**
- **I terminali di distribuzione**, tra i quali radiatori, ventilconvettori e pannelli radianti.  
In quest'ultimo caso, la funzione di distribuzione del calore è assolta dalle tubazioni e dal massetto.

La distribuzione di calore può avvenire mediante **sistemi tradizionali ad alta temperatura (per esempio radiatori)** o mediante **sistemi radianti a bassa temperatura**, come l'impianto a pannelli radianti.

La scelta di un sistema piuttosto che un altro dipende sicuramente da diversi fattori tra cui per esempio le caratteristiche costruttive di un edificio, la destinazione d'uso e non da ultimo scelte di tipo economico (costo di realizzazione e costi di manutenzione).

### 1.1.4 Normativa di riferimento

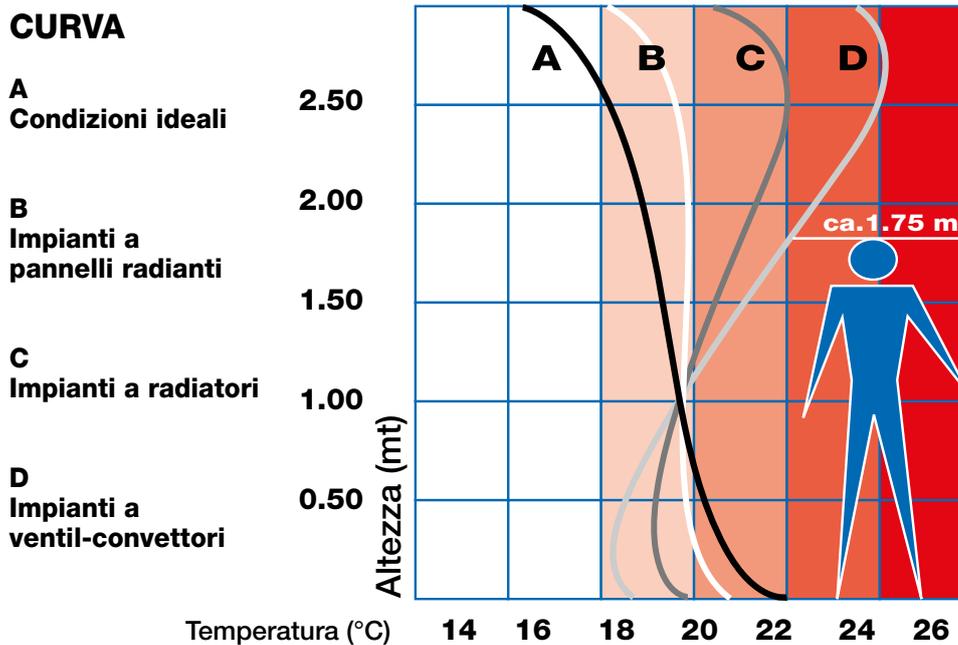
La normativa di riferimento è la UNI EN 1264-1/2/3/4/5, "Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture", che si divide in cinque parti:

- **UNI EN 1264-1:** Definizioni e simboli.
- **UNI EN 1264-2:** Riscaldamento a pavimento; metodo per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove.
- **UNI EN 1264-3:** Dimensionamento.
- **UNI EN 1264-4:** Installazione.
- **UNI EN 1264-5:** Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica.

## 2 Impianto a pannelli radianti

L'impianto a pannelli radianti è caratterizzato dall'assenza di corpi scaldanti visibili in ambiente come, per esempio, i radiatori. L'energia termica viene fornita ai vari ambienti dalla superficie calda dei rispettivi pavimenti per mezzo di tubi posti sotto la superficie e percorsi da acqua calda a bassa temperatura: essa si propaga principalmente per irraggiamento.

Le principali differenze di comfort tra diversi tipi di riscaldamento sono evidenziate dalla tabella sottostante.



Il diagramma descrive la variazione di temperatura a differenti altezze in diversi sistemi di riscaldamento, confrontandola con la condizione ritenuta ideale per il corpo umano (curva A). Si può chiaramente osservare che la curva relativa all'impianto a pannelli radianti (curva B in bianco) è quella che più si avvicina alle condizioni ideali.

essere fisico che prova una persona in un determinato ambiente. Un ambiente è riscaldato in modo ideale quando in esso la temperatura tende ad abbassarsi verso l'alto. Un ideale profilo della temperatura ambiente si raggiunge solamente con l'ausilio di un riscaldamento a pavimento. L'emissione di calore si estende sull'intera superficie del pavimento.

### 2.1 Vantaggi

La distribuzione ottimale del calore è senz'altro una tappa obbligatoria per raggiungere il benessere fisico. L'impianto a pannelli radianti si dimostra più che mai indicato allo scopo: la superficie radiante costituita dal pavimento, garantisce l'omogeneità della temperatura in tutto l'ambiente riscaldato senza sgradevoli stratificazioni.

#### 2.1.1 Benessere termico

Il riscaldamento a pavimento con Geberit crea un effetto di elevato benessere termico in ogni ambiente e dona un elevato senso di comfort all'utente. Il comfort è la piacevole sensazione di benes-

**Il benessere termico dipende dai seguenti fattori:**

- temperatura dell'ambiente
- temperatura media della superficie radiante
- temperatura superficiale delle strutture e degli oggetti
- velocità dell'aria
- umidità relativa dell'aria
- attività svolta
- abbigliamento

L'armonizzazione ottimale di tutti i fattori ci consente di creare il benessere termico per il 95% delle persone che vivono in un ambiente riscaldato. Il riscaldamento a pavimento Geberit garantisce che tutte le esigenze di comfort vengano rispettate in quanto emette più del 60% del proprio calore per irraggiamento, che è la

forma più gradevole all'uomo, come ad esempio il calore dei raggi del sole. Negli impianti di riscaldamento tradizionali, la presenza di corpi riscaldanti con temperature elevate (oltre i 40 °C) provoca una variazione delle caratteristiche termoigrometriche dell'aria ed anche la movimentazione del pulviscolo atmosferico. Entrambi questi fattori concorrono a creare una sensazione di disagio nell'individuo, contrariamente a quanto accade all'interno di ambienti dotati di riscaldamento a pannelli radianti.

### 2.1.2 Libertà architettonica

Il sistema di riscaldamento a pavimento Geberit risolve tutti i problemi di spazio che si presentano nell'edificio, lasciando all'architetto la totale libertà nella concezione dell'opera. Ad esempio: la posa di finestre senza parapetto, pareti arrotondate, locali grandi senza pareti, pareti leggere, eccetera; l'intera superficie del pavimento è la vostra fonte di calore che regala un piacevole comfort. Il rivestimento del pavimento è libero sia che si scelgano piastrelle di pietra o di ceramica, sia pavimenti in legno o altro.

### 2.1.3 Risparmio energetico

Il sistema di riscaldamento a pavimento Geberit è adatto per coprire tutta la superficie del pavimento. L'aumento della superficie riscaldante permette di operare con temperature di esercizio basse (ad esempio 50-40 °C o 40-30 °C). L'energia necessaria viene sfruttata efficientemente e si raggiungono facilmente i criteri per l'armonizzazione dei fattori del benessere termico. Basse temperature di esercizio sono sempre vantaggiose. Il generatore di calore, sia che si tratti di una caldaia a condensazione o di una pompa di calore, raggiunge un rendimento annuale elevato. Grazie ai sistemi Geberit si possono regolare le temperature ambiente di ogni singolo locale, risparmiando ulteriore energia preziosa. Nel caso di costruzione con locali molto alti i risparmi ottenibili sono ancora più evidenti, grazie alla mancanza di stratificazione di calore nella parte superiore dei vani.

### 2.1.4 Gestione e manutenzione dell'edificio

Il sistema di riscaldamento a pavimento Geberit funziona con delle basse differenze di temperatura tra la superficie del pavimento e l'aria dell'ambiente, impedendo la formazione di correnti d'aria calda ascensionali, sollevando polvere che andrebbe a sporcare le pareti, i soffitti e le tende. Il sistema di riscaldamento Geberit non richiede alcuna forma di manutenzione, non richiede gestione come in quelli tradizionali a corpi riscaldanti; non sono necessarie ripetute riverniciature dei radiatori e delle pareti circostanti, pure i tendaggi restano puliti più a lungo.

### 2.1.5 Energia

Impianti funzionanti con temperature di esercizio basse hanno il vantaggio di lasciare completa libertà nella scelta del tipo di produttore di calore e della fonte energetica utilizzabile. Si può produrre il calore come di consueto ad esempio con gas naturale, combustibili solidi, energia elettrica e con l'integrazione di fonti energetiche alternative.

## 2.2 Emissione termica

Nei locali con riscaldamento tradizionale a radiatori, che concentrano la fonte di calore in un unico punto, la temperatura delle pareti risulta inferiore a quella dell'aria, causando sensazioni di freddo agli occupanti anche con temperature interne elevate. Con i sistemi a pannelli radianti il pavimento, le pareti e il soffitto si mantengono di qualche grado centigrado più caldi rispetto all'aria, di conseguenza è necessaria una minore temperatura dell'aria per garantire lo stato di comfort.

La temperatura massima del pavimento viene limitata a 29 °C che corrisponde alla temperatura media della pianta del piede evitando così che il corpo riceva calore, anziché smaltirlo dall'estremità inferiore, a tutto vantaggio della circolazione venosa.

A parità di temperatura superficiale del pavimento, la temperatura dell'acqua all'interno del circuito è tanto minore quanto è maggiore la conduttività del pavimento.

La differenza sostanziale di un impianto a pannelli radianti rispetto ad un impianto di riscaldamento a radiatori è la superficie di scambio termico, cioè la superficie attraverso cui l'acqua calda può cedere calore all'ambiente da riscaldare.

Il pannello radiante offre un'area riscaldante molto ampia, di conseguenza in un impianto a pavimento è possibile far circolare l'acqua ad una temperatura decisamente inferiore rispetto a quella di funzionamento in un impianto a radiatori.

Nelle abitazioni residenziali è opportuno evitare di installare tubi con interasse oltre i 30 cm, per non avere temperature superficiali troppo diverse nei vari punti del pavimento, non garantendo un adeguato benessere termico.

Per quanto riguarda i locali sanitari è consigliabile osservare le seguenti avvertenze:

- **Realizzare gli scarichi nelle zone periferiche del locale (evitare il centro stanza).**
- **Non installare i tubi sotto le vasche, i piatti doccia, i WC e i bidet con appoggio a pavimento.**



## 3 Caratteristiche tecniche

### 3.1 Tubi

#### 3.1.1 Caratteristiche del tubo multistrato Geberit FlowFit Therm

##### Tubo multistrato leggero ma stabile nella forma

Il tubo multistrato Geberit FlowFit Therm (con marchiatura e isolamento rosso) ha una sottile ma stabile anima di alluminio. Questo tubo flessibile, leggero e stabile è ideale per eseguire impianti di riscaldamento a radiatore e a pavimento.

I rotoli sono facilmente lavorabili e si possono piegare manualmente. Disponibile nel diametro 16 mm in rotoli da 120 e 250m, e nel diametro d20mm in rotolo da 100m.

##### Tubo multistrato in PE-RT Typ II / Al / PE-RT Typ II

Geberit FlowFit Therm per impianti di riscaldamento/raffrescamento è prodotto in conformità alla UNI EN ISO 21003, con barriera impermeabile assoluta alla diffusione dell'ossigeno.

##### Le caratteristiche:

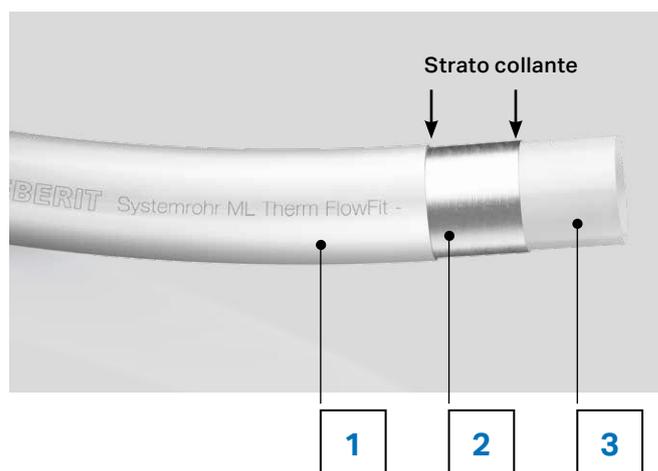
- |  |  |
|--|--|
| • Conduttività termica                 | <b>0.41 W/mK</b>                                     |
| • Coefficiente di dilatazione          | <b>0.026 mm/m · °C</b>                               |
| • Temperatura d'esercizio              | <b>da 0 a +80 °C</b>                                 |
| • Temperatura di punta di breve durata | <b>100 °C (totale 100h durante il ciclo di vita)</b> |
| • Pressione d'esercizio                | <b>10 bar</b>  |

##### I vantaggi di Geberit FlowFit Therm sono i seguenti:

- Resistenza alla corrosione
- Perdite di carico ridotte
- Impermeabile alla diffusione dell'ossigeno
- Ottima flessibilità
- Dilatazione termica limitata

##### Le caratteristiche costruttive del multistrato Geberit FlowFit Therm

1. Strato protettivo in PE-RT Typ II, polietilene a resistenza termica maggiorata.
2. Strato di alluminio.
3. Strato interno in PE-RT Typ II, polietilene a resistenza termica maggiorata.



## 3.1.2 Caratteristiche del tubo monostrato Geberit Volex

### Tubo monostrato flessibile e leggero

L'assortimento dei sistemi Geberit per il riscaldamento si completa con il tubo monostrato Geberit Volex, che in abbinamento a diverse altre componenti rinnovate e migliorate permette di realizzare impianti a pannelli radianti agevolmente, pur mantenendo gli alti standard qualitativi Geberit.

Lo strato interno è realizzato in PE-RT Typ II (polietilene a resistenza termica maggiorata, non reticolato), lo strato esterno è realizzato in EVOH (etilen-vinil-alcool), è una barriera che rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno.

Lo strato intermedio è costituito da un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti i due strati appena descritti. Disponibile nel diametro 16 mm in rotoli da 120, 240 e 600 m e nel diametro 20 mm in rotoli da 120 e 240 m.

### Le caratteristiche:

• Conduttività termica	<b>0.40 W/mK</b>
• Coefficiente di dilatazione	<b>0.18 mm/m · °C</b>
• Temperatura d'esercizio	<b>da +5 a +70 °C</b>
• Permeabilità all'ossigeno a 40 °C: riferimento DIN 4726	<b>≤ 0.1g/m<sup>3</sup> x d</b>
• Raggio di flessione minimo consentito*: riferimento DIN 4726	<b>≤ 0.32 mg/m<sup>2</sup> x d</b>
• Pressione d'esercizio	<b>5 d in mm</b>
	<b>8 bar</b>

\* Si intende il raggio minimo misurato sul piano dell'asse del tubo nel punto di curvatura; inoltre per **d** si fa riferimento al diametro esterno medio del tubo.

### Le caratteristiche costruttive del tubo monostrato Geberit Volex:

1. Strato interno realizzato in PE-RT Typ II, (polietilene a resistenza termica maggiorata, non reticolato).
2. Strato intermedio realizzato in materiale polimerico (altamente adesivo).
3. Strato esterno realizzato in EVOH (etilen-vinil-alcool) è una barriera che rende il tubo impermeabile all'ossigeno.



### Impiego

Dimensione	Pressione d'esercizio (bar), applicativa	
	Classe 4	Classe 5
16 x 2	8	8
20 x 2	6	6

Classe applicativa	Condizioni d'esercizio per una durata di 50 anni e 100 ore di cui:	Campo applicativo
4	2,5 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 20 °C, 20 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 40 °C, 25 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 60 °C, 2,5 anni alla temperatura massima (Tmax) di 70 °C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (Tmal) di 100 °C.	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura.
5	14 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 20 °C, 25 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 60 °C, 10 anni alla temperatura d'esercizio (TD) di 80 °C, 1 anno alla temperatura massima (Tmax) di 90 °C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (Tmal) di 100 °C.	Riscaldamento a pavimento e radiatori ad alta temperatura.

### I vantaggi di Geberit Volex sono i seguenti:

- La barriera antiossigeno
- L'elevata durata
- La bassissima rugosità
- La leggerezza
- La flessibilità
- La resistenza ai danneggiamenti

## 3.2 Pannelli isolanti

I pannelli isolanti della gamma Geberit per sistemi di riscaldamento a pavimento sono disponibili in diversi modelli, possono essere "lisci", da 2 e 3 cm, "sagomati", da 1, 2 o 3 cm o "sagomati anticalpestio" nella misura da 3,5 cm.

**È disponibile anche il pannello "Slim", che si caratterizza per lo spessore utile minimo della sola piastra bugnata.**

### 3.2.1 Pannelli isolanti lisci

Il nuovo pannello liscio permette di essere steso velocemente sul pavimento grezzo e di posare con facilità il tubo con il passo desiderato grazie al reticolo guida serigrafato sulla superficie. Pannello liscio in polistirene espanso, accoppiato con un film riflettente alluminizzato e provvisto di tracciatura a croce con passo di posa 50 mm con accoppiamento mediante sovrapposizione del film su un lato.

#### Il pannello presenta:

- Sul piano superiore, una barriera vapore riflettente realizzata con film multistrato alluminizzato. Tale superficie è caratterizzata da una tracciatura a forma di croce, avente passo 50 mm, per orientare l'installatore durante l'operazione di posa del circuito

sul pannello.

- Sul piano inferiore, una superficie piana in EPS che consente un appoggio costante al sottostante massetto.
- Sul perimetro, uno specifico profilo che consente l'accoppiamento (su di un lato), mediante sovrapposizione del film con altri pannelli dello stesso tipo, al fine di eliminare l'insorgenza di ponti termici e di permeabilità capillare con il sottostante sottofondo.



↑ Pannello isolante liscio

Caratteristiche dimensionali	
Passo nominale delle tracce per il posizionamento dei tubi	Il passo è libero. La superficie riflettente è provvista comunque di tracciatura a croce con passo 50 mm
Accoppiamento con altri pannelli dello stesso tipo	Mediante sovrapposizione del film riflettente su un lato
Dimensione ingombro singolo rotolo	1.000 x 10.000 mm
Superficie utile coperta da 1 rotolo	10,00 m <sup>2</sup>
Spessore totale isolante	20/30 mm (a seconda della versione)
Caratteristiche strati del film di rivestimento:	- Tessuto HDPE del peso per metro quadrato di 60 gsm - Copertura LDPE del peso per metro quadrato di 25 gsm - Film riflettente in PET alluminizzato dello spessore di 12µm
Diametro tubazioni applicabili al pannello	A scelta

Caratteristiche costruttive	
Tipologia pannello isolante	Polistirene espanso a celle chiuse e sinterizzato (EPS 150)
Pellicola di copertura (accoppiata al pannello)	- Tessuto HDPE del peso per metro quadrato di 60 gsm - Copertura LDPE del peso per metro quadrato di 25 gsm - Film riflettente in PET alluminizzato dello spessore di 12µm

Gamma disponibile		
Dimensioni pannello (mm)	Classificazione secondo 89/106/CEE	Spessore strato isolante (mm)
1.000 x 10.000 x 20	CS(10)150, Euroclasse E	20
1.000 x 10.000 x 30	CS(10)150, Euroclasse E	30

## 3.2.2 Pannelli isolanti sagomati

Il pannello sagomato si caratterizza per la semplicità e rapidità di posa. I nuovi pannelli isolanti sagomati, sono disponibili in tre spessori differenti, da 1, 2 e 3 cm più lo spessore della bugna, proprio per adattarsi a tutte le esigenze e ai tipi d'intervento sia nelle costruzioni nuove che nelle ristrutturazioni.

La particolare forma della bugna permette il bloccaggio stabile del tubo con facilità, con un passo minimo di 5 cm.

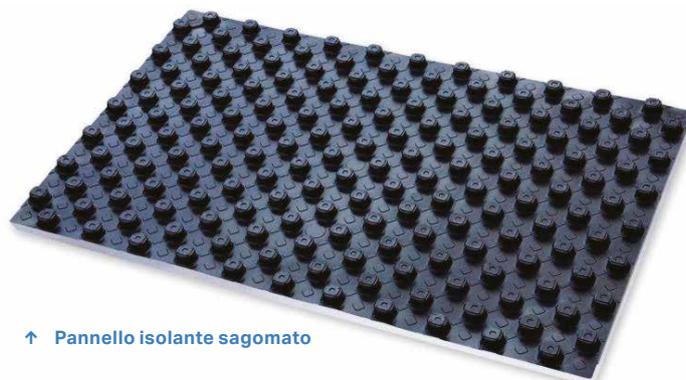
I pannelli sono compatibili con i tubi da 16 e 20 mm di diametro.

**Il pannello isolante sagomato Geberit è composto dall'accoppiamento di due pannelli distinti e precisamente:**

- Una sottile lamina dello spessore di 0,6 mm di polistirene stampato antiurto, di colore nero che presenta una elevata resistenza alle pressioni ed al calpestio. Tale superficie è inoltre caratterizzata da un reticolo di rilievi sagomati (bugne), per il fissaggio del tubo, con una geometria a base quadrata.
- Strato isolante in polistirene sinterizzato espanso a celle chiuse (EPS) autoestinguente liscio, dello spessore variabile da 10 a 28 mm.

Lo strato isolante e la lamina preformata, vengono forniti già saldamente accoppiati.

L'accoppiamento tra i vari pannelli risulta possibile dal fatto che la lamina in polistirene risulta sporgente dallo strato di isolante di circa 50 mm, su due lati degli stessi; in modo tale l'accoppiamento avviene mediante sormonto della stessa lamina, inserendo le sagome preformate una nell'altra.



↑ Pannello isolante sagomato



↑ Pannelli isolanti sagomati, i tre spessori a confronto

### Caratteristiche dimensionali

Passo nominale dei rilievi sagomati per il posizionamento dei tubi	50 mm e multipli
Accoppiamento con altri pannelli dello stesso tipo	Mediante sovrapposizione dello stesso
Superficie d'ingombro	1350 x 850 mm
Superficie utile	1300 x 800 mm
Superficie utile coperta da un pannello	1,04 m <sup>2</sup>
Spessore lamina di polistirene antiurto	0,6 mm
Spessore pannello isolante	10-18-28 mm
Diametro tubazioni applicabili al pannello	16 e 20 mm

### 3. Caratteristiche tecniche

Caratteristiche costruttive	
Lamina preformata	Foglio preformato in lamina di polistirene stampato antiurto, dello spessore di 0,6 mm.
Pannello isolante abbinato	Pannello isolante in polistirene sinterizzato espanso a celle chiuse (EPS) autoestingente, con rilievi preformati. Spessore isolante variabile 10 e 28 mm.

Caratteristiche tecniche		10 mm	18 mm	28 mm
Resistenza termica dichiarata	RD=	0,303	0,545	0,848
Conduttività termica dichiarata		$\lambda D = 0,033$	W / m K	
Classificazione EPS (secondo UNI-EN 13163)		EPS 150		
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento		$\sigma_{10} \geq 150$ KPa livello CS(10)150.		
Reazione al fuoco		Euroclasse "E"		
Absorbimento acqua per immersione totale per lungo periodo		Wlt < 6 %	livello WL(T) 6	
Resistenza a flessione		BS 250		
Trasmissione al vapore d'acqua		$\mu 30 \div 70$		

Gamma disponibile		
Dimensioni reali pannello (mm)	Classificazione secondo 89/106/CEE	Spessore strato isolante (mm)
1350 x 850	CS(10)150*, Euroclasse E**	10
		18
		28

\* Minima resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento:  $\sigma_{10} \geq 150$  KPa (cioè bisogna fornire una pressione superiore o uguale a 150 KPa affinché il pannello subisca uno schiacciamento del 10%).

\*\* Quando le fiamme investono la superficie e (ove richiesto) la parte laterale con un tempo di esposizione di 15 secondi, l'ampiezza di propagazione della fiamma non è maggiore di 150 mm verticalmente dal punto di applicazione della fiamma, nei 20 secondi che seguono il momento dell'applicazione. Inoltre, per quanto concerne l'eventuale gocciolamento e/o distacco di parti, durante la prova in conformità con la norma UNI-EN 11925-2, non è avvenuta alcuna combustione della carta/filtro.

### 3.2.3 Pannello sagomato slim

Il pannello sagomato slim semplice e rapido da posare. Il nuovo pannello sagomato è disponibile con spessore, 1,0 mm più lo spessore della bugna, proprio per adattarsi a tutte le esigenze e ai tipi d'intervento nelle ristrutturazioni.

La particolare forma della bugna permette di bloccare stabilmente e con facilità il tubo, con un passo minimo di 5 cm.

I pannelli sono compatibili con i tubi da 16 e 20 mm di diametro.

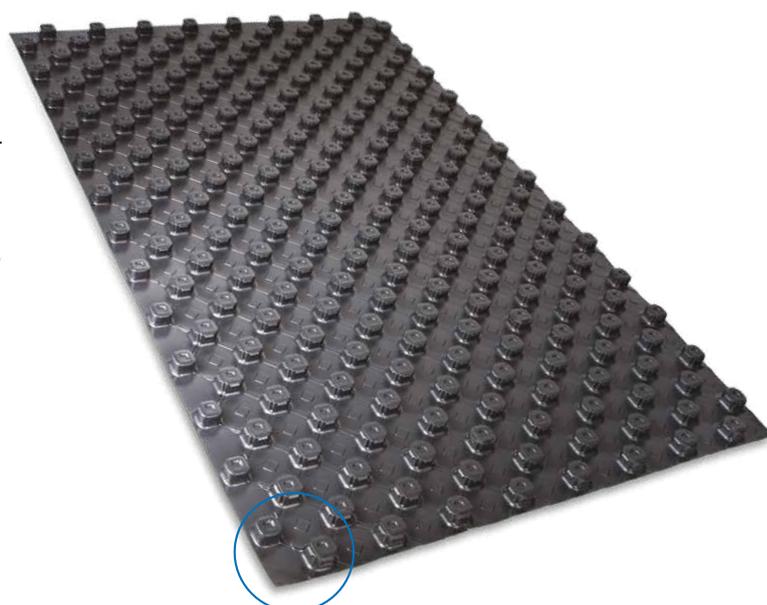
#### Composizione del pannello sagomato slim Geberit:

- Una lamina dello spessore di 1,0 mm di polistirene stampato antiurto, di colore nero (presenta una elevata resistenza alle pressioni ed al calpestio). Tale superficie è inoltre caratterizzata da un reticolo di rilievi sagomati, per il fissaggio del tubo, con una geometria a base quadrata.

L'accoppiamento tra i vari pannelli risulta possibile dal fatto che la lamina in polistirene risulta sporgente dallo strato di isolante di circa 50 mm, su due lati degli stessi; in modo tale l'accoppiamento avviene mediante sormonto della stessa lamina, inserendo le sagome preformate una nell'altra.

#### Fissaggio del pannello

Per il fissaggio del pannello su superfici piane anche di polistirene, utilizzare una colla bicomponente o comunque adesivi non aggressivi nei confronti del polistirene. Non impiegare adesivi a base di solventi. In alternativa utilizzare dei fissaggi meccanici di comune impiego in campo edile.



↑ Pannello sagomato slim



← Dettaglio del pannello sagomato slim

Caratteristiche dimensionali	
Passo nominale dei rilievi sagomati per il posizionamento dei tubi	50 mm e multipli
Accoppiamento con altri pannelli dello stesso tipo	Mediante sovrapposizione dello stesso
Superficie d'ingombro	1350 x 850 mm
Superficie utile	1300 x 800 mm
Superficie utile coperta da un pannello	1,04 m <sup>2</sup>
Spessore lamina di polistirene antiurto	1,0 mm
Diametro tubazioni applicabili al pannello	16 e 20 mm

Caratteristiche costruttive	
Lamina preformata	Foglio preformato in lamina di polistirene stampato antiurto, dello spessore di 1,0 mm.

Caratteristiche tecniche	
Pannello slim	
Reazione al fuoco	Euroclasse "E"

### 3.2.4 Pannello isolante sagomato acustico anticalpestio

Il nuovo pannello isolante con elevate performance acustiche anticalpestio permette un'ottima riduzione del rumore trasmesso attraverso le pavimentazioni.

Il pannello disponibile nello spessore di 3,5 cm più la sagoma della bugna è compatibile con i tubi da 16 e 20 mm di diametro.

Dall'unione del pannello isolante sagomato con il tappetino fono-assorbente "Mapesilent" di Mapei nasce il rivoluzionario pannello termo-acustico "Pannello isolante sagomato anticalpestio Geberit". Grazie alle caratteristiche dei materiali che lo compongono, questo pannello consente di raggiungere i requisiti di legge\* sia in termini di isolamento termico che di isolamento acustico.

**Il pannello sagomato anticalpestio Geberit, è composto dall'accoppiamento di due pannelli distinti e precisamente:**

- Una sottile lamina dello spessore di 0,6 mm di polistirene stampato antiurto, di colore nero (che presenta una elevata resistenza alle pressioni e al calpestio in fase di posa in cantiere). La lamina è caratterizzata da un reticolo di rilievi sagomati, per il fissaggio del tubo, con una geometria a base quadrata.



- Strato isolante in polistirene sinterizzato espanso a celle chiuse (EPS) autoestinguente con sottofondo liscio, dello spessore di 28 mm.

Il tappetino inferiore, saldamente accoppiato al pannello sagomato Geberit, è costituito da una membrana di bitume accoppiata ad un tessuto non tessuto di colore nero e con un ulteriore strato di fibra di poliestere ed è caratterizzato da ottime proprietà acustiche.

Lo strato isolante e la lamina preformata, così come il tappetino fonoassorbente inferiore, vengono forniti già saldamente accoppiati.

L'accoppiamento tra i vari pannelli risulta possibile dal fatto che la lamina in polistirene risulta sporgente dallo strato di isolante di circa 50mm, su due lati degli stessi; in modo tale l'accoppiamento avviene mediante sormonto della stessa lamina, inserendo le sagome preformate una nell'altra.

\* DPCM 5-12-1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" nello specifico edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili ( $R'w=50 / L'n1w=63$ ).

← Dettaglio del pannello isolante sagomato anticalpestio

↓ Pannello isolante sagomato anticalpestio



Caratteristiche dimensionali	
Passo nominale dei rilievi sagomati per il posizionamento dei tubi	50 mm e multipli
Accoppiamento con altri pannelli dello stesso tipo	Mediante sovrapposizione dello stesso
Superficie d'ingombro	1350 x 950 mm
Superficie utile	1300 x 800 mm
Superficie utile coperta da un pannello	1,04 m <sup>2</sup>
Spessore lamina di polistirene antiurto	0,6 mm
Diametro tubazioni applicabili al pannello	16 e 20 mm

Caratteristiche costruttive	
Lamina preformata	Foglio preformato in lamina di polistirene stampato antiurto, dello spessore di 0,6 mm.
Pannello isolante abbinato	Pannello isolante in polistirene sinterizzato espanso a celle chiuse (EPS) autoestinguento, con rilievi preformati. Spessore isolante 28 mm + 5 mm tappetino anticalpestio.
Tappetino acustico inferiore	Membrana di bitume accoppiata ad un tessuto non tessuto di colore nero e con un ulteriore strato di fibra di poliestere.

Caratteristiche tecniche	
Resistenza termica dichiarata	RD= 1,000
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033$ W / m K
Livello pressione sonora da calpestio in cantiere***	$\Delta L_w = 58$ dB
Classificazione EPS (secondo UNI-EN 13163)**	EPS 150
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento**	$\sigma_{10} \geq 150$ KPa livello CS(10)150
Reazione al fuoco**	Euroclasse "E"
Assorbimento acqua per immersione totale per lungo periodo**.	Wlt < 3-6 % livello WL(T) 6
Resistenza a flessione**	BS 250
Trasmissione al vapore d'acqua**	$\mu 30 \div 70$

\*\* Valori riferiti al solo pannello isolante anticalpestio

\*\*\* La stratigrafia del locale oggetto di prova era la seguente: piastrella in ceramica 1,0 cm, massetto cementizio 5,0 cm, pannello isolante anticalpestio 3,5 cm, massetto in calcestruzzo alleggerito 6,0 cm, solaio in laterocemento 25,0 cm, intonaco 1,0 cm.

Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7 - Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto sui pavimenti.

Gamma disponibile		
Dimensioni reali pannello (mm)	Classificazione secondo 89/106/CEE	Spessore strato isolante (mm)
1350 x 950	CS(10)150*, Euroclasse E**	28 + 5

\* Minima resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento:  $\sigma_{10} \geq 150$  KPa (cioè bisogna fornire una pressione superiore o uguale a 150 KPa affinché il pannello subisca uno schiacciamento del 10%).

\*\* Quando le fiamme investono la superficie e (ove richiesto) la parte laterale con un tempo di esposizione di 15 secondi, l'ampiezza di propagazione della fiamma non è maggiore di 150 mm verticalmente dal punto di applicazione della fiamma, nei 20 secondi che seguono il momento dell'applicazione. Inoltre, per quanto concerne l'eventuale gocciolamento e/o distacco di parti, durante la prova in conformità con la norma UNI-EN 11925-2, non è avvenuta alcuna combustione della carta/filtro.

### 3.2.5 Pannelli isolanti a confronto

L'isolante termico limita le perdite di calore verso il locale, ambiente o spazio sottostante.

L'isolante va posato sulla soletta grezza, eventuali altri impianti (scarico, idrico, elettrico o altro) andranno previsti sotto questo elemento, creando uno spazio apposito

#### Geberit ha nel suo assortimento 7 tipologie di pannelli isolanti:

- Polistirene espanso liscio, spessore 20 mm,  $\lambda$  0.033W/m.k.
- Polistirene espanso liscio, spessore 30 mm,  $\lambda$  0.033W/m.k.
- Foglio preformato in lamina di polistirene stampato sagomato, senza isolante in polistirene espanso, spessore 1,0 mm,
- Polistirene espanso sagomato, spessore 10 mm,  $\lambda$  0.033W/m.k.
- Polistirene espanso sagomato, spessore 18 mm,  $\lambda$  0.033W/m.k.
- Polistirolo espanso sagomato, spessore 28 mm,  $\lambda$  0.033W/m.k.
- Polistirolo espanso sagomato anticalpestio, spessore 28 mm + 5 mm (tappetino fonoassorbente),  $\lambda$  0.033W/m.k.

Oltre a limitare le perdite di calore, l'isolante assolve anche una funzione acustica. Con l'inserimento dei tubi nel massetto, si diminuisce la massa dello stesso, perciò il diffondersi delle onde sonore, soprattutto dovuto al calpestio aumenta notevolmente. A seconda delle esigenze acustiche si deve posare il pannello isolante sagomato anticalpestio Geberit che comprende il tappetino fonoassorbente "Mapesilent" di Mapei. Grazie alle caratteristiche dei materiali che lo compongono, questo pannello consente di raggiungere i requisiti di legge\* sia in termini di isolamento termico che di isolamento acustico.

\* DPCM 5-12-1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" nello specifico edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili ( $R'w=50 / L'n1w=63$ ).

Livello di pressione sonora da calpestio misurato in cantiere\*\*:

$\Delta Lw = 58$  dB

\*\* La stratigrafia del locale oggetto di prova era la seguente: piastrella in ceramica 1,0 cm, massetto cementizio 5,0 cm, pannello isolante sagomato anticalpestio 3,5 cm, massetto in calcestruzzo alleggerito 6,0 cm, solaio in laterocemento 25,0 cm, intonaco 1,0 cm.

Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7 - Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti.

In abbinamento al pannello sagomato anticalpestio consigliamo di utilizzare la banda perimetrale fonoassorbente base a "L". Il risultato è la creazione di una "vasca ermetica" per la posa del massetto, che viene desolidarizzato dalle strutture edilizie circostanti.

↓ Banda perimetrale profilo ad L per pannello sagomato con anticalpestio

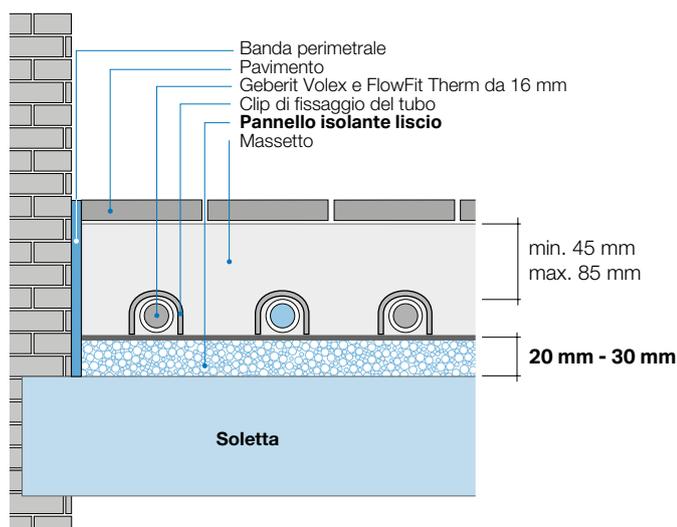


#### Resistenza termica degli strati d'isolamento ( $m^2 \cdot K/W$ ) sottostanti all'impianto di riscaldamento: Prospetto 1, par. 4.2.2.1 UNI EN 1264-4

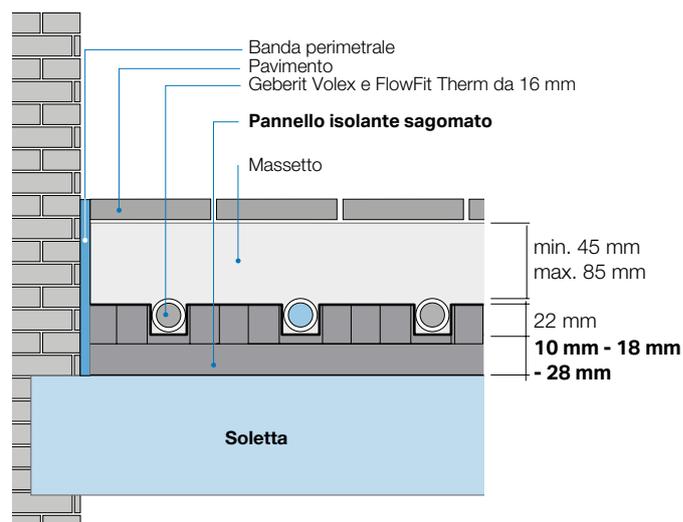
	Ambiente sottostante riscaldato	Ambiente sottostante non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo*)	Temperatura dell'aria esterna sottostante		
			Temperatura esterna di progetto $T_d \geq 0^\circ C$	Temperatura esterna di progetto $0^\circ C > T_d \geq -5^\circ C$	Temperatura esterna di progetto $-5^\circ C > T_d \geq -15^\circ C$
Resistenza termica ( $m^2 \cdot K/W$ )	0.75	1.25	1.25	1.50	2.00

\*) Con un livello di acque freatiche  $\leq 5$  m, il valore dovrebbe essere aumentato

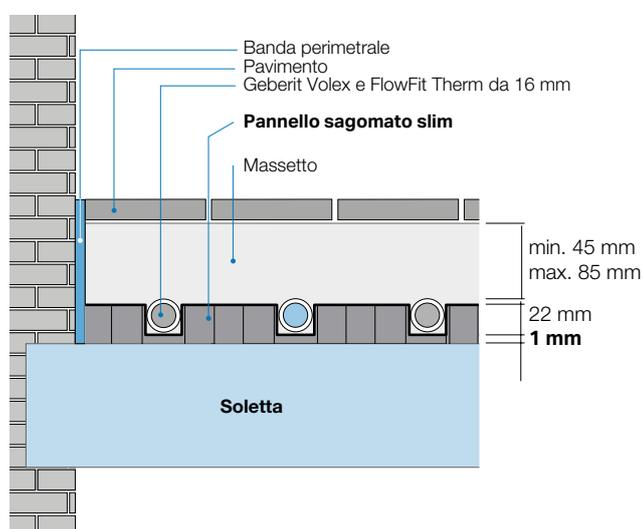
## Posa con pannello isolante liscio



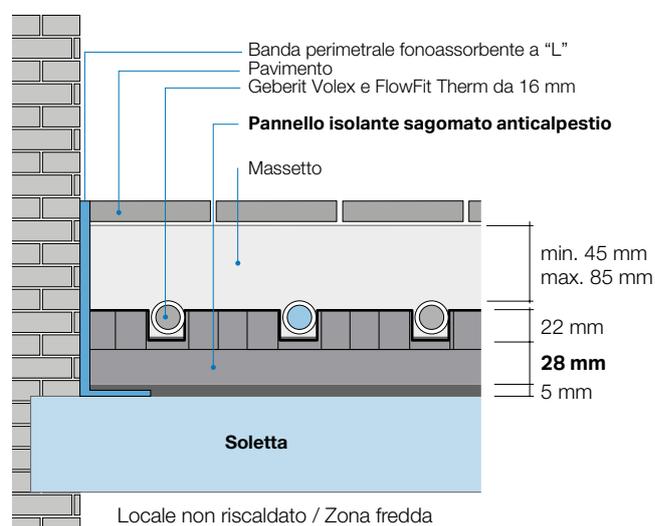
## Posa con pannello isolante sagomato



## Posa con pannello sagomato slim

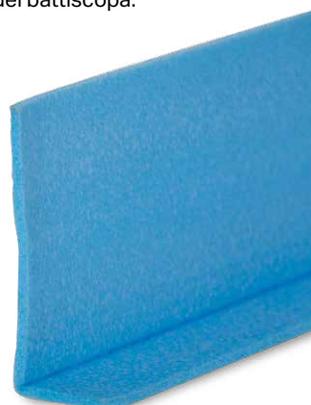


## Posa con pannello isolante sagomato anticalpestio



## 3.2.6 Banda perimetrale

La banda perimetrale è un elemento fondamentale per la corretta realizzazione di un pavimento radiante. È consigliabile iniziare la posa con la banda perimetrale, bloccando la stessa con lo strato isolante del pavimento. La posa deve avvenire verticalmente su tutte le pareti e su tutti gli elementi verticali per esempio sulle soglie delle porte, colonne, ecc. Le bande perimetrali devono iniziare dalla soletta portante e arrivare a pavimento finito e devono consentire un movimento del massetto di almeno 5 mm. La banda perimetrale dovrà essere tagliata a filo dal pavimento dopo la posa del rivestimento, e naturalmente, prima della posa del battiscopa.



↑ Banda perimetrale isolante in schiuma morbida PE a cellule chiuse

↑ Banda perimetrale profilo ad L per pannello sagomato con anticalpestio

### 3.2.7 Giunto di dilatazione

I giunti di dilatazione sono da prevedere in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio. Per superfici, sulle quali sono previsti pietra o ceramica, l'area massima senza giunti è di circa 40 m<sup>2</sup> con lunghezza massima di 8 m per lato. Per superfici rettangolari maggiori, il rapporto dei lati non deve superare 2:1. I passaggi nei giunti sono da realizzare con tubi di protezione per una lunghezza di circa 300 mm.

I giunti devono essere passanti in senso verticale nel pavimento fino ad incontrare l'isolante e sono da prevedere su tutti i passaggi dei locali (porte, archi, ecc), (**vedi norma UNI EN 1264-4 e dettaglio**).

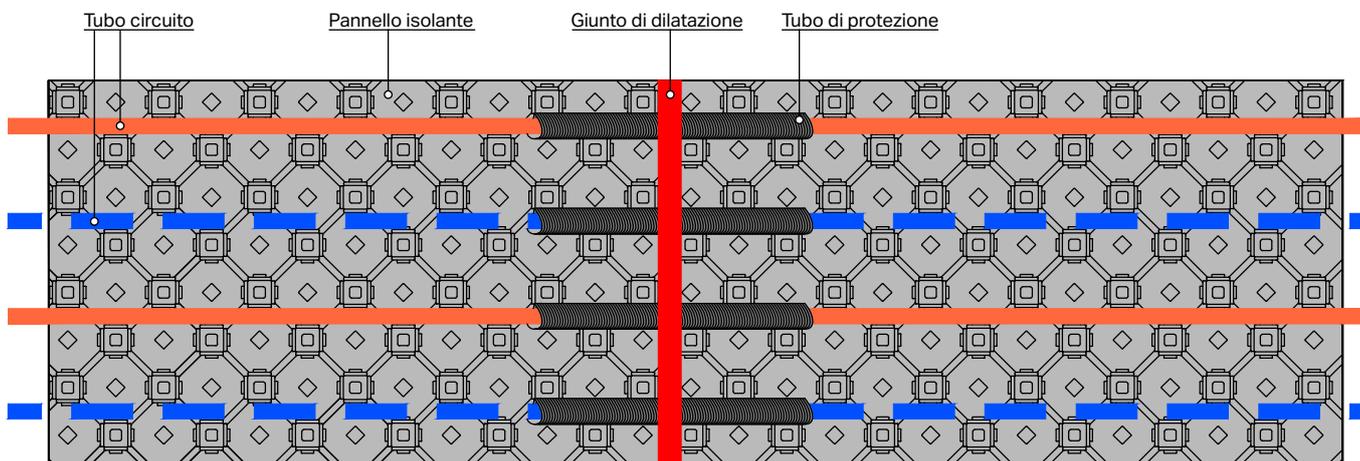


↑ Dettaglio del giunto di dilatazione posato con il passaggio dei tubi di protezione

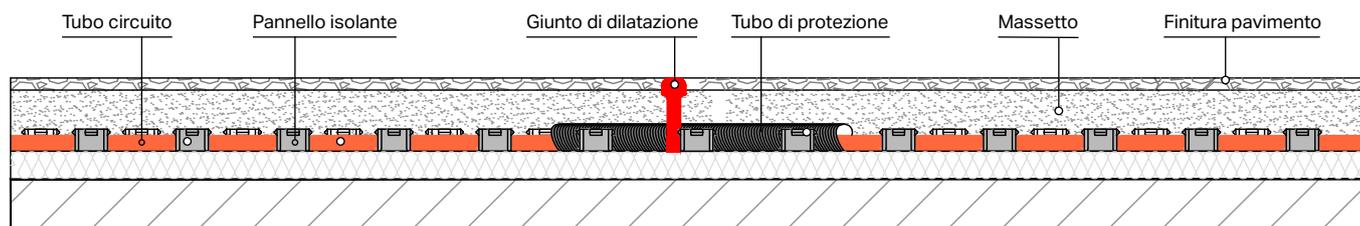


↑ Giunto di dilatazione sezionato

↓ Particolari del giunto di dilatazione, vista in pianta



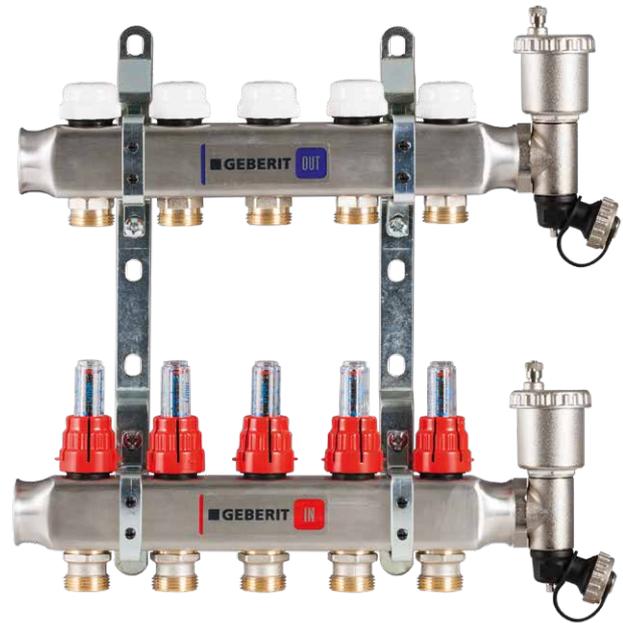
↓ Particolari del giunto di dilatazione, vista in sezione



### 3.3 Collettori a bassa temperatura per riscaldamento a pavimento

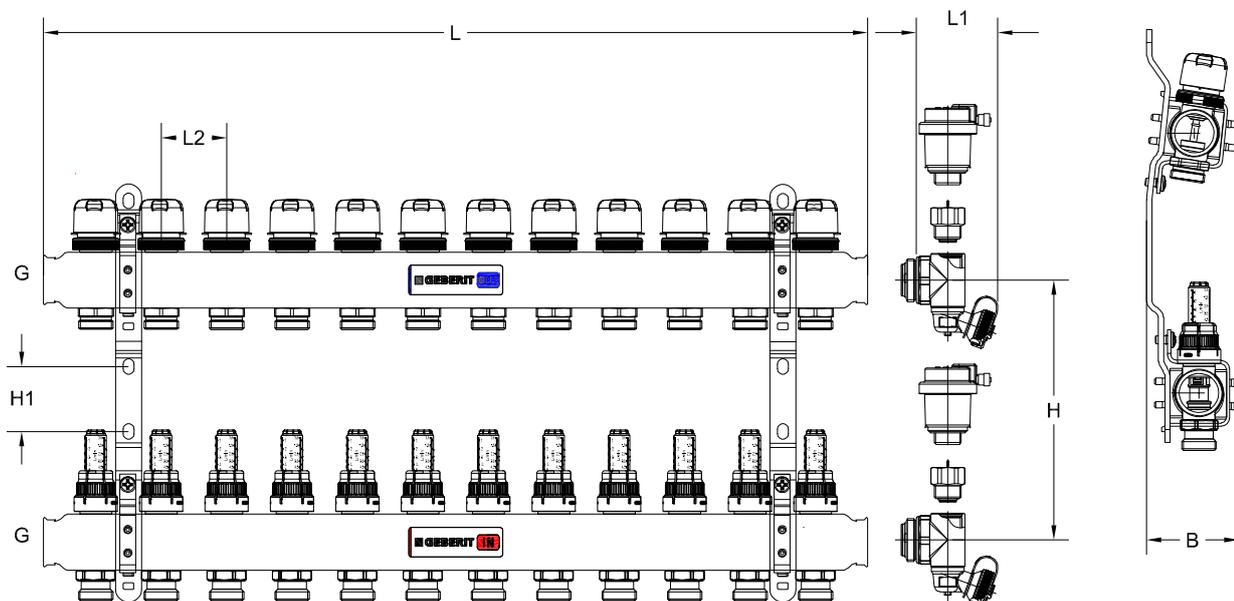
#### Kit collettori di mandata e ritorno a bassa temperatura da 2 a 12 partenze - in acciaio inox

I collettori in acciaio inox AISI 304 sono adatti alla distribuzione e alla regolazione di sistemi di riscaldamento in alta e bassa temperatura. Lo spessore del materiale e il collaudo individuale di ciascun collettore sono sinonimo di qualità e garanzia di funzionamento ottimale sul campo. I filetti delle connessioni di testa sono 1" femmina conforme alla norma ISO 228. Le connessioni ai circuiti di distribuzione sono realizzate con inserti in ottone CW617N, 3/4" EUROKONUS. I collettori sono forniti in coppie mandata/ritorno, premontati su staffe di fissaggio: il collettore di ritorno presenta valvole di intercettazione termostattizzabili, mentre sul collettore di mandata sono montati i flussometri che permettono la visualizzazione della portata su ogni singolo anello tramite vetrino con scala graduata e indicatore. I flussometri consentono, inoltre, la regolazione e il bilanciamento dei singoli circuiti con memoria di posizione nel caso di chiusura momentanea per operazioni di manutenzione.



B	= 80 mm	L	= da 130 a 630 mm
G	= 1"	L1	= 64 mm
H	= 200 mm	L2	= 50 mm
		H1	= 50 mm

no partenze	L	L1	totale
2 partenze	130	+ 64	= 194 mm
3 partenze	180	+ 64	= 244 mm
4 partenze	230	+ 64	= 294 mm
5 partenze	280	+ 64	= 344 mm
6 partenze	330	+ 64	= 394 mm
7 partenze	380	+ 64	= 444 mm
8 partenze	430	+ 64	= 494 mm
9 partenze	480	+ 64	= 544 mm
10 partenze	530	+ 64	= 594 mm
11 partenze	580	+ 64	= 644 mm
12 partenze	630	+ 64	= 694 mm



## 3.4 Gruppo di regolazione

Il gruppo di regolazione Geberit può essere installato mediante nipples girevoli ai collettori per la distribuzione ad impianti a pannelli, montati su supporti standard. Inoltre può essere facilmente assemblato a collettori di alta temperatura nel caso di impianto misto con radiatori e scaldasalviette per i bagni e impianto a pavimento per il resto dell'unità abitativa. Il gruppo di regolazione Geberit presenta ingombri molto ridotti e può essere installato sia con uno sviluppo verticale che orizzontale. Esso dovrà essere installato con una pompa di circolazione da 13 cm (non fornita da Geberit).

### Centralina di miscelazione a punto fisso per impianti di riscaldamento a circuiti misti

Esso svolge la funzione di portare la temperatura del fluido primario (caldaia) al valore desiderato regolabile nel circuito secondario (pannello radiante).

## 3.5 Collettore ad alta temperatura

Kit collettore completo dotato di 2 uscite per allacciamento a termoarredi ad alta temperatura. Esso può essere posizionato sia in orizzontale che in verticale rispetto al sistema di regolazione Geberit.

### Il kit è composto da:

- Collettore a bassa temperatura
- Gruppo di regolazione Geberit
- Collettore ad alta temperatura
- Bypass
- Valvole a sfera

no partenze	M	L	L1	totale
2 partenze	305	+ 130	+ 3	= 438 mm
3 partenze	305	+ 180	+ 3	= 488 mm
4 partenze	305	+ 230	+ 3	= 538 mm
5 partenze	305	+ 280	+ 3	= 588 mm
6 partenze	305	+ 330	+ 3	= 638 mm
7 partenze	305	+ 380	+ 3	= 688 mm
8 partenze	305	+ 430	+ 3	= 738 mm
9 partenze	305	+ 480	+ 3	= 788 mm
10 partenze	305	+ 530	+ 3	= 838 mm
11 partenze	305	+ 580	+ 3	= 888 mm
12 partenze	305	+ 630	+ 3	= 938 mm

B = 122 mm

H1 = 50 mm

G = 1"

L = da 130 a 630 mm

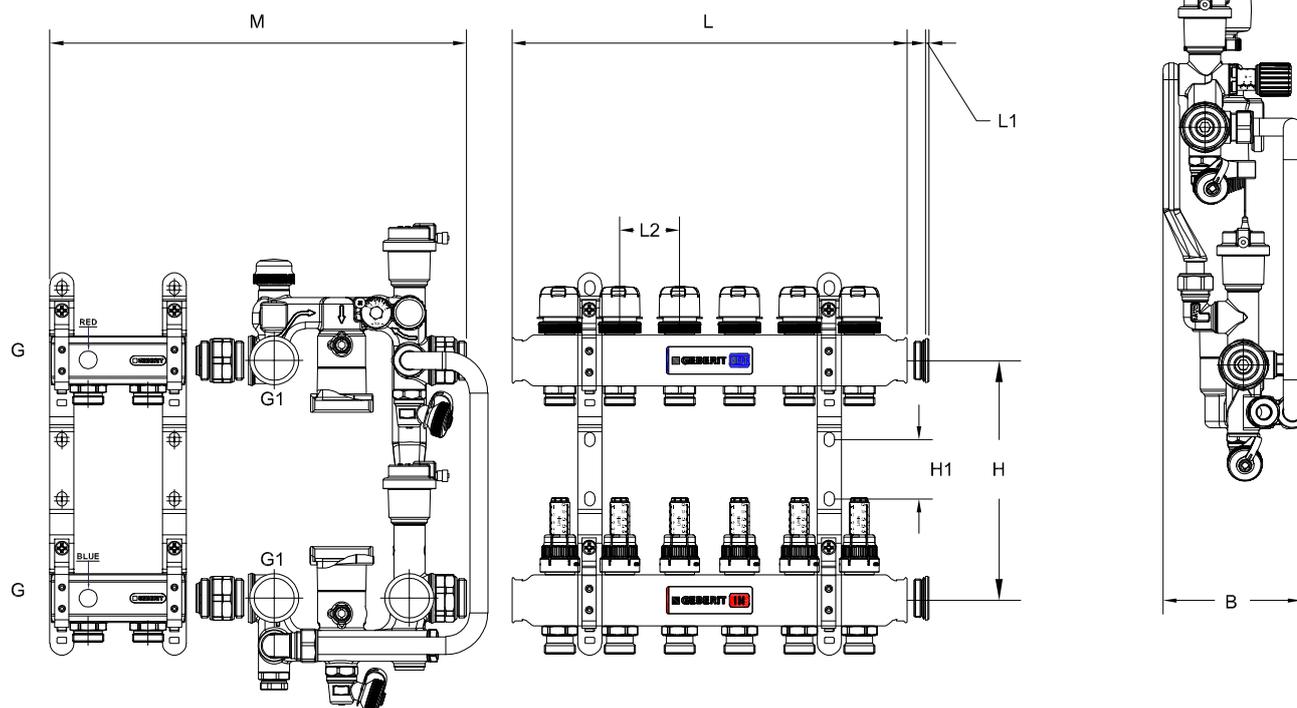
G1 = 1"

L1 = 3 mm

H = 200 mm

L2 = 50 mm

M = 305 mm



## 3.6 Regolazione

### 3.6.1 Finalità

**Il gruppo di regolazione Geberit svolge la funzione di portare la temperatura del fluido del circuito primario (caldaia) al valore regolabile desiderato nel circuito secondario (pannello radiante).**

Esso è un elemento modulare collegabile direttamente ed agevolmente ai nostri collettori per impianti a pannelli.

La versatilità di questo gruppo è messa in grande risalto nel caso di impianto a circuiti misti: ad alta temperatura (sistema a radiatori) e bassa temperatura (sistema a pannelli radianti).

È questo il caso classico di unità abitativa con riscaldamento generale a pavimento e bagni con termoarredo ad alta temperatura (scaldasalviette, etc.).

Per realizzare questo impianto, basta collegare all'ingresso del gruppo di regolazione Geberit, una coppia di collettori con derivazioni semplici per radiatori.

È ovvio che nel caso di funzionamento misto diventa necessario l'impiego di una pompa di circolazione per la parte ad alta temperatura, compreso un gruppo bypass per proteggere il circolatore stesso.

Il gruppo di regolazione Geberit è una versione provvista di regolazione a punto fisso per mezzo di testata termostatica con sonda ad immersione e temperatura regolabile da 20°C a 60°C.

Il comfort delle singole unità abitative può essere ulteriormente migliorato dotando ogni singolo ambiente di termostato e testina elettrotermica di intercettazione del singolo circuito. Questo dispositivo determina il fermo pompa allorché tutte le utenze sono soddisfatte, consentendo anche un risparmio di energia.

- 1 Valvola a due vie con controllo a punto fisso mediante testa termostatica
- 2a-2b Valvole intercettazione pompa
- 3 Bypass secondario di bilanciamento
- 4 Pozzetto per sonda temperatura
- 5 Valvola d'intercettazione
- 6 Bypass differenziale di sovrappressione
- 7 Valvola di sfiato automatico aria
- 8 Rubinetti di carico-scarico impianto
- 9 Pompa (non fornita)
- 10 Termostato di sicurezza
- T1, T2, T3 Indicatori di temperatura

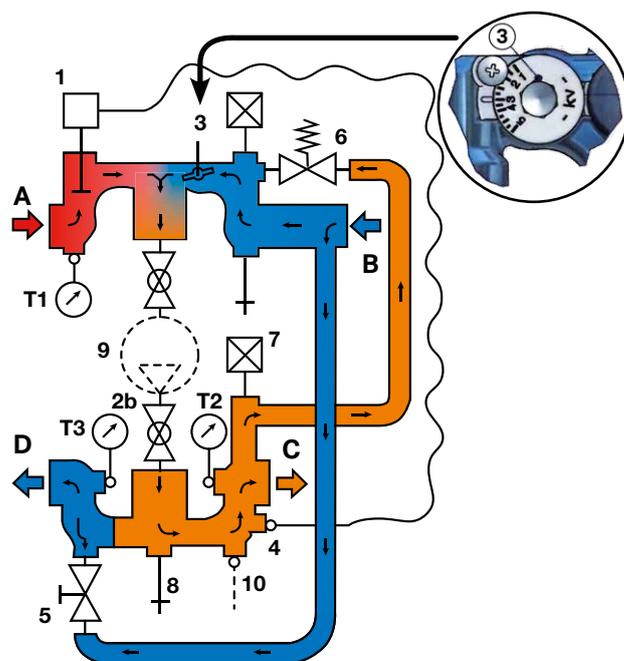
### 3.6.2 Principio di funzionamento

Con il gruppo di regolazione Geberit si realizza il circuito idraulico descritto nell'immagine sottostante. Esso contiene tutti gli accessori indispensabili per un corretto funzionamento ed una facile manutenzione.

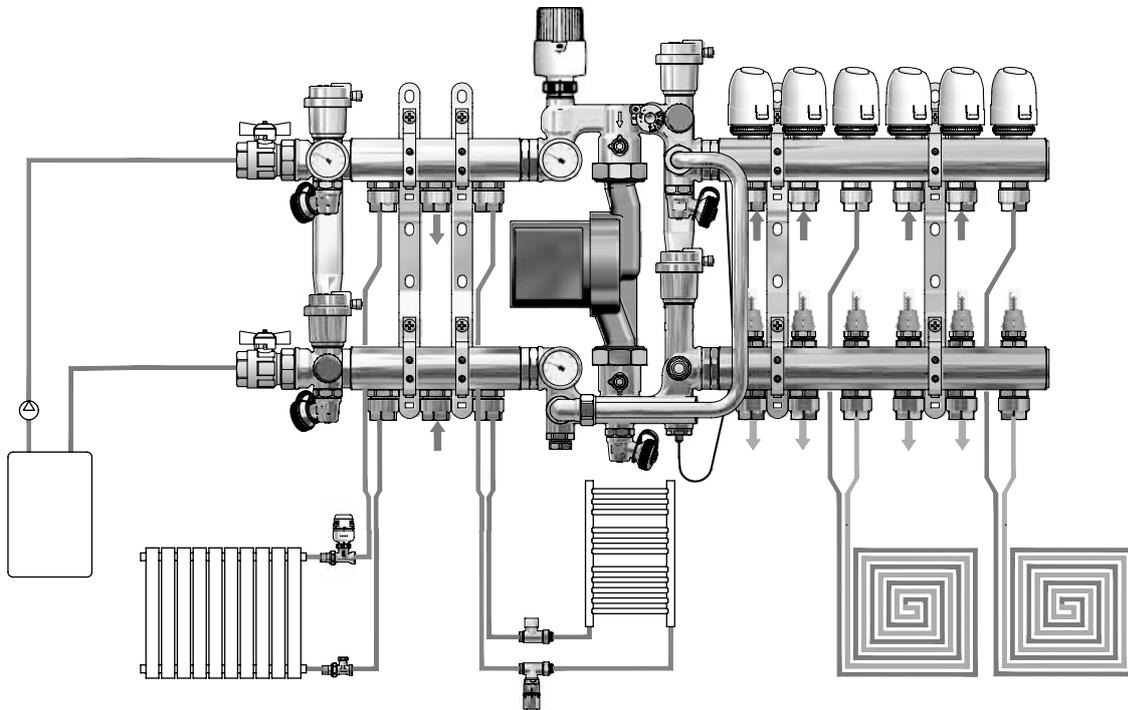
L'acqua ad alta temperatura proveniente dalla caldaia arriva al gruppo di regolazione Geberit all'ingresso (A) dove è presente la valvola motorizzata che ne controlla il flusso.

L'acqua di caldaia prima di passare alla pompa (9) attraverso la valvola di intercettazione (2a) viene miscelata con l'acqua di ritorno dei pannelli radianti proveniente dal ritorno (B). L'acqua miscelata alla temperatura desiderata viene inviata ai pannelli radianti dall'uscita (C) nelle vicinanze della quale sono installate le sonde di controllo e di sicurezza (4 e 10).

Il ritorno in caldaia avviene attraverso il condotto in tubo di rame attraverso la porta (D). La valvola di bypass differenziale (6) (regolabile da 0,2 a 0,6 bar) protegge la pompa in caso di chiusura simultanea dei circuiti derivati. L'elemento di fondamentale importanza di tutto il circuito è rappresentato dalla valvola di bilanciamento (3) attraverso la quale vengono equilibrate le perdite di carico del circuito secondario (pannelli) con il primario (caldaia e valvola motorizzata). Il sistema viene fornito con la valvola di bilanciamento in posizione 2,5 che è quella che soddisfa le esigenze della maggior parte degli impianti. Per esigenze diverse si dovrà regolare la valvola in posizione derivante dal calcolo come nell'esempio seguente:



## 3.6.3 Esempio di calcolo



$E_p$  = energia calorica da fornire ai pannelli = 10000 W/h  
 $T_c$  = temperatura del fluido primario (caldaia) = 75 °C  
 $T_{ip}$  = temperatura all'ingresso dei pannelli = 45 °C  
 $T_{rp}$  = temperatura al ritorno dei pannelli = 35 °C  
 $Q_p$  = portata del circuito primario (Kg/h), in pratica è la portata che attraversa la valvola motorizzata (1)

$$Q_p = \frac{E_p}{T_c - T_{ip}} = \frac{10'000}{75 - 35} \cdot 0,86 = 215 \text{ kg/h}$$

$Q_c$  = portata nel circuito di utilizzazione (pannelli), cioè la portata che passa attraverso la pompa (9)

$$Q_c = \frac{E_p}{T_{ip} - T_{rp}} = \frac{10'000}{45 - 35} \cdot 0,86 = 860 \text{ kg/h}$$

$Q_b$  = portata attraverso la valvola di bilanciamento (3)

$$Q_b = Q_p - Q_c = 860 - 215 = 645 \text{ Kg/h}$$

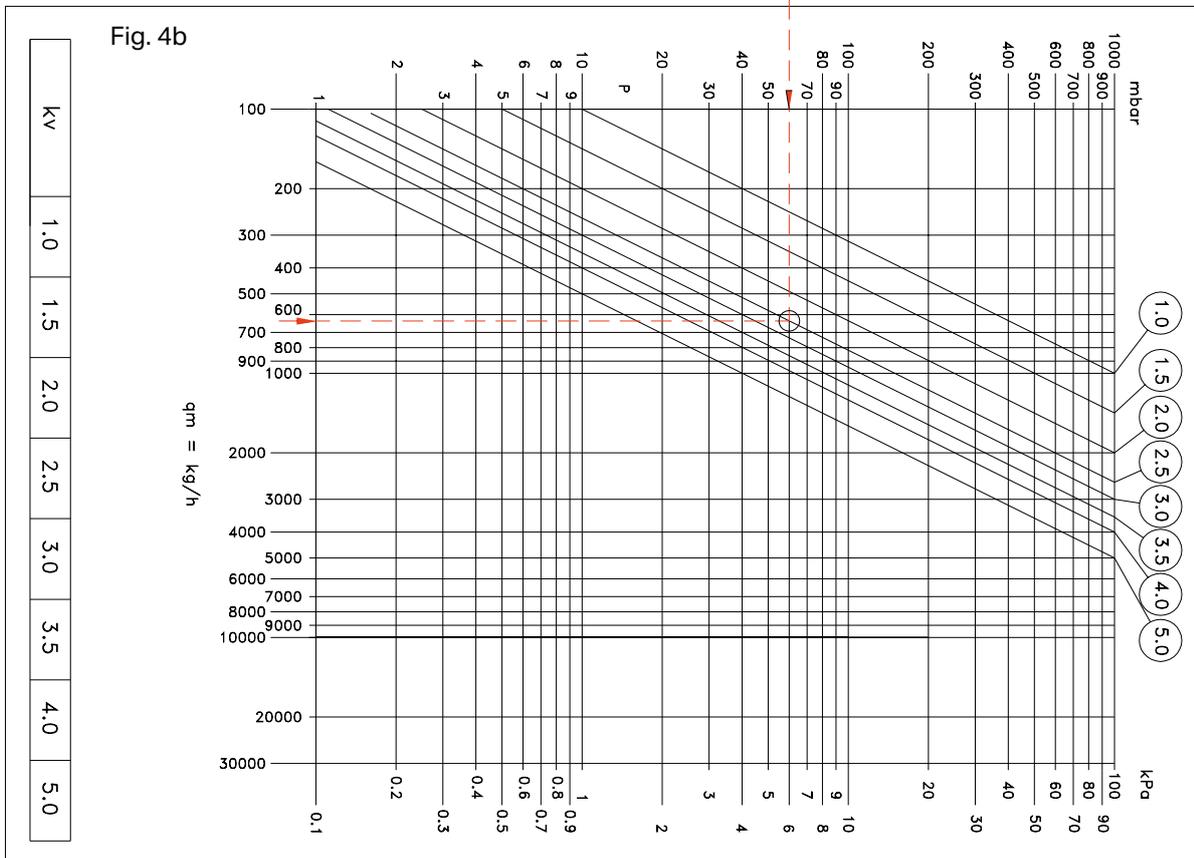
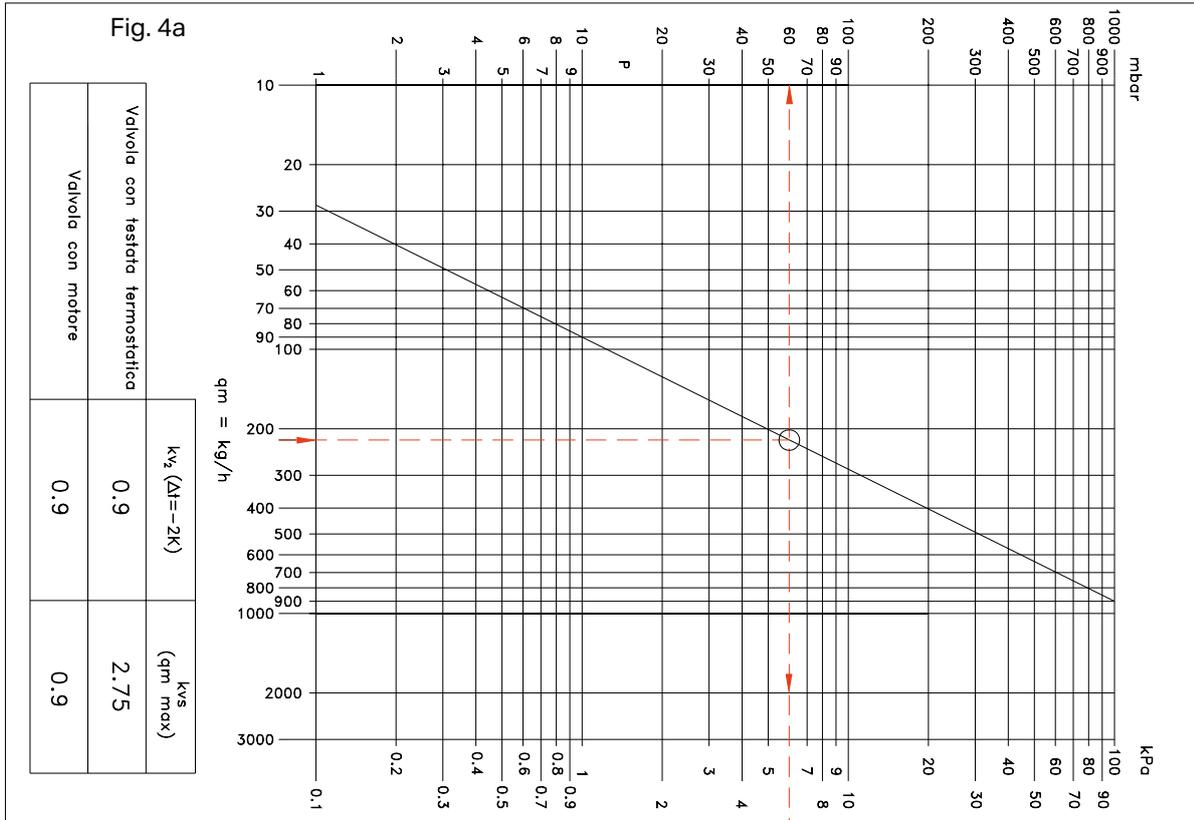
Nel funzionamento a regime, il fluido che passa attraverso la valvola motorizzata pari a 215 Kg/h produce una perdita di carico deducibile dal diagramma di figura 4a pari a 0,060 bar.

Per avere l'equilibrio a regime del sistema, bisogna fare in modo che la quantità di acqua riciclata dai pannelli radianti attraverso la valvola di bilanciamento (3), abbia le stesse perdite di carico calcolate precedentemente. Quindi si entra nel diagramma di figura 4b: sulle ascisse si riporta la portata di ricircolo cioè 645 Kg/h e sulle ordinate il valore di perdita di carico imposta e cioè 0,060 bar. Il punto di incontro di queste due rette determina (sulla retta inclinata) la posizione di regolazione della valvola di bilanciamento. Nel nostro caso è la posizione 2,5. Si consiglia di operare il bilanciamento nel modo sopra descritto anche nel caso in cui è presente la pompa di circolazione di caldaia per l'alimentazione degli elementi ad alta temperatura.

La scelta della pompa di circolazione è molto semplice: essa dovrà fornire la prevalenza necessaria a vincere le cadute di pressione del circuito radiante sommate a quelle del fluido circolante nella valvola di regolazione. Supponendo una caduta totale dell'anello più sfavorito di 0,250 bar, la pompa dovrà avere le seguenti caratteristiche:

$$\text{Portata } Q_c = 215 + 645 = 860 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Prevalenza } H = 0,250 + 0,060 = 0,310 \text{ bar}$$



## 3.7 Valvola Bypass

### Funzionalità

L'utilizzo della valvola di bypass è necessario in tutti gli impianti di riscaldamento ad acqua calda dove sono presenti valvole di zona a 2 vie o corpi scaldanti muniti di valvole di regolazione che consentono in determinate condizioni, la completa esclusione del circuito.

La valvola garantisce un ricircolo tale da impedire che la pompa sia utilizzata in condizioni lontane da quelle di progetto evitando sbilanciamenti dei circuiti funzionanti in parallelo e fastidiosi rumori dovuti all'aumento della velocità del fluido nell'attraversamento degli organi di regolazione stessi.

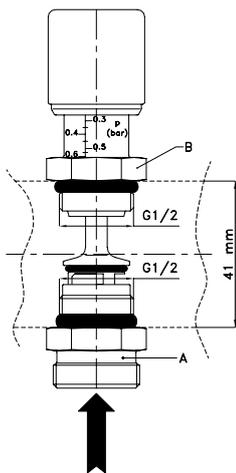
La valvola è composta da 2 parti:

A - Sede valvola con raccordo per l'ingresso del fluido

B - Elemento di regolazione con scala da 0,2 a 0,6 bar

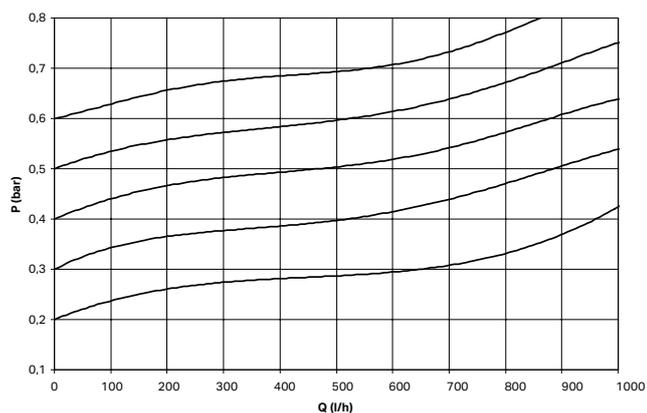
N.B. :

Il raccordo deve essere montato solo dal lato di ingresso del fluido.



### Regolazione

Ruotare la manopola fino a far coincidere il bordo della stessa con il valore desiderato riportato sulla scala graduata presente sul corpo della valvola.



## 3.8 Cassetta da incasso per collettore

Le cassette da incasso per collettori sono in acciaio verniciato, complete di guida per il fissaggio dei collettori, coperchio con serratura e coperchio protezione cantiere da utilizzare in fase di posa in opera. Vi sono due modelli con profondità differenti:

- 8 - 9 cm per quando viene utilizzato solo il collettore per bassa temperatura.
- 11 - 15 cm per quando viene utilizzato il gruppo di regolazione Geberit.

Questa cassetta è molto pratica in quanto può essere montata in una parete divisoria di soli 8 cm.



## 3.9 Testina elettrotermica a 2 fili TE 3040 - TE 4041



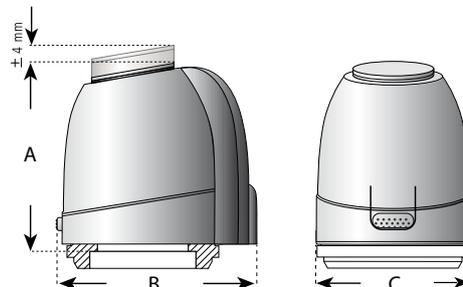
Le testine elettrotermiche sono attuatori che possono essere montati su valvole on/off, come le valvole di zona a pistone, o sulle valvole di intercettazione montate sulle singole derivazioni dei collettori. Vengono in genere controllate direttamente da un termostato ambiente che, chiudendo un contatto, permette l'alimentazione dell'attuatore. Il sistema presenta all'interno un termostato ad espansione di cera che, scaldandosi per effetto dell'alimentazione elettrica, si allunga e si accorcia determinando il movimento del pistone interno all'attuatore. Tale movimento viene poi trasferito all'astina di comando delle valvole provocandone l'apertura o la chiusura. L'attuatore è fornito nella versione NC (normalmente chiusa) che mantiene chiusa la valvola, per mezzo di una molla, in assenza di alimentazione. Disponibile nella versione 230 V (TE 3040) o 24 V (TE 3041).

### Caratteristiche tecniche

<b>Versione</b>	Normalmente chiuso
<b>Alimentazione</b>	230 V AC
<b>Potenza</b>	1.8 W
<b>Tempo apertura/chiusura</b>	3 min. circa
<b>Corsa</b>	4 mm
<b>Forza della molla</b>	100 N±5%
<b>Temperatura del fluido</b>	0 a +100°C
<b>Temperatura immagazzinaggio</b>	-25°C a +60°C
<b>Temperatura ambiente</b>	0 a +60°C
<b>Grado di protezione</b>	IP 54
<b>Conformità CE secondo</b>	EN 60730
<b>Cavo di connessione</b>	2 x 0.75 mm <sup>2</sup> PVC
<b>Lunghezza cavo</b>	1 m

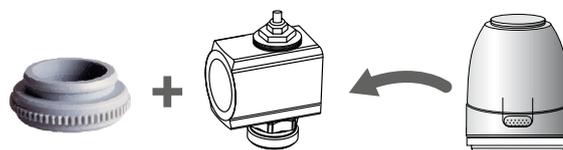
Modello	Articolo	Tipo	Alimentazione accensione	Corrente d'esercizio	Corrente
TE 3040	651.420.00.1	NC	230 VAC	300 mA	8 mA
TE 3041	651.423.00.1	NC	24 VAC	250 mA	75 mA

### Dimensioni



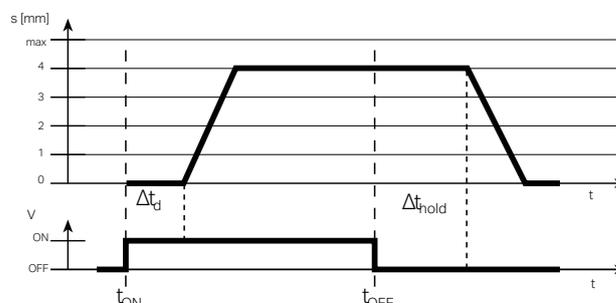
A	B	C
54 / 58 (± 4 mm)	47 mm	44 mm

Il montaggio sulla valvola avviene per mezzo di una ghiera adattatrice in plastica. Dopo aver avvitato la ghiera alla valvola, montare l'attuatore facendo una leggera pressione in alto, un dispositivo a scatto permetterà il bloccaggio dell'elemento sulla ghiera, consentendo soltanto la rotazione dell'attuatore per facilitarne l'orientamento. Facendo una leggera pressione sulla linguetta laterale sarà sempre possibile rimuovere la testina dalla valvola.



### Curve caratteristiche

#### Normalmente chiusa (NC)



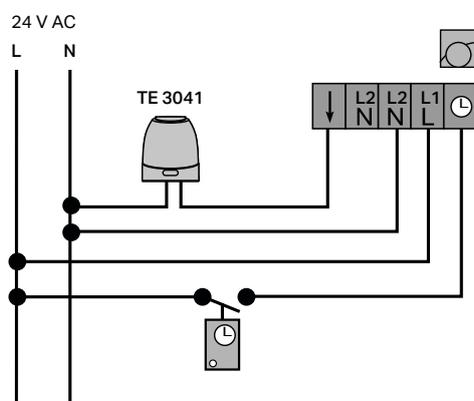
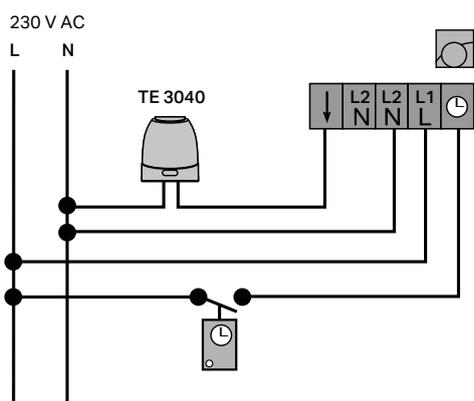
s = alzata

$\Delta t_d$  = tempo di riposo

$\Delta t_{hold}$  = tempo di permanenza

## Esempio di connessione

Per maggiori informazioni inerenti il cablaggio riferirsi alle istruzioni riportate all'interno della confezione. L'installazione e il cablaggio di questi componenti deve essere esclusivamente realizzato da personale specializzato e qualificato.



## Note

Le testine TE 3040 e TE 3041 sono dotate del funzionamento "first open", ossia l'attuatore al momento della consegna si trova nello stato normalmente aperto. Questo permette di effettuare il lavaggio e il riempimento dell'impianto a testine già montate, anche prima dei cablaggi elettrici. Nella messa in funzione che segue, l'applicazione di tensione di esercizio (per più di 6 minuti) provoca lo scatto automatico del funzionamento "first open" e l'attuatore è così pronto per il funzionamento.

## Certificazioni



## 3.10 Testina elettrotermica a 4 fili TE 3050M E TE 3051M



Le testine TE 3050M e TE 3051M sono attuatori termoelettrici che possono essere montati su valvole on-off, come le valvole di zona a pistone, o sulle valvole d'intercettazione montate sulle singole derivazioni dei collettori. Vengono in genere controllate direttamente da un termostato ambiente che, chiudendo un contatto, permette l'alimentazione dell'attuatore determinandone l'apertura. Il sistema presenta all'interno un termostato ad espansione di cera che, scaldandosi per effetto dell'alimentazione elettrica, si allunga e si accorcia determinando il movimento del pistone interno all'attuatore. Tale movimento viene poi trasferito all'astina di comando delle valvole provocandone l'apertura o la chiusura. L'attuatore è fornito nella versione NC (normalmente chiusa), ossia mantiene chiusa la valvola, per mezzo di una molla, nel caso non sia alimentato. Le testine TE 305xM sono caratterizzate da un contatto ausiliario di fine corsa che permette l'attivazione diretta (o tramite relé) di pompe o della ventilazione. Disponibile nella versione 230 V (TE 3050M) o 24 V (TE 3051M).

### Caratteristiche tecniche

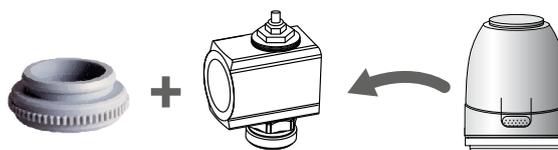
<b>Versione</b>	Normalmente chiuso
<b>Potenza</b>	1.8 W
<b>Tempo apertura/chiusura</b>	3 min. circa
<b>Corsa</b>	4 mm
<b>Forza della molla</b>	100 N±5%
<b>Punto di commutazione</b>	~ 2 mm
<b>Temperatura del fluido</b>	0 a +100°C
<b>Temperatura immagazzinaggio</b>	-25°C a +60°C
<b>Temperatura ambiente</b>	0 a +60°C
<b>Grado di protezione</b>	IP 54
<b>Conformità CE secondo</b>	EN 60730
<b>Cavo di connessione</b>	4 x 0.75 mm <sup>2</sup>
<b>Lunghezza cavo</b>	1 m

Modello	Articolo	Tipo	Alimentazione accensione	Corrente di accensione	Corrente d'esercizio
TE 3050	651.422.00.1	NC	230 VAC	300 mA	8 mA
TE 3051	651.424.00.1	NC	24 VAC	250 mA	75 mA

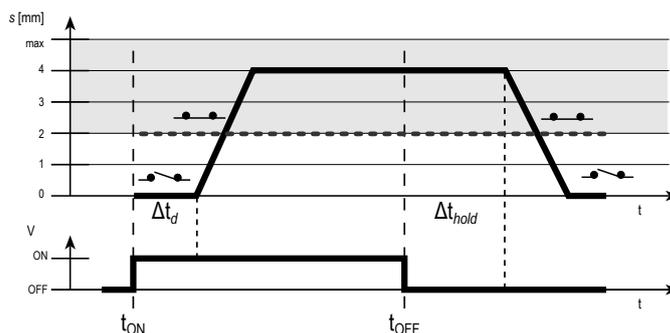
Modello	Articolo	Fine corsa - Corrente di comando
TE 3050	651.422.00.1	230 V - carico ohmico 5 A, carico induttivo 1 A
TE 3051	651.424.00.1	24 V - carico ohmico 3 A, carico induttivo 1 A

### Montaggio sulla valvola

Il montaggio sulla valvola avviene per mezzo di una ghiera adattatrice in plastica. Dopo aver avvitato la ghiera alla valvola, montare l'attuatore facendo una leggera pressione in alto, un dispositivo a scatto permetterà il bloccaggio dell'elemento sulla ghiera, consentendo soltanto la rotazione dell'attuatore per facilitarne l'orientamento. Facendo una leggera pressione sulla linguetta laterale sarà sempre possibile rimuovere la testina dalla valvola.



### Curve caratteristiche



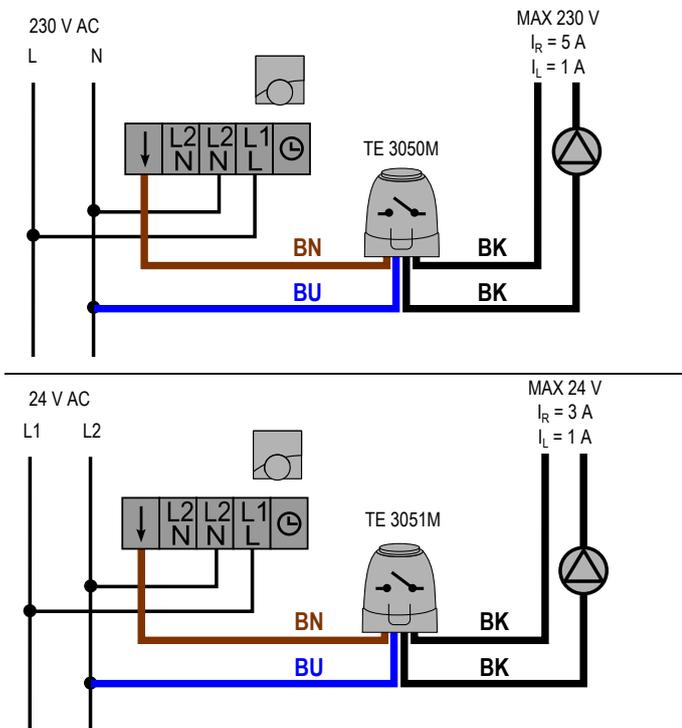
s = alzata

$\Delta t_d$  = tempo di riposo

$\Delta t_{hold}$  = tempo di permanenza

Zona grigia: contatto di fine corsa chiuso

## Esempi di connessione



Legenda colori: BN = marrone; BU = blu; BK = nero.  
 IR = carico ohmico; IL = carico induttivo..

Per maggiori informazioni inerenti il cablaggio riferirsi alle istruzioni riportate all'interno della confezione. L'installazione e il cablaggio di questi componenti deve essere esclusivamente realizzato da personale specializzato e qualificato.

## Note

Le testine TE 3050M e TE 3051M sono dotate del funzionamento "first open", ossia l'attuatore al momento della consegna si trova nello stato normalmente aperto. Questo permette di effettuare il lavaggio e il riempimento dell'impianto a testine già montate, anche prima dei cablaggi elettrici. Nella messa in funzione che segue, l'applicazione di tensione di esercizio (per più di 6 minuti) provoca lo scatto automatico del funzionamento "first open" e l'attuatore è così pronto per il funzionamento.

## Certificazioni



## 3.11 Termoregolazione

### Utilizzo conforme

Il sistema di regolazione Geberit per sistemi di pannelli radianti è idoneo per il riscaldamento e il raffrescamento delle singole camere in un campo di temperatura da 2 a 30°. Il sistema di regolazione Geberit per i sistemi di pannelli radianti può essere combinato e gestito con collettori per riscaldamento di altri costruttori. Devono essere soddisfatti a tal proposito i seguenti requisiti:

- filetto di allacciamento collettore: Eurocono
- attacchi delle valvole: M30 x 1,5 mm
- corsa degli attacchi delle valvole: 3,2 mm
- distanza raccordi d'uscita per collettore: > 45 mm

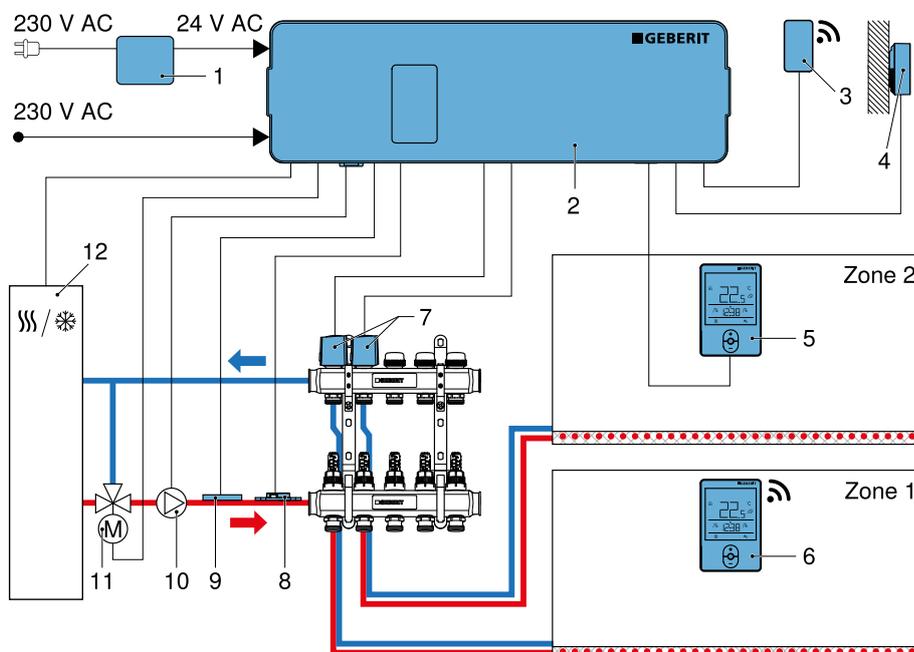
Qualsiasi impiego diverso è considerato non conforme alla destinazione d'uso. Geberit declina ogni responsabilità per le conseguenze derivanti da un impiego non conforme.

### 3.11.1 Panoramica del sistema

Il sistema di regolazione Geberit per sistemi di pannelli radianti è impiegato per regolare il riscaldamento e il raffrescamento delle singole camere in funzione della temperatura e del tempo. Il sistema di regolazione può regolare in modo indipendente le une dalle altre fino a 6 zone di riscaldamento, con possibilità di ampliare il sistema fino a 36 zone di riscaldamento. Per ciascuna zona di riscaldamento è possibile azionare fino a 4 teste motorizzate per valvola e termostato ambiente. Il regolatore principale Geberit funziona con una tensione di 230 V AC. Se vengono usate teste motorizzate per valvola e termostato ambiente con tensione nominale di 24 V AC, è necessario anche un trasformatore Geberit. Per ogni zona viene impiegato un termostato ambiente Geberit RCD1 o RCD2. Il termostato ambiente rileva la temperatura dell'ambiente e consente di impostare le temperature desiderate, gli intervalli temporali e programmi di riscaldamento. Diversi sensori e l'azionamento di valvole di miscelazione e pompe ampliano le possibilità di impiego.

### Componenti del sistema di regolazione Geberit per sistemi di pannelli radianti

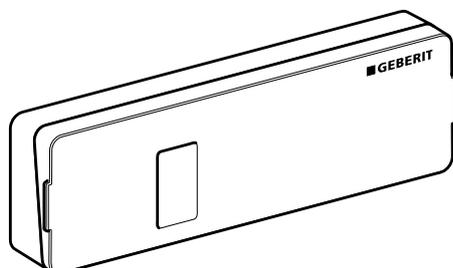
- 1 Trasformatore Geberit per teste motorizzate per valvola e termostato ambiente con tensione nominale di 24 V AC
- 2 Regolatore principale Geberit
- 3 Antenna Geberit per la comunicazione con i termostati ambiente senza fili Geberit
- 4 Sensore di temperatura esterna Geberit
- 5 Termostato ambiente Geberit RCD1 o RCD2, via cavo
- 6 Termostato ambiente Geberit RCD1 o RCD2, senza fili
- 7 Testa motorizzata per valvola e termostato ambiente Geberit, 230 V AC o 24 V AC
- 8 Sensore punto di rugiada Geberit, solo per impiego in raffrescamento (attualmente non disponibile)
- 9 Sensore temperatura tubo Geberit
- 10 Azionamento per pompa esterna, 230 V AC
- 11 Azionamento per attuatore per valvola di miscelazione esterna, 230 V AC
- 12 Generatore esterno
  - Segnale del generatore esterno: riscaldamento o raffrescamento
  - Azionamento del generatore esterno: on/off



## 3.11.2 Regolatore principale Geberit

### Proprietà

Regolatore principale Geberit



Caratteristiche:

- regolazione di un massimo di 6 zone di riscaldamento e raffreddamento indipendenti dal tempo
- possibilità di collegare fino a 14 teste motorizzate per valvola e termostato ambiente Geberit
- regolazione a 2 punti delle teste motorizzate per valvola e termostato ambiente
- per teste motorizzate per valvola e termostato ambiente con tensione nominale 24 V AC, è necessario un trasformatore Geberit
- indicatore di stato di funzionamento LED
- adatto per termostati di temperatura ambiente via cavo e senza fili
- per il fissaggio su guida DIN nella cassetta da incasso per collettore

Ingressi:

- ingresso per sensore di temperatura esterna Geberit
- ingresso per sensore temperatura tubo Geberit
- ingresso per sensore punto di rugiada Geberit
- ingresso per commutazione riscaldamento/raffreddamento
- ingresso per temporizzatore esterno per l'attivazione di diverse funzioni

Uscite:

- uscita per pompa esterna
- uscita per attuatore per valvola di miscelazione esterna
- uscita per generatore esterno

Comunicazione:

- collegamento con bus per estensioni del sistema
- collegamento via USB per aggiornamenti del software
- collegamento via antenna per termostati ambiente senza fili

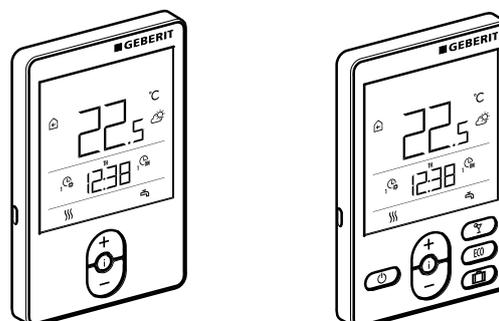
### Dati tecnici

Classe di isolamento	I
Grado di protezione	IP20
Temperatura ambiente	0–50 °C
Tensione nominale	230 V / 50 Hz
Potenza assorbita	max. 2100 W
Potenza assorbita in standby	0,5 W

## 3.11.3 Termostato ambiente Geberit

### Proprietà

Termostati ambiente Geberit RCD1 e RCD2



Il termostato ambiente Geberit è offerto in entrambe le versioni sia via cavo sia senza fili. È possibile usare contemporaneamente termostati via cavo e senza fili.

**I termostati ambiente Geberit offrono le seguenti funzioni:**

Funzione	RCD1	RCD2
Impostazione della temperatura diurna e notturna	•	•
Programmazione di diversi intervalli di riscaldamento	•	•
Visualizzazione della temperatura ambiente	•	•
Visualizzazione della temperatura esterna <sup>1)</sup>	•	•
Visualizzazione dell'umidità ambiente	•	•
Visualizzazione della pressione ambiente	•	•
Possibilità di collegare un sensore temperatura ambiente esterno (collegamento AUX sul termostato ambiente)	•	•
Visualizzazione della qualità dell'aria ambiente (solo con RCD2 senza fili)	—	•
Selezione della modalità di esercizio (riscaldamento/raffreddamento On/Off)	—	•
Funzione Party con durata regolabile	—	•
Funzione ECO con durata regolabile	—	•
Funzione ferie con possibilità di programmare fino a 99 giorni	—	•

<sup>1)</sup> Necessario sensore di temperatura esterna Geberit

## Dati tecnici

	RCD1	RCD2
<b>Potenza assorbita</b>	0,02 W	
<b>Grado di protezione</b>	IP30	
<b>Classe di isolamento</b>	III	
<b>Materiale dell'involucro</b>	PC termoplastico	
<b>Temperatura ambiente</b>	0-40 °C	
<b>Temperatura di stoccaggio</b>	-20-65 °C	
<b>Sensore di temperatura ambiente esterno</b>	NTC 10 kΩ	
<b>Peso</b>	115 g	135 g

## Intervalli temporali e programmi di riscaldamento

È possibile impostare fino a 21 intervalli temporali nei programmi di riscaldamento CH1 e CH2. A ogni intervallo temporale viene assegnato un momento di accensione e un momento di spegnimento. Il termostato ambiente Geberit regola la temperatura a partire dal momento di accensione, portandola alla temperatura diurna impostata. A partire dal momento di spegnimento, il termostato ambiente regola la temperatura sulla temperatura notturna impostata. Il programma di riscaldamento attivo (CH1 o CH2) può essere selezionato manualmente sul termostato ambiente. Ad esempio il programma di riscaldamento CH1 può contenere i programmi temporali per il funzionamento normale mentre il programma di riscaldamento CH2 quelli per il periodo di ferie.

## Funzione Party (solo RCD2)

La funzione Party consente di aumentare temporaneamente la temperatura ambiente impostata. La funzione Party sospende gli intervalli di riscaldamento impostati. La durata della funzione Party viene stabilita al momento dell'attivazione. Allo scadere della funzione Party, vengono ripristinati gli intervalli di riscaldamento impostati. La funzione Party può essere disattivata manualmente prima del termine della durata impostata.

## Funzione ECO (solo RCD2)

La funzione ECO consente di ridurre temporaneamente la temperatura ambiente impostata. La funzione ECO sospende gli intervalli di riscaldamento impostati. La durata della funzione ECO viene stabilita al momento dell'attivazione. Allo scadere della funzione ECO, vengono ripristinati gli intervalli di riscaldamento impostati. La funzione ECO può essere disattivata manualmente prima del termine della durata impostata.

## Funzione ferie (solo RCD2)

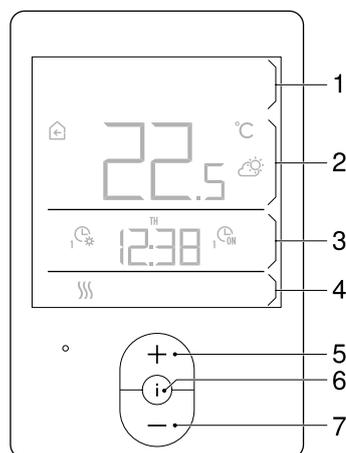
La funzione ferie consente di abbassare la temperatura ambiente per un massimo di 99 giorni. La funzione ferie sospende gli intervalli di riscaldamento impostati. La durata della funzione ferie viene stabilita al momento dell'attivazione. Allo scadere della funzione ferie, vengono ripristinati gli intervalli di riscaldamento impostati. La funzione ferie può essere disattivata manualmente prima del termine della durata impostata.

## Selezione della modalità di esercizio (solo RCD2)

Con il tasto di comando <On/Off> è possibile disattivare e attivare manualmente l'attuale modalità di esercizio (riscaldamento o raffreddamento). Con la modalità di esercizio disattivata, la temperatura ambiente viene regolata alla temperatura antigelo impostata.

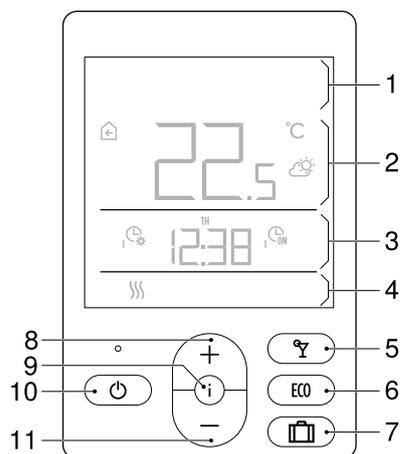
## Spiegazione simboli

### Termostato ambiente Geberit RCD1



- 1 Prima visualizzazione sul display
- 2 Seconda visualizzazione sul display
- 3 Terza visualizzazione sul display
- 4 Quarta visualizzazione sul display
- 5 Tasto di comando <+>
- 6 Tasto di comando <Info>
- 7 Tasto di comando <->

### Termostato ambiente Geberit RCD2



- 1 Prima visualizzazione sul display
- 2 Seconda visualizzazione sul display
- 3 Terza visualizzazione sul display
- 4 Quarta visualizzazione sul display
- 5 Tasto di comando <Party>
- 6 Tasto di comando <Eco>
- 7 Tasto di comando <Ferie>
- 8 Tasto di comando <+>
- 9 Tasto di comando <Info>
- 10 Tasto di comando <On/Off> (selezione della modalità di esercizio)
- 11 Tasto di comando <->

Simbolo	Descrizione
	Temperatura ambiente misurata, sensore della temperatura interno
	Temperatura esterna misurata
	Temperatura mandata misurata
	Temperatura ambiente misurata, sensore temperatura ambiente esterno
<b>RH%</b>	Umidità ambiente relativa misurata
	Temperatura diurna impostata
	Temperatura notturna impostata
	Temperatura antigelo impostata
	Previsione del tempo sereno
	Previsione del tempo parzialmente nuvoloso
	Previsione del tempo nuvoloso
	Previsione del tempo pioggia
	Riscaldamento ambiente attivo
	Raffrescamento ambiente attivo
	Menu di impostazione attivo
	Avvertenza
	Avviso, ad es. protezione antigelo attivata
	Batteria esaurita <sup>1)</sup>
	Blocco tasti attivo
	Comandato dal temporizzatore esterno del regolatore principale
	Indicazione Master/Slave • Acceso: Master • Lampeggia: Slave
	Potenza del segnale radio <sup>1)</sup> e indicazione della modalità di pairing
	Qualità dell'aria ambiente, VOC <sup>3)</sup> • Accesa: buona qualità dell'aria ambiente (0–100) • Lampeggia: sufficiente qualità dell'aria ambiente (101–200) • Lampeggia e  : cattiva qualità dell'aria ambiente (201–500)
 	Programma temporale attivo, temperatura diurna <sup>2)</sup>
 	Programma temporale attivo, temperatura notturna <sup>2)</sup>

Simbolo	Descrizione
	Momento, fine della funzione Party o ECO <sup>3)</sup>
	Data, fine della funzione ferie <sup>3)</sup>
	Funzione Party attiva <sup>3)</sup>
<b>ECO</b>	Funzione ECO attiva <sup>3)</sup>
	Funzione ferie attiva <sup>3)</sup>
	Modalità di esercizio (riscaldamento o raffrescamento) off, modalità di protezione anti-gelo attiva <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Solo in termostati ambiente senza fili

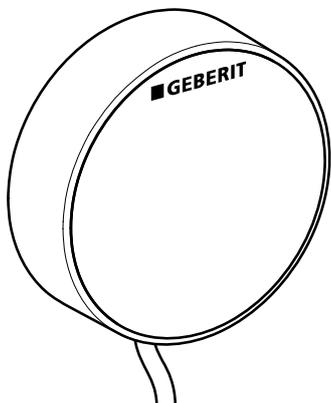
<sup>2)</sup> 1: programma di riscaldamento CH1 attivo, 2: programma di riscaldamento CH2 attivo

<sup>3)</sup> Solo con RCD2

### 3.11.4 Sensore di temperatura esterna Geberit

#### Proprietà

Sensore di temperatura esterna Geberit



Il sensore di temperatura esterna Geberit rileva la temperatura esterna per la regolazione della temperatura mandata. Il regolatore principale Geberit regola la temperatura mandata in funzione della temperatura esterna e della curva di riscaldamento, attraverso una valvola di miscelazione. La temperatura esterna viene visualizzata anche in tutti i termostati ambiente Geberit collegati allo stesso regolatore principale Geberit.

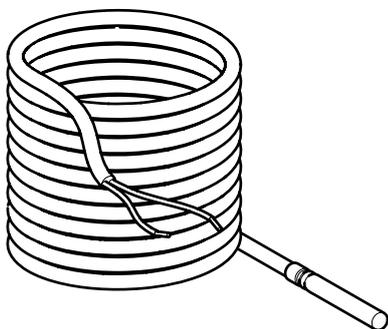
Caratteristiche:

- per rilevare la temperatura esterna
- per regolare la temperatura mandata
- da montare alla parete esterna

### 3.11.5 Sensore di temperatura dei tubi Geberit

#### Proprietà

Sensore di temperatura dei tubi Geberit



In caso di impiego di una valvola di miscelazione per la regolazione della temperatura mandata, occorre montare un sensore temperatura tubo Geberit sulla mandata del collettore. Il sensore temperatura tubo rileva la temperatura mandata attuale ai fini della regolazione.

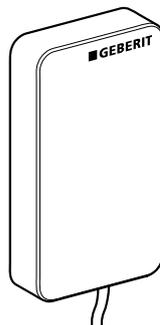
Caratteristiche:

- per rilevare la temperatura mandata
- da montare sulla mandata del collettore

### 3.11.6 Antenna Geberit

#### Proprietà

Antenna Geberit



In caso di impiego di termostati ambiente Geberit senza fili, è necessaria un'antenna Geberit per la comunicazione senza fili.

Caratteristiche:

- per consentire la comunicazione tra un regolatore principale Geberit e un termostato ambiente Geberit senza fili
- da montare esternamente alla cassetta da incasso per collettore

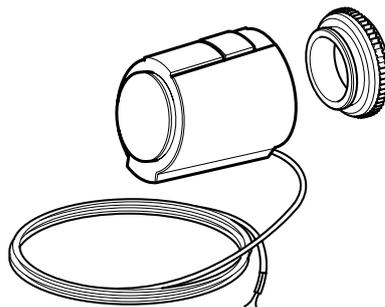
Le cassette da incasso per collettore Geberit sono fornite di fabbrica con un alloggiamento per l'antenna all'esterno dell'involucro metallico. Questo offre i seguenti vantaggi:

- l'antenna non è visibile dall'esterno
- migliore trasmissione del segnale, senza schermatura da parte dell'involucro metallico
- antenna applicabile successivamente

### 3.11.7 Testa motorizzata per valvola e termostato ambiente Geberit

#### Proprietà

Testa motorizzata per valvola e termostato ambiente Geberit



Caratteristiche:

- per regolare i circuiti del riscaldamento a pavimento
- per collettori per riscaldamento con filetto di attacco Eurocono e attacchi delle valvole M30 x 1,5 mm
- chiuso non alimentato
- con tensione nominale 24 V AC è necessario un trasformatore Geberit

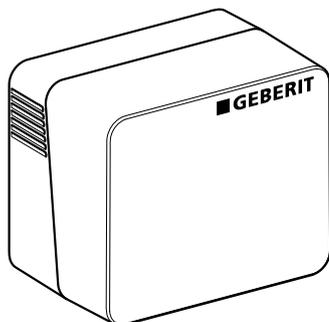
## Dati tecnici

<b>Classe di isolamento</b>	II
<b>Grado di protezione</b>	IP54
<b>Temperatura ambiente</b>	0 a +60 °C
<b>Temperatura di stoccaggio</b>	-25 a +65 °C
<b>Forza di azionamento</b>	100 N
<b>Forza di corsa</b>	4 mm
<b>Tensione nominale</b>	230 V AC o 24 V AC
<b>Potenza assorbita</b>	1 W

## 3.11.8 Trasformatore Geberit

### Proprietà

Trasformatore Geberit



Caratteristiche:

- per alimentare teste motorizzate per valvola e termostato ambiente Geberit a 24 V AC
- collegamento al regolatore principale Geberit
- in estensioni del sistema con più regolatori principali Geberit, alimentare ogni regolatore principale con un trasformatore separato
- per il fissaggio su binario DIN nella cassetta da incasso per collettore → Vedere le istruzioni per il montaggio del regolatore principale Geberit.

### Dati tecnici

<b>Tensione nominale</b>	230 V / 50 Hz
<b>Tensione di uscita</b>	24 V AC
<b>Potenza assorbita</b>	38 W
<b>Temperatura d'esercizio</b>	0 a +50 °C
<b>Temperatura di stoccaggio</b>	-20 a +70 °C

## 4 Progettazione e dimensionamento

### 4.1 Norme da osservare per il calcolo del dimensionamento

Il dimensionamento degli impianti parte dalla determinazione del fabbisogno termico degli ambienti da riscaldare, ed è perciò realizzato per singolo locale e non per l'intero edificio.

La procedura che regola questo passo è la parte 3 della Norma UNI EN 1264. Essa suggerisce di dimensionare l'impianto a pavimento nelle condizioni di esercizio peggiori in modo di garantire all'utente di raggiungere sempre in ambiente le condizioni di benessere termico. Per questo motivo la norma invita a considerare pavimento con resistenza termica  $R_{\lambda,B}$  pari a 0,1 m<sup>2</sup>K/W per tutti i locali fatta eccezione dei bagni per i quali si considera  $R_{\lambda,B}$  pari a 0 (per i dati vedere capitolo 5.7). In realtà esistono particolari tipi di pavimento con resistenza termica ancora maggiore: in quel caso la UNI EN 1264-3 invita a considerare nel calcolo la resistenza termica del pavimento reale.

#### 4.1.1 Resistenza termica del pavimento

È molto importante conoscere la finitura superficiale dei vari ambienti, sia per tipologia di materiale utilizzato, sia per lo spessore dello stesso in quanto questi fattori influiscono notevolmente in fase di progettazione di un impianto radiante.

La resistenza termica del pavimento si calcola con la formula:

$R_{\lambda,B}$  = resistenza termica del pavimento, m<sup>2</sup>K/W  
 $S_p$  = spessore del pavimento, m  
 $\lambda_p$  = conducibilità termica del pavimento, W/mK

$$R_{\lambda,B} = \frac{S_p}{\lambda_p}$$

↓ La conducibilità termica relativa ai materiali maggiormente utilizzati per pavimenti sono descritti nella tabella seguente.

Materiale	Conducibilità $\lambda_p$ W/mK
Ceramica	1,00
Cotto	0,90
Gomma per pavimenti	0,28
Granito	3,20
Linoleum	0,18

Materiale	Conducibilità $\lambda_p$ W/mK
Marmo	3,40

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori precalcolati delle resistenze termiche  $R_{\lambda,B}$  per i solai ed i materiali di rivestimento più comunemente utilizzati.

#### ↓ Resistenza termica dei solai

Tipologia di solaio	Resistenza termica $R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)
Solaio in laterizio 200 mm	0,0320
Solaio in laterizio 240 mm	0,0350
Solaio in laterizio 280 mm	0,0370
Solaio Predalles 150 mm	0,0360
Solaio Predalles 200 mm	0,0400
Solaio Predalles 250 mm	0,0430

#### ↓ Resistenza termica dei rivestimenti

Rivestimento	Resistenza termica $R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)
Ceramica 6 mm	0,0060
Ceramica 8 mm	0,0080
Ceramica 10 mm	0,0100
Ceramica 12 mm	0,0120
Cotto 10 mm	0,0111
Cotto 15 mm	0,0167
Cotto 20 mm	0,0222
Cotto 30 mm	0,0333
Rivestimento sintetico 2 mm	0,0071
Rivestimento sintetico 3 mm	0,0107

Rivestimento	Resistenza termica $R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)
Rivestimento sintetico 4 mm	0,0143
Rivestimento sintetico 5 mm	0,0179
Marmo 10 mm	0,0029
Marmo 15 mm	0,0044
Marmo 20 mm	0,0059
Marmo 30 mm	0,0088
Parquet 6 mm	0,0300
Parquet 8 mm	0,0400
Parquet 10 mm	0,0500
Parquet 12 mm	0,0600
Parquet 14 mm	0,0700
Parquet 16 mm	0,0800
Parquet 18 mm	0,0900
Parquet 20 mm	0,1000

Definiti questi parametri, dovranno essere messi a disposizione la pianta dei locali da riscaldare con le caratteristiche fisiche dell'edificio in cui andrà posato l'impianto (grado di isolamento dell'edificio, posizione delle superfici vetrate, ecc.) e la posizione dei collettori al fine di ottimizzare la distribuzione dei circuiti di andata e ritorno. È consigliabile posizionare il collettore in zona abbastanza centrale e facilmente ispezionabile. Quindi si procede con il dimensionamento dell'impianto a pannelli radianti che consiste nel determinare:

- Interassi di posa
- Temperatura di alimentazione dell'impianto
- Portate in circolo nei singoli anelli dell'impianto
- Perdite di carico

Per determinare interassi di posa e temperatura di alimentazione dell'impianto a pavimento è necessario confrontare le curve di resa termica delle tubazioni con il fabbisogno termico specifico richiesto all'impianto.

La prima scelta di interasse viene fatta sul locale sfavorito ossia sul locale con necessità di maggiore apporto termico per unità di superficie. Individuato il passo per il locale campione, dalla curva di resa si ricava la temperatura media da garantire negli anelli che servono tale locale e conseguentemente la temperatura di alimentazione di quel locale nonché di tutto l'impianto.

Un'attenzione particolare va attribuita alla temperatura superficiale del pavimento, per la quale devono essere considerati i seguenti valori ottimali al fine di raggiungere il benessere termico.

A	B	C	Tipo di locale
29 °C	20 °C	100	Locali ad occupazione permanente
33 °C	24 °C	100	Bagni o piscine coperte
35 °C	20 °C	175	Locali a cui si accede raramente

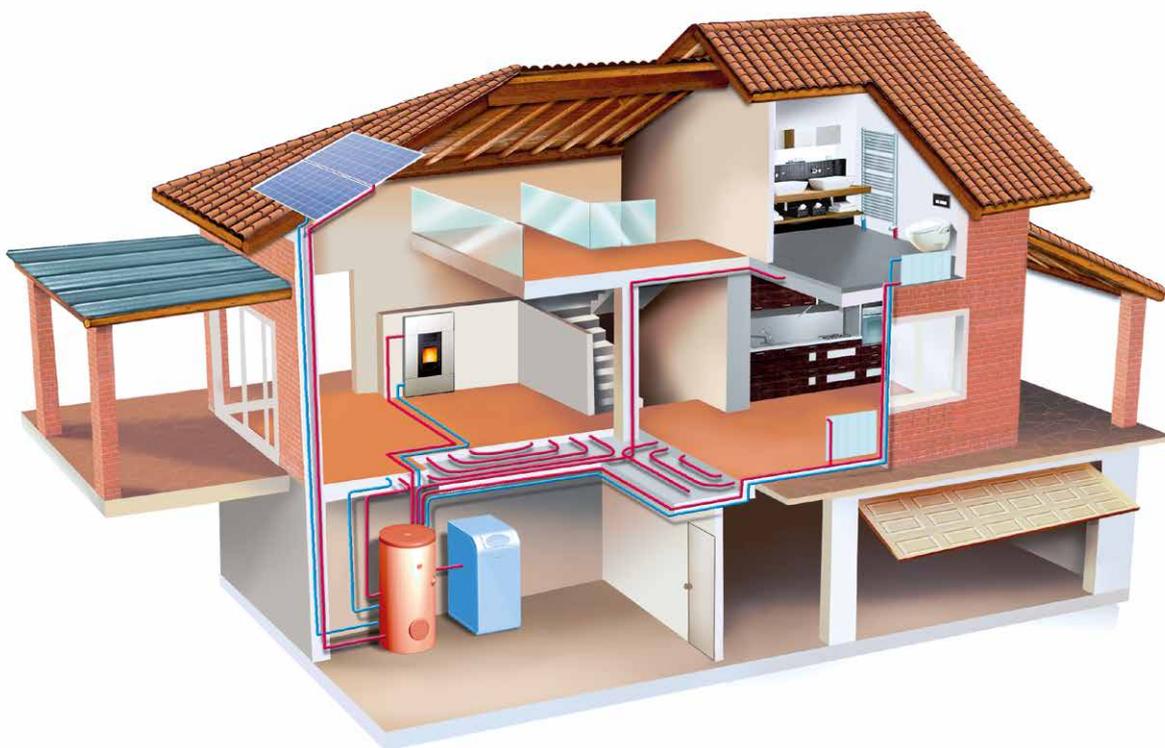
**A** Temperatura massima della superficie del pavimento

**B** Temperatura ambiente

**C** Flusso termico aerico limite (potenza termica limite W/m<sup>2</sup>)

## Elementi di cui tener conto nella fase progettuale di un impianto di riscaldamento a pannelli radianti

Quando si procede al dimensionamento dei vari locali è quindi necessario verificare se, con la distribuzione del carico scelto, vengano raggiunti i valori delle tabelle precedenti. A questo proposito occorre tenere ben presente che la temperatura massima dell'acqua di mandata è tanto più limitata quanto più è elevata la conducibilità termica del pavimento finito.



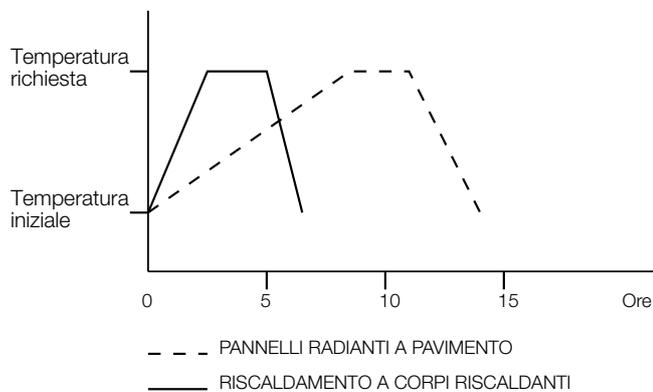
Stabiliti il passo di posa nel locale campione e la temperatura di mandata dell'impianto, si determinano i passi di posa dei restanti locali confrontando i rispettivi fabbisogni termici per unità di superficie con le curve di resa e imponendo un limite sul salto termico consentito in ogni circuito. Ciò si traduce con la scelta del passo più largo possibile compatibilmente con il salto termico e la curva limite.

Per quanto riguarda le portate in circolo, esse andranno valutate sulla base degli apporti termici da garantire nei locali e degli inevitabili flussi di dispersione termica che si creano verso il basso; esse saranno tanto più elevate quanto più freddo sarà il vano o locale al di sotto del locale da riscaldare e quanto minore

è lo spessore del pannello isolante per l'impianto a pavimento. Dato che i meccanismi di scambio termico condizionano la sensazione di benessere, il rapporto tra energia irraggiata ed energia totale gioca un ruolo fondamentale. Una buona trasmissione di calore per irraggiamento può compensare effetti di parete fredda o di grosse superfici vetrate esposte verso l'esterno che ne influenzerebbero la temperatura operante.

Gli impianti a pannelli radianti garantiscono una lenta inerzia termica, pertanto non si prestano ad una regolazione di tipo acceso/spento (on/off), ma necessitano di un funzionamento continuo.

## 4.1.2 Impianti di raffrescamento con il sistema a pannelli radianti



Ciò nonostante, grazie alla bassa temperatura d'esercizio (per legge max. 52 °C, ma solitamente non si superano i 45 °C) essi permettono notevoli risparmi d'energia con conseguente riduzione dei costi di esercizio. I motivi sono diversi: tra i principali si ricorda che un impianto radiante permette di ridurre la temperatura ambiente di 2 °C senza peggioramento del comfort termico delle persone, dato che la temperatura operante è in ogni caso all'incirca pari a 20 °C. Inoltre, ed è il caso di ambienti industriali molto alti o chiese, non essendoci movimento d'aria, la zona mantenuta calda è quella compresa tra il pavimento e un'altezza di 3-4 metri, trascurando di riscaldare la parte superiore.

Un impianto di riscaldamento a pannelli radianti può essere utilizzato anche per il raffrescamento dei locali. Si deve tuttavia considerare che essi presentano due limiti ben precisi:

- **Bassa resa frigorifera**
- **Mancata deumidificazione dell'aria**

Si tenga conto che per evitare fenomeni di condensa e per ottenere una sensazione di benessere fisico la temperatura minima del fluido in estate non dovrebbe scendere sotto i 19 °C, mentre la temperatura ambiente non dovrebbe andare oltre i 26 °C. La bassa resa frigorifera dipende dal fatto che negli impianti a pannelli radianti non è possibile abbassare troppo la temperatura del pavimento senza provocare fenomeni di condensa artificiale. In pratica non si superano i 40-50 W/m<sup>2</sup>. Per evitare temperature di mandata troppo basse e aumentare la potenza termica, il fluido raffreddante dovrebbe lavorare con una differenza di temperatura di 3-5 °C.

L'incapacità di deumidificare l'aria dipende dalla natura stessa degli impianti a pannelli i cui terminali, cioè i pavimenti, non possono far condensare ed evacuare parte dell'acqua contenuta nell'aria. Condizioni di benessere si possono pertanto ottenere solo con l'aiuto di deumidificatori.

Anche se è utilizzabile il medesimo impianto sia per il riscaldamento che per il raffrescamento, bisogna tenere presente, al fine di un efficace funzionamento, che la progettazione di un impianto di raffrescamento dovrà essere eseguita diversamente rispetto ad un impianto destinato solo al riscaldamento.

L'impianto di raffrescamento a pannelli radianti è conveniente quando i carichi termici, determinati dagli apporti termici da asportare, non sono elevati: non è, pertanto, proponibile l'installazione di un impianto di raffrescamento radiante a pavimento in ambienti in cui sia prevista un'elevata produzione di calore e umidità.

## 4.2 Posa delle condotte

Secondo i disegni di progetto esecutivi del sistema a pannelli radianti Geberit con multistrato FlowFit Therm o monostrato Geberit Volex, eseguiti da un progettista, si procede con la posa della serpentina a partire dal collettore. Nel caso di posa "a chiocciola" bisogna premunirsi di calcolare il doppio di interasse durante la posa dell'andata, in modo da garantire il corretto interasse di posa per il ritorno.

Non è permesso lo scavalco dei tubi. Il fissaggio del tubo è veloce e semplice grazie alla graffatrice e alle clip che consentono di fissare il tubo all'isolante in modo pratico e sicuro. Nel caso del pannello isolante preformato, la bugna guida velocemente la posa ed il fissaggio del tubo.

### Distanza dei tubi

I tubi devono essere posizionati a oltre:

- 50 mm di distanza dalle strutture verticali
- 200 mm di distanza dalle canne fumarie e dai caminetti aperti, da assi a cielo aperto o murate e da trombe d'ascensore

La lunghezza dei circuiti è vincolata dai seguenti fattori:

- Lunghezza del rotolo, 120 e 250 m per il tubo FlowFit Therm d 16 mm, 120, 240, 600 per Volex d 16 mm e 120, 240 m per Volex d 20 mm
- Perdita di carico complessiva del circuito

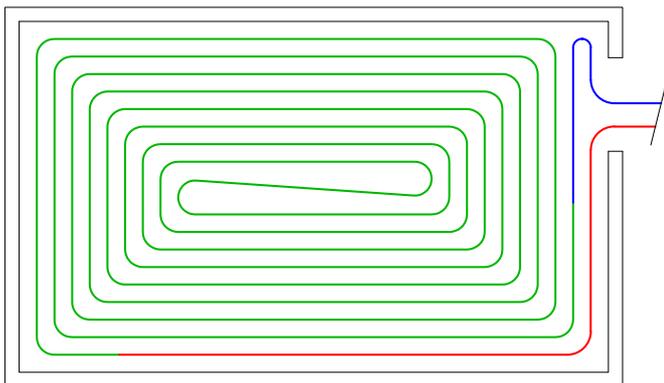
La perdita di carico complessiva del circuito determina la lunghezza dell'anello. Il valore di perdita del circuito deve tener conto della prevalenza fornita dalla pompa di circolazione prevista nell'impianto (inserita, in molti casi, direttamente nel generatore di calore).

Per quanto riguarda la progettazione di capannoni industriali, grandi superfici ed altro, le perdite di carico sono sempre connesse al valore della prevalenza fornita dalla pompa di circolazione. Inoltre, l'impiego di una tubazione di maggior diametro (d20 mm) permette generalmente la realizzazione di anelli di maggior lunghezza.

## 4.2.1 Sistema di posa

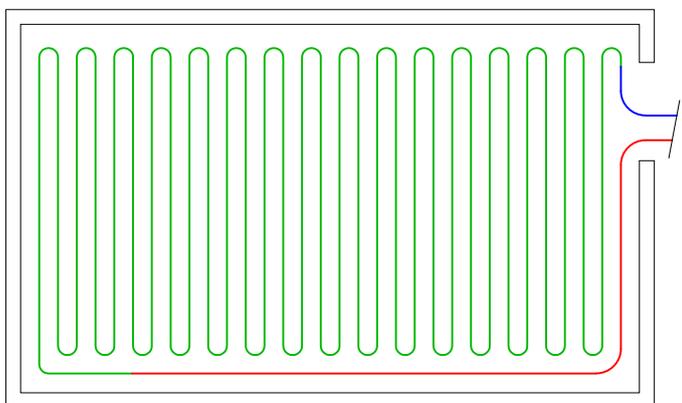
Esistono principalmente due tipologie per la posa del tubo negli impianti a pannelli radianti:

### Chiocciola



La distribuzione a chiocciola, permette il raggiungimento di migliori condizioni di benessere ambientale, grazie all'alternanza del circuito di mandata e di quelle di ritorno, che comporta una maggiore omogeneità della temperatura superficiale del locale.

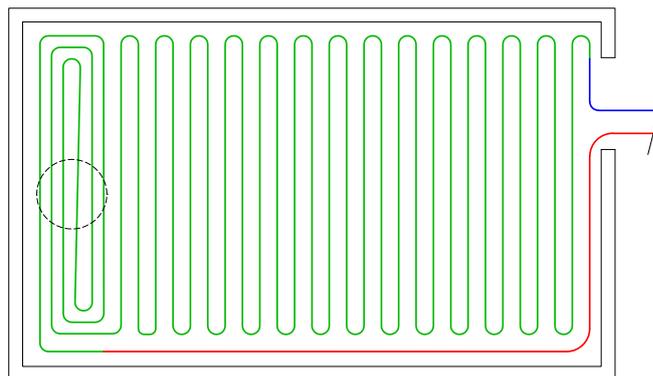
### Serpentina



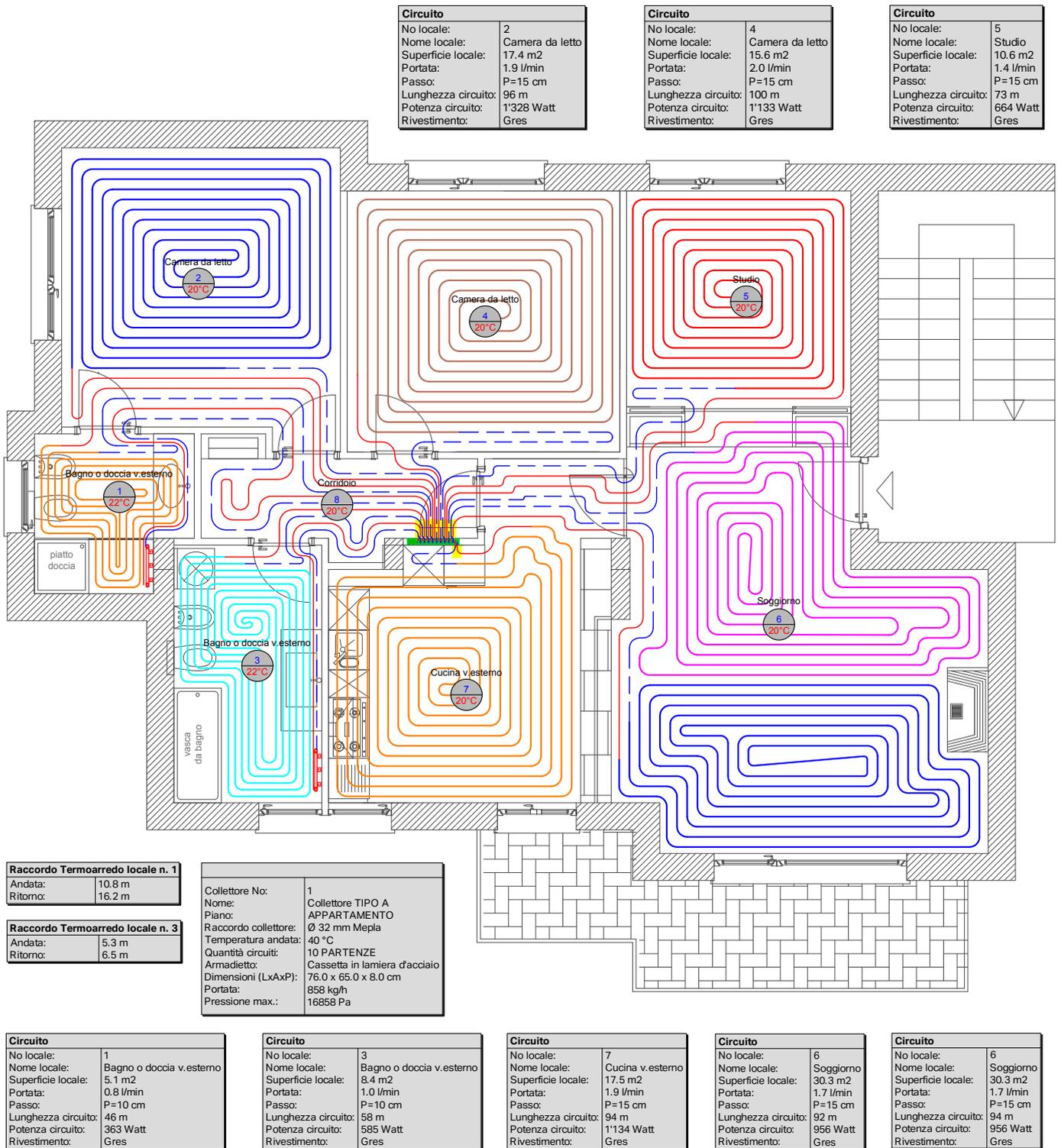
Il sistema a serpentina è previsto con il tubo di mandata posto sulla parte esterna del locale.

### Posa a serpentina con zona perimetrale

Si consiglia di posare una zona esterna con un interasse minore per compensare la maggior dispersione dovuta a superfici vetrate.



### 4.3 Esempio di applicazione a pannelli radianti (impianto a serpentine) con FlowFit Therm



Temperatura mandata/ritorno  
40°/30°C ( $\Delta t=10^{\circ}\text{K}$ )

Portata massica:

$$\dot{m} = \frac{Q}{C \cdot \Delta t} = \frac{Q}{1.163 \cdot \Delta t}$$

Legenda:  $\dot{m}$  = portata massica (Kg/h)  
Q = potenza (W)  
C = calore specifico (J/Kg·K)

$$\frac{4187 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}}{3600} = 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$$

$\Delta t$  = differenza di temperatura del sistema  
(mandata e ritorno), (K)

#### Lista materiale con pannello sagomato da 1 cm - tubazione multistrato Geberit FlowFit Therm

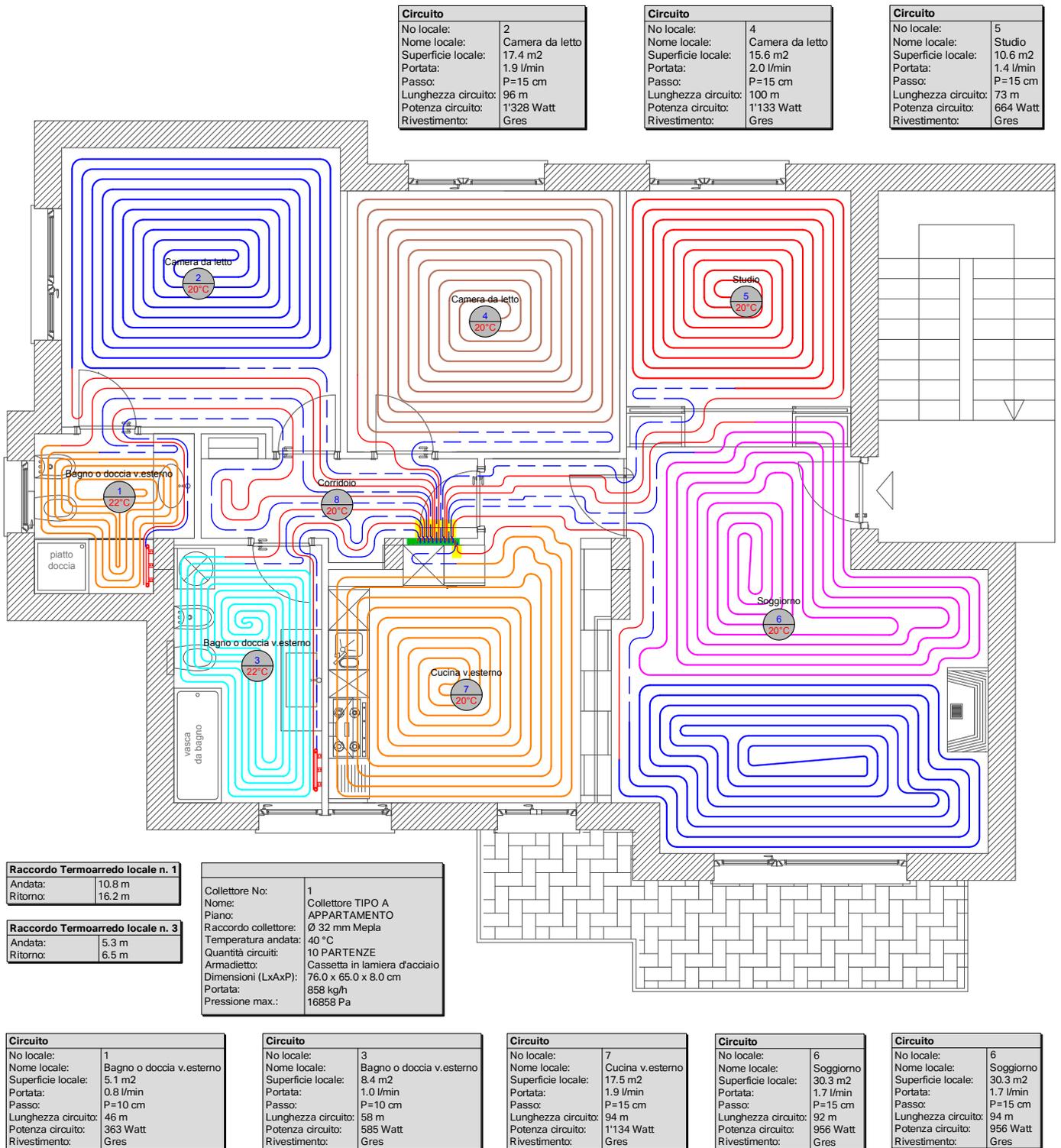
619.131.00.1	Tubo multistrato Geberit FlowFit Therm d16 mm in rotoli da 250 m	700	ml
652.418.22.1	Set valvole sfera diritte G1 femmina - G1 1/4 maschio	1	pz
652.432.22.1	Bocchettone maschio G1	2	pz
<b>652.528.00.1</b>	<b> Collettore completo a 10 partenze - G1 - acciaio inox</b>	1	pz
	• Terminale per collettore con rubinetto di scarico G1 - (incluso nel collettore)	2	pz
	• Valvola di ritegno G1/2 per valvola di sfiato - (inclusa nel collettore)	2	pz
	• Valvola di sfiato automatica G1/2, verticale - (inclusa nel collettore)	2	pz
650.534.22.2	Raccordo d'allacciamento Eurocono 16-3/4" (multistarto 16x2) - Nichelato	20	pz
652.477.00.1	Cassetta da incasso per collettori P8-9 L70	1	pz
651.810.00.1	Banda perimetrale Geberit 150x8 mm rotolo 25 m	125	ml
651.817.00.1	Pannello isolante preformato s10	115	m2

#### Parametri del sistema - Anelli distributori

Distributore	1	CollettoreTipoA		Temp.mandata	40 °C						
Circuiti	10	Taratura dententore	16858 / 16858 Pa	Temp.ritorno	30 °C						
Piano	TERRA	Colonna	1	Qacqua	857.6 kg/h						
Uscita	Descrizione serpentina	Sistema	Qnom. [W]	Qatt. [W]	Lungh. [m]	Press. [Pa]	Cont. [kg/h]	Regol.valv.	Dist.T		Dove
1 / 1	3 BagnoRA	Radiatore	80	147	12.0	106	17.9	0.30l/min.	div.	-	
2 / 1	3 Bagno	Serpentina	316	585	58.0	3112	56.1	1.00l/min.	10.0	-	
3 / 1	1 BagnoRA	Radiatore	80	329	27.0	835	41.4	0.69l/min.	div.	-	
4 / 1	1 Bagno	Serpentina	217	363	46.0	1987	49.2	0.80l/min.	10.0	-	
5 / 1	2 Camera	Serpentina	631	1328	96.0	15324	117.1	1.90l/min.	15.0	-	
6 / 1	4 Camera	Serpentina	750	1133	100.0	16198	119.8	2.00l/min.	15.0	-	
7 / 1	5 Studio	Serpentina	520	664	73.0	9906	99.9	1.40l/min.	15.0	-	
8 / 2	6 Soggiorno	Serpentina	719	956	92.0	16858	121.9	1.70l/min.	15.0	-	
9 / 2	6 Soggiorno	Serpentina	719	956	94.0	16858	121.9	1.70l/min.	15.0	-	
10 / 1	7 Cucina	Serpentina	657	1134	94.0	13596	112.3	1.90l/min.	15.0	-	

Attenzione: questi valori si riferiscono al distributore oppure a un anello, mai a uno spazio specifico né a un elemento dell'anello.

## 4.4 Esempio di applicazione a pannelli radianti (impianto a serpentine) con Volex



Temperatura mandata/ritorno  
40°/30°C ( $\Delta t=10^{\circ}\text{K}$ )

Portata massica:

$$\dot{m} = \frac{Q}{C \cdot \Delta t} = \frac{Q}{1.163 \cdot \Delta t}$$

Legenda:  $\dot{m}$  = portata massica (Kg/h)  
Q = potenza (W)  
C = calore specifico (J/Kg·K)

$$\frac{4187 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}}{3600} = 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$$

$\Delta t$  = differenza di temperatura del sistema  
(mandata e ritorno), (K)

#### Lista materiale con pannello sagomato da 1 cm - tubazione Volex monostrato

617.190.00.1	Tubo monostrato Geberit Volex con EVOH, L600 m d16	700	ml
652.418.22.1	Set valvole sfera diritte G1 femmina - G11/4 maschio	1	pz
652.432.22.1	Bocchettone maschio G1	2	pz
<b>652.528.00.1</b>	<b>Collettore completo a 10 partenze - G1 - acciaio inox</b>	1	pz
	• Terminale per collettore con rubinetto di scarico G1 - (incluso nel collettore)	2	pz
	• Valvola di ritegno G1/2 per valvola di sfiato - (inclusa nel collettore)	2	pz
	• Valvola di sfiato automatica G1/2, verticale - (inclusa nel collettore)	2	pz
617.290.00.1	Raccordo d'allacciamento Geberit Volex, per Eurocono d16x3/4	20	pz
651.828.00.1	Reggicurve per monotubo d16	20	pz
652.477.00.1	Cassetta da incasso per collettori P8-9 L70	1	pz
651.810.00.1	Banda perimetrale Geberit 150x8 mm rotolo 25 m	125	ml
651.817.00.1	Pannello isolante preformato s10	115	m2

#### Parametri del sistema - Anelli distributori

Distributore	1	Collettore Tipo A	Temp. mandata	40 °C							
Circuiti	10	Taratura dentatore	16858 / 16858 Pa	Temp. ritorno	30 °C						
Piano	TERRA	Colonna	1	Qacqua	857.6 kg/h						
Uscita	Descrizione serpentina	Sistema	Qnom. [W]	Qatt. [W]	Lungh. [m]	Press. [Pa]	Cont. [kg/h]	Regol. valv.	Dist. T ZI [cm]	ZE [cm]	Dove
1 / 1	3 Bagno RA	Radiatore	80	147	12.0	106	17.9	0.30/min.	div.	-	
2 / 1	3 Bagno	Serpentina	316	585	58.0	3112	56.1	1.00/min.	10.0	-	
3 / 1	1 Bagno RA	Radiatore	80	329	27.0	835	41.4	0.69/min.	div.	-	
4 / 1	1 Bagno	Serpentina	217	363	46.0	1987	49.2	0.80/min.	10.0	-	
5 / 1	2 Camera	Serpentina	631	1328	96.0	15324	117.1	1.90/min.	15.0	-	
6 / 1	4 Camera	Serpentina	750	1133	100.0	16198	119.8	2.00/min.	15.0	-	
7 / 1	5 Studio	Serpentina	520	664	73.0	9906	99.9	1.40/min.	15.0	-	
8 / 2	6 Soggiorno	Serpentina	719	956	92.0	16858	121.9	1.70/min.	15.0	-	
9 / 2	6 Soggiorno	Serpentina	719	956	94.0	16858	121.9	1.70/min.	15.0	-	
10 / 1	7 Cucina	Serpentina	657	1134	94.0	13596	112.3	1.90/min.	15.0	-	

Attenzione: questi valori si riferiscono al distributore oppure a un anello, mai a uno spazio specifico né a un elemento dell'anello.

## 5 Installazione impianto

### 5.1 Scelta e configurazione del circuito

Il pavimento fornisce il calore necessario per coprire il fabbisogno energetico dell'ambiente, cedendo calore all'aria e alle pareti. La quantità di calore ceduto dipende dalla temperatura del pavimento, che è conveniente limitare a +29 °C, corrispondenti alla temperatura della pianta del piede.

Quando l'isolamento termico del pavimento è ben fatto, molto raramente si riscontrano temperature superficiali superiori ai 26 °C. La temperatura di mandata dell'acqua dipende in primo luogo dalla distanza tra i tubi (passo o interasse).

È importante che i tubi siano correttamente posati nel sottofondo. Una perfetta copertura dei tubi con il cemento contenente l'additivo migliora lo scambio termico in quanto non vengono ad interporci cuscini d'aria.

Una parte considerevole di calore viene dispersa attraverso le finestre, ciò comporta un aumento dell'effetto radiante disperdente dal corpo umano verso la superficie vetrata.

### 5.2 Procedura per la posa di un impianto a pannelli radianti

#### 5.2.1 Verifica preliminare del cantiere

Controllo e verifica in cantiere delle quote del pavimento e della qualità della superficie di sottofondo che dovrà risultare orizzontale, esente da avvallamenti, priva di incrostazioni ed esente da calcinacci.

#### 5.2.2 Montaggio dei collettori

Posizionare i collettori secondo il progetto esecutivo.

#### 5.2.3 Posa della banda perimetrale

Sistemazione della banda perimetrale lungo tutto il perimetro interessato avendo cura sia degli angoli (muri, colonne, rampe, ecc.) sia delle porte di passaggio vani. Lo scopo è quello di creare un isolamento termico ed acustico e consentire al pavimento di sopportare gli sbalzi termici, le forti sollecitazioni ed assestamenti strutturali.

La posa del pannello isolante dovrà avvenire su tutta la superficie interessata evitando fessurazioni. Si consiglia di allineare il reticolo guida serigrafato sul pannello per facilitare la posa sul tubo.

#### 5.2.4 Posa del pannello isolante

L'isolante va srotolato partendo da un'angolo e andando fino alla parete opposta, quindi si taglia la parte restante; la parte di foglio coprente deve essere sovrapposta alla striscia di isolante successiva. L'importante è che l'isolante sia posato saldamente ed interamente soprattutto lungo tutta la banda perimetrale del locale, creando così una forte stabilità. L'isolante va tagliato con un normale coltello. Eventuali resti di isolante si impiegano per isolare scalini, passaggi attraverso le porte, ecc.

#### 5.2.5 Copertura giunte col nastro adesivo

Le linee di giunzione tra i pannelli isolanti lisci dovranno essere chiuse con il nastro adesivo. Il risultato è di creare una "vasca ermetica" per la posa del massetto che renda molto stabile l'isolante, in quanto tutta la superficie sarà isolata e ne aumenterà l'efficacia.

#### 5.2.6 Posa del tubo

La posa del tubo dovrà rispettare il progetto sia come passi (distanza fra i tubi) sia come tipo di posa e distanza fra gli anelli. Si allaccerà un'estremità del tubo al collettore e si srotolerà il tubo seguendo lo schema di progetto posandolo sull'isolante seguendo il reticolo guida. Il tubo verrà agganciato sull'isolante per mezzo delle clip nei punti e nelle quantità necessarie per garantirne il completo ancoraggio.

#### 5.2.7 Carico dell'impianto

Durante il caricamento dell'impianto l'aria va eliminata manualmente, riempiendo i tubi con la seguente procedura:

**Chiudere tutti i circuiti di ritorno dei pannelli.**

**Alimentare i collettori di mandata.**

**Intervenire sul collettore di ritorno, aprendo un circuito per volta seguendo i passi descritti:**

- Aprire il volantino manuale della valvola incorporata nel collettore dei ritorni, lasciando chiuse tutte le altre valvole
- Spurgare dalla valvola di sfiato e/o dal rubinetto di scarico e continuare con lo spurgo finché non esce più aria mista ad acqua
- Chiudere la valvola del circuito pieno ed aprire quella successiva effettuando lo spurgo come descritto sopra
- Compiere le stesse operazioni su tutti i circuiti, uno per uno.

Prima di stendere il getto, è indispensabile accertare la perfetta tenuta dell'impianto, eseguendo un primo collaudo, detto appunto a "serpentine scoperte".

Lo scopo è ovviamente quello di individuare eventuali perdite e, con l'occasione, eseguire un'accurata ispezione visiva.

Si provvederà a collaudare l'impianto a freddo con una pressione di 1.5 volte la pressione massima di esercizio per una durata di 24 ore. Terminata la posa di tutti i circuiti, si riempie l'impianto d'acqua e si scarica l'aria in esso contenuta. Nel caso di pericolo di gelo l'impianto deve essere riempito con acqua miscelata con antigelo secondo le indicazioni del produttore di antigelo.

### 5.2.8 Posa del massetto

Prima di passare alla posa del massetto devono essere definiti i giunti di dilatazione. Questi sono da prevedere in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio. Per superfici, sulle quali sono previsti pietra o ceramica, l'area massima senza giunti è di circa 40 m<sup>2</sup> con lunghezza massima di 8 m per lato. Per superfici rettangolari maggiori il rapporto dei lati non deve superare 2:1. I passaggi nei giunti sono da realizzare con tubi di protezione per una lunghezza di circa 300 mm. I giunti devono essere passanti in senso verticale nel pavimento fino ad incontrare l'isolante e sono da prevedere su tutti i passaggi dei locali (porte, archi, ecc). **Vedi norma UNI EN 1264-4 e dettaglio.** Nel massetto di cemento va mescolata la giusta quantità di additivo (1-1,5 kg ogni 100 kg di cemento).



Il riscaldamento del pavimento non deve iniziare prima che siano passati 21 giorni dalla posa del massetto, e deve procedere con un aumento della temperatura di mandata massima di 5 °C per giorno. Sono da rispettare le norme di posa dei massetti.

L'additivo Geberit è stato sviluppato espressamente per i massetti in cemento dove vengono posati gli impianti di riscaldamento a pavimento. Esso conferisce resistenza meccanica, compattezza e lavorabilità dell'impasto, migliorando l'inerzia termica e le caratteristiche meccaniche del massetto, avendo una bassa viscosità ed una dispersione fine.

### La composizione base dell'additivo è la seguente:

- Acetato di vinile
- Etilene
- Cloruro di vinile

L'additivo Geberit non è aggressivo, ben tollerato da materiali quali cemento, calce e gesso. È esclusa qualsiasi aggressione a materie sintetiche come pure a metalli. L'additivo Geberit ha consistenza liquida ed è costituito da una base di polimeri acrilici (privi di formaldeide).

Aggiunto in ragione del 1-1,5 %, sul peso del cemento, alla tradizionale miscela per massetti (aggregati - cemento - acqua), ne migliora la plasticità e lavorabilità, riduce la porosità ed il ritiro igrometrico, velocizza ed aumenta lo sviluppo delle resistenze meccaniche, migliora la conducibilità termica e riduce i tempi di asciugatura.

Può essere lavorato fino a temperature di 6° C; è da stoccare in luoghi liberi dal gelo ed inoltre a temperatura ambiente è immagazzinabile per circa 12 mesi. È consigliata la preparazione dell' impasto con l'ausilio della betoniera.

La malta va mescolata a umidità naturale.

L'additivo Geberit va dosato in ragione di 1-1,5 kg per ogni 100 kg di cemento.

Per la lavorazione successiva non ci sono prescrizioni particolari in quanto il procedimento è uguale come per i massetti convenzionali. Proteggere nelle prime 24-48 ore il massetto da correnti d'aria, irraggiamento solare diretto, gelo, pioggia, ecc.

I massetti devono poter asciugare e legare naturalmente per la durata di circa 3 o 4 settimane, successivamente si riscalda il pavimento per una settimana così che il massetto è pronto per la posa del rivestimento.

### 5.2.9 Posa del rivestimento

Il rivestimento del pavimento è consigliato dopo 28 giorni dalla posa del massetto.

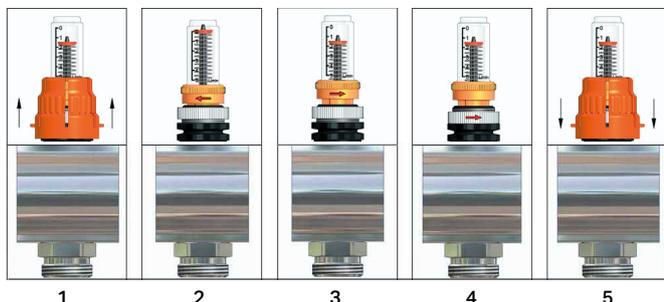
## 5.3 Bilanciamento dell'impianto

Il flussometro è impiegato per la regolazione e la misura della portata d'acqua che fluisce nelle singole derivazioni laterali dei gruppi di distribuzione che alimentano gli impianti dei pannelli radianti. Essi sono dotati di un sistema che permette la visualizzazione della portata su ogni singolo anello tramite vetrino con scala graduata e indicatore. Oltre al vantaggio di fornire un'indicazione visiva del valore di portata consentono la regolazione ed il bilanciamento delle singole derivazioni con memoria di posizione nel caso di chiusura momentanea per operazioni di manutenzione.

**Per effettuare una corretta regolazione di ogni singolo circuito è necessario seguire le seguenti indicazioni:**

1. Rimuovere la copertura arancione.
2. Portare il flussometro in posizione di chiusura ruotando la ghiera superiore nel senso indicato dalla freccia. In posizione di chiusura l'indicatore visualizzerà un valore di portata nullo.
3. Quindi aprire ruotando la medesima ghiera in senso contrario verificando sul vetrino il corretto valore di portata.
4. Avvitare nel senso indicato dalla freccia la ghiera in basso fino all'arresto meccanico.
5. Riposizionare da ultimo la copertura arancione.

A questo punto, senza necessità di rimuovere la copertura, sarà possibile effettuare qualunque operazione di chiusura, ruotando direttamente la stessa, senza perdere la posizione di taratura iniziale: basterà infatti riaprire fino a giungere al fermo meccanico. Il dispositivo si caratterizza inoltre per la possibilità di effettuare la pulizia del vetrino anche ad impianto funzionante. È possibile svitare il vetrino: un sistema di tenuta tramite o-ring presente sull'astina preclude la fuoriuscita di acqua dall'impianto. Prima della messa in esercizio dell'impianto le tubazioni devono essere risciacquate per l'eliminazione di eventuali residui dovuti alla



posa in opera.

### Collaudo:

- Tutti i raccordi pressati sono sottoposti ad un controllo visivo.
- Tutti i raccordi pressati sono da insaponare.
- La formazione di una bolla indica una perdita.

## 5.3.1 Prova di pressione/collaudo

### 5.3.2 Regolazione

La regolazione dei singoli circuiti si rende necessaria per assicurare una temperatura regolare in ogni ambiente e può essere effettuata sul collettore di distribuzione per mezzo di una centralina che modula la temperatura secondo le necessità dell'ambiente. Oltre alla regolazione centrale della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna esiste (come previsto dai regolamenti) la possibilità di regolare indipendentemente ogni singolo ambiente.

A questo scopo i circuiti di ogni locale vengono intercettati da servocomandi elettrici installati sul collettore e comandati da un regolatore elettronico. Il funzionamento è molto semplice: il termostato confronta la temperatura impostata dall'utilizzatore con quella presente nell'ambiente e, qualora la temperatura in ambiente superi quella impostata, spegne la pompa. La regolazione di tutto l'impianto viene influenzata dalla posizione di collocamento del termostato per cui è molto importante scegliere un luogo rappresentativo. Per avere un controllo localizzato della temperatura in locali diversi, si possono installare più termostati in ambienti diversi. In questo caso ogni termostato è collegato con le testine motorizzate che operano sugli otturatori dei circuiti del locale corrispondente. In questo caso si passa da una regolazione sulla temperatura ad una regolazione sulla portata. Salvo casi eccezionali è preferibile evitare le testine motorizzate o quantomeno ridurle al minimo necessario in quanto vi è una discontinuità di portata con conseguente prolungamento dei tempi di risposta.

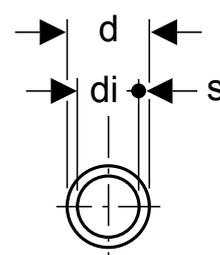
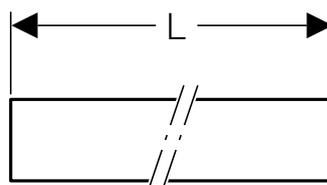


## 6 Gamma disponibile

### 6.1 Tubi

#### Tubo multistrato Geberit FlowFit Therm

##### Tubo multistrato Geberit FlowFit Therm, in rotoli



##### Campi di applicazione

- Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo
- Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo

##### Caratteristiche

- Stabilità della forma
- Piegabile a mano
- Impermeabile alla diffusione d'ossigeno
- Superficie esterna bianca
- Estremità del tubo con tappo di protezione trasparente

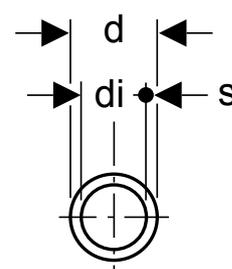
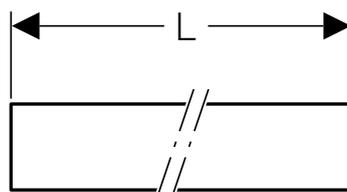
##### Dati tecnici

Materiale	PE-RT II/Al/PE-RT II
Rugosità della superficie	7 $\mu\text{m}$
Dilatazione termica	0,026 mm/(m·K)
Conduttività termica tubo	0,41 W/(m·K)

Art. no.	d, $\varnothing$ [mm]	di, $\varnothing$ [mm]	s [mm]	L [m]	SU4 [m]	SU2 [m]
619.130.00.1	16	12	2	120	720	120
619.131.00.1	16	12	2	250	1250	250
619.133.00.1	20	16	2	100	600	100

## Tubo monostrato Geberit Volex

### Tubo monostrato Geberit Volex, con EVOH, in rotoli



#### Campi di applicazione

- Per acqua di riscaldamento

#### Caratteristiche

- Piegabile a mano
- Impermeabile alla diffusione d'ossigeno
- Superficie esterna trasparente
- Soddisfa i requisiti della EN ISO 22391-2
- Soddisfa i requisiti della DIN 4726

#### Dati tecnici

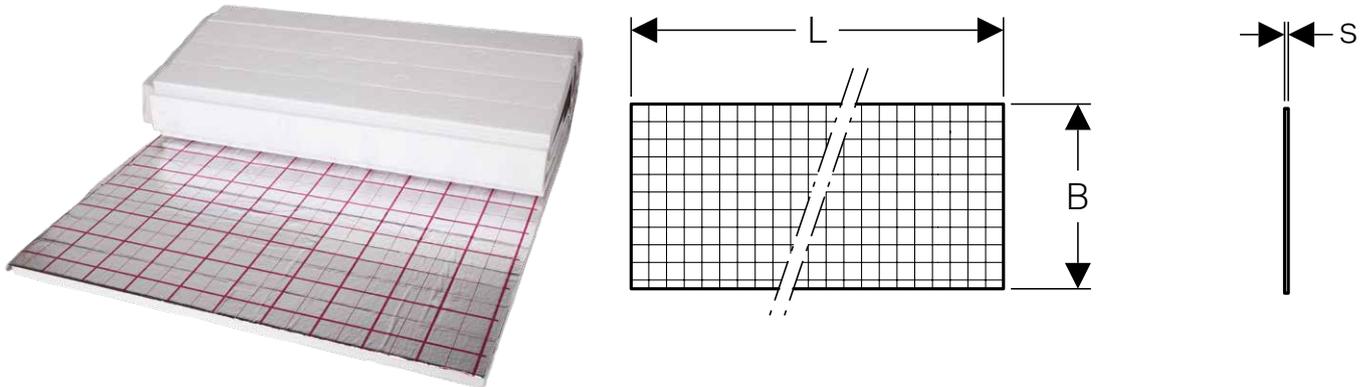
Materiale	PE-RT II / EVOH
Rugosità della superficie	7 $\mu\text{m}$
Dilatazione termica	0,18 mm/(m · K)
Conduttività termica tubo	0,4 W/(m · K)

Art. no.	d, $\varnothing$ [mm]	di, $\varnothing$ [mm]	s [mm]	L [m]	SU2 [m]
617.170.00.1	16	12	2	120	120
617.180.00.1	16	12	2	240	240
617.190.00.1	16	12	2	600	600

## 6.2 Pannelli isolanti

### Pannello isolante Geberit

Pannello isolante liscio da 2 e 3 cm



#### Caratteristiche

- Foglio in PE laminato, adattato ai clip di fissaggio Geberit
- Senza HBCD

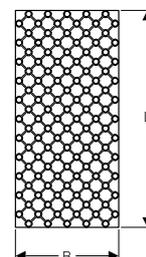
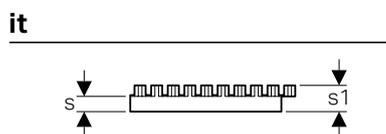
#### Dati tecnici

Materiale isolamento	EPS
Conduttività termica isolamento	0,033 W/(m · K)

Art. no.	s [mm]	B [cm]	L [m]	SU2 [m <sup>2</sup> ]
651.802.00.1	20	100	10	10
651.803.00.1	30	100	10	10

## Pannello sagomato Geberit

### Pannello sagomato da 0 cm / 1 cm / 2 cm / 3 cm



#### Caratteristiche

- Dotabile di tubi Geberit  $\varnothing$  16 / 20 mm
- Telo bugnato in PS-HI
- Senza HBCD

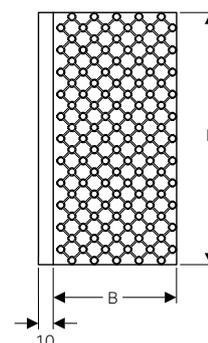
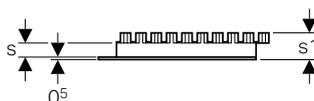
#### Dati tecnici

Materiale isolamento	EPS
Conduttività termica isolamento	0,033 W/(m · K)

Art. no.	s [mm]	s1 [mm]	B [cm]	L [cm]	SU2 [m <sup>2</sup> ]
651.807.00.1	0	23	85	135	24,96
651.817.00.1	10	33	85	135	18,72
651.818.00.1	18	40	85	135	14,56
651.819.00.1	28	50	85	135	10,40

## Pannello sagomato anticalpestio Geberit

### Pannello sagomato anticalpestio Geberit da 3 cm



#### Caratteristiche

- Dotabile di tubi Geberit  $\varnothing$  16 mm / 20 mm
- Telo bugnato in PS-HI
- Senza HBCD

#### Dati tecnici

Materiale isolamento	EPS
Conduttività termica isolamento	0,033 W/(m · K)

Art. no.	s [mm]	s1 [mm]	B [cm]	L [cm]	SU2 [m <sup>2</sup> ]
651.820.00.1	30	52	95	135	8,32

## 6.3 Accessori per la posa

### Graffetta di fissaggio Geberit

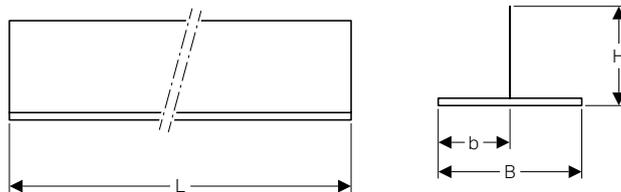


#### Campi di applicazione

- Per il fissaggio di tubi in pannelli sagomati

Art. no.	SU3 [pz.]	SU2 [pz.]
651.827.00.1	500	100

### Banda perimetrale Geberit



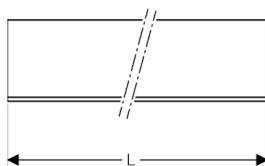
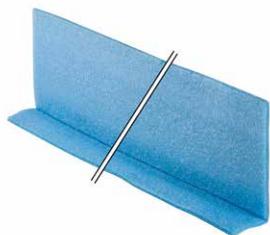
#### Caratteristiche

- Isolante in schiuma morbida PE, a cellule chiuse

#### Dati tecnici

Materiale isolamento		Schiuma morbida PE				SU3	SU2
Art. no.	B [cm]	b [cm]	H [cm]	L [m]	[m]	[m]	
651.810.00.1	15,5	7,8	15,5	25	100	25	

## Banda perimetrale Geberit a Lper pannello sagomato anticalpestio



### Campi d'applicazione

- Per l'impiego con pannello sagomato anticalpestio Geberit

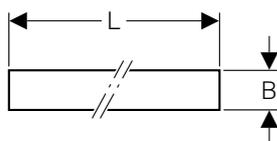
### Caratteristiche

- Isolante in schiuma morbida PE, con lato adesivo per il fissaggio alla parete

### Dati tecnici

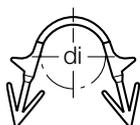
Materiale isolamento		Schiuma morbida PE		
Art. no.	B [cm]	H [cm]	L [m]	SU3 [m]
651.808.00.1	5	15,7	2	120

## Nastro adesivo Geberit



Art. no.	B [cm]	L [m]	SU2 [pz.]	SU1 [pz.]
651.811.00.1	5	66	6	1

## Clip di fissaggio Geberit



### Campi di applicazione

- Per il fissaggio di tubi Geberit sul pannello isolante liscio da 16 e 20 mm con apposita graffatrice

### Caratteristiche

- Nero

### Dati tecnici

Materiale		PA 6		
Art. no.	di, $\emptyset$ [mm]	SU3 [pz.]	SU2 [pz.]	
651.761.00.1	16 / 20	6000	300	

## Additivo per massetto Geberit



### Campi di applicazione

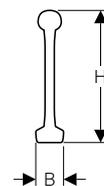
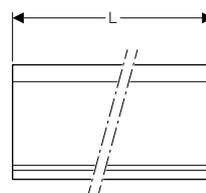
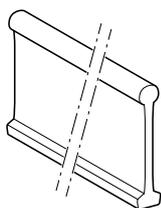
- Per migliorare la conduttività termica del massetto

### Caratteristiche

- Contenuto 10 l

Art. no.	SU4 [l]	SU2 [l]
651.812.00.1	600 l	10 l

## Giunto di dilatazione Geberit



### Caratteristiche

- Isolante in schiuma morbida PE, a cellule chiuse

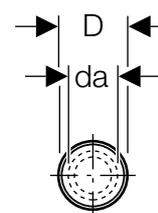
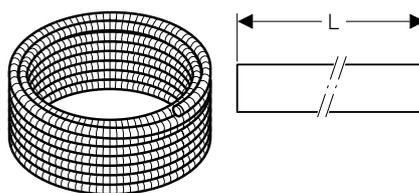
### Dati tecnici

Materiale isolamento	Schiuma morbida PE			SU2 [m]
Art. no.	B [cm]	H [cm]	L [m]	
651.824.00.1	2,4	9	2	50

### Accessori

Tubo di protezione per giunto di dilatazione

## Tubo di protezione per giunto di dilatazione



### Campi d'applicazione

- Per il giunto di dilatazione
- Per tubi FlowFit Therm e Volex

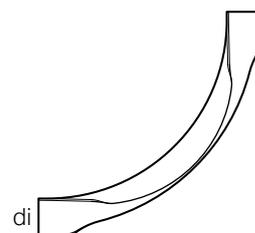
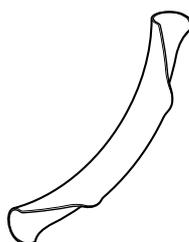
### Caratteristiche

- Piegabile a mano
- Blu ghiaccio

### Dati tecnici

Materiale	PE-HD			
• Art. no.	da [mm]	D [cm]	L [m]	SU2 [m]
650.051.00.1	16	2.7	50	50

## Reggicurva



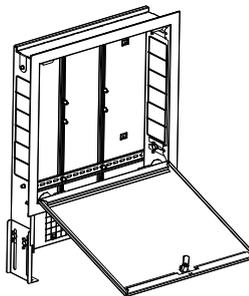
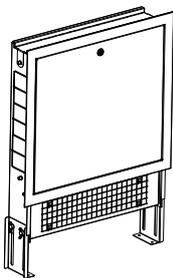
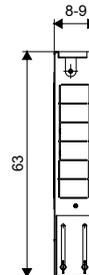
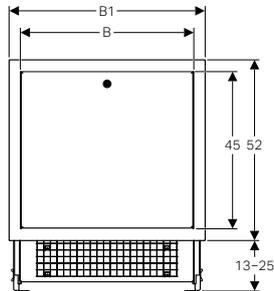
### Campi di applicazione

- Per il fissaggio di tubi monostrato Geberit

Art. no.	di, $\emptyset$ [mm]	SU2 [pz.]
651.828.00.1	16	50
651.829.00.1	20	50

## 6.4 Cassetta da incasso per collettori

### Cassetta da incasso per collettore Geberit P8-9



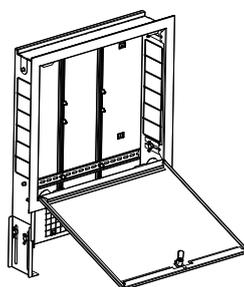
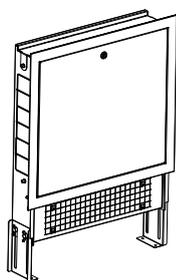
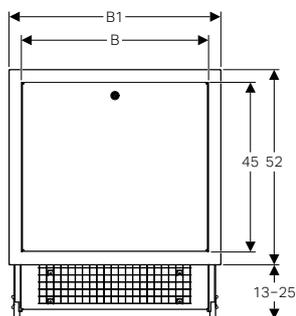
#### Caratteristiche

- Dotabile di collettore Geberit per il circuito a pannelli radianti
- Dotabile di unità collettore Geberit per il circuito a radiatori
- Porta con chiusura a catenaccio con chiave
- Zincato
- Portina verniciata in bianco puro RAL 9010

#### Dati tecnici

Materiale		Acciaio	
Art. no.	B [cm]	B1 [cm]	SU1 [pz.]
652.476.00.1	50	56	1
652.477.00.1	70	76	1
652.478.00.1	85	91,2	1
652.479.00.1	100	106,2	1
652.480.00.1	120	126,2	1

## Cassetta da incasso per collettore Geberit P11-15



### Caratteristiche

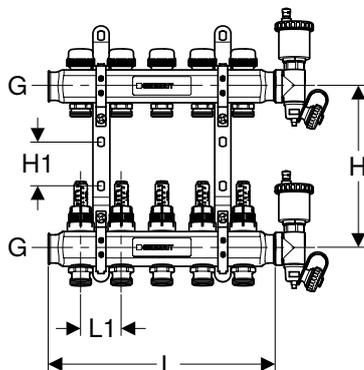
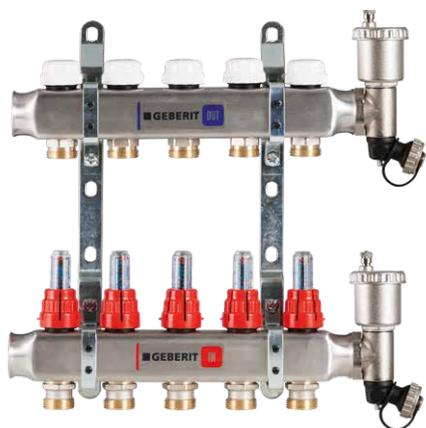
- Dotabile di collettore Geberit per il circuito a pannelli radianti
- Dotabile di unità collettore Geberit per il circuito a radiatori
- Porta con chiusura a catenaccio con chiave
- Zincato
- Portina verniciata in bianco puro RAL 9010

### Dati tecnici

Materiale		Acciaio	
Art. no.	B [cm]	B1 [cm]	SU1 [pz.]
652.470.00.1	50	56,2	1
652.471.00.1	70	76,2	1
652.472.00.1	85	91,2	1
652.473.00.1	100	106,2	1
652.474.00.1	120	126,2	1

## 6.5 Gamma di collettori

### Collettore Geberit per riscaldamento a pavimento



#### Caratteristiche

- Raccordo d'uscita per collettore con Eurocono G 3/4"
- Valvola di regolazione chiudibile senza modificare la portata regolata
- Premontato

#### Dati tecnici

Materiale	Acciaio inox
-----------	--------------

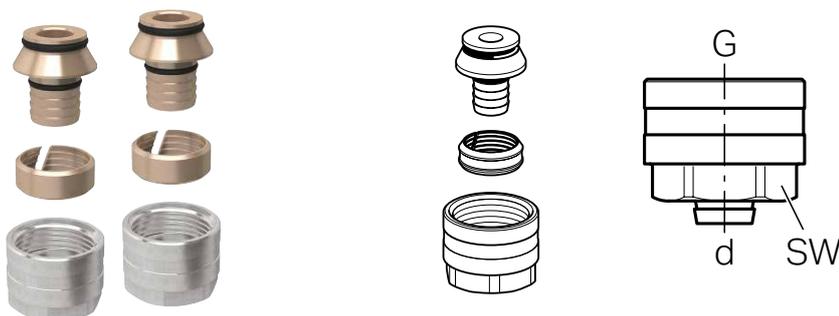
#### Dotazione

- Terminale del collettore con valvola di scarico e valvola di sfiato

Art. no.	G ["]	G1 ["]	B [cm]	H [cm]	H1 [cm]	L [cm]	L1 [cm]	Numero di uscite	SU1 [pz.]
652.520.00.1	1	3/4	8	20	5	13	5	2	1
652.521.00.1	1	3/4	8	20	5	18	5	3	1
652.522.00.1	1	3/4	8	20	5	23	5	4	1
652.523.00.1	1	3/4	8	20	5	28	5	5	1
652.524.00.1	1	3/4	8	20	5	33	5	6	1
652.525.00.1	1	3/4	8	20	5	38	5	7	1
652.526.00.1	1	3/4	8	20	5	43	5	8	1
652.527.00.1	1	3/4	8	20	5	48	5	9	1
652.528.00.1	1	3/4	8	20	5	53	5	10	1
652.529.00.1	1	3/4	8	20	5	58	5	11	1
652.530.00.1	1	3/4	8	20	5	63	5	12	1

## 6.6 Accessori per collettori

### Raccordo d'allacciamento Geberit Volex



#### Campi d'applicazione

- Tubi multistrato Geberit Volex
- Adatto esclusivamente per riscaldamento e raffreddamento
- Panoramica applicazioni: Geberit Volex

#### Caratteristiche

- Giunzione con dado a stringere
- Dado di raccordo in ottone, nichelato
- O-ring in EPDM

#### Dotazione

- Set 2 pezzi

#### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N					
Art. no.	d, Ø [mm]	G ["]	PN [bar]	SW [mm]	SU3 [pz]	SU1 [pz]
617.290.00.1	16	3/4	6	24	25	1
617.291.00.1	20	3/4	6	27	25	1

### Raccordo d'allacciamento Geberit FlowFit Therm per Eurocono



#### Campi di applicazione

- Per tubi multistrato Geberit ML
- Per impianti civili, l'industria e le costruzioni navali

#### Caratteristiche

- Giunzione con dado a stringere
- Dado di raccordo in ottone, nichelato
- O-ring in EPDM

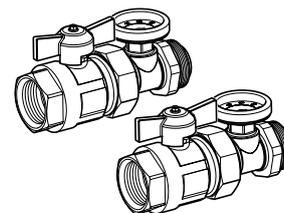
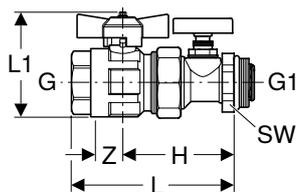
#### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N			Dotazione		
Art. no.	d, ø [mm]	G ["]	SW [mm]	SU4 [pz.]	SU3 [pz.]	SU2 [pz.]
650.534.22.2	16	3/4	27	50	10	2
651.534.22.2	20	3/4	27	50	10	2



- Art. no. 650.534.22.2: dimensioni tubo multistrato 16 x 2
- Art. no. 651.534.22.2: dimensioni tubo multistrato 20 x 2
- Serrare con una coppia di 35–40 Nm

## Set valvola a sfera Geberit con termometro



### Dati tecnici

Campo di temperatura	0–80 °C
Materiale	Ottone CW617N

### Dotazione

- Set di 2 pezzi
- 2 bocchettoni con dado di raccordo e termometro

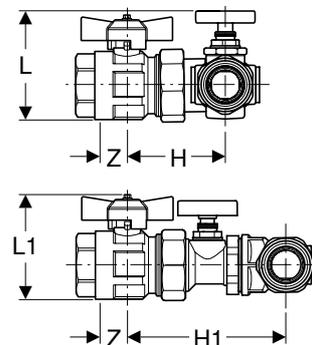
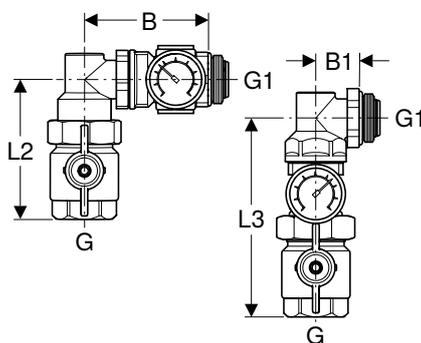
### Caratteristiche

- Nichelato
- Guarnizione in EPDM
- Maniglie, rossa e blu
- Raccordi filettati avvitabili in modo indipendente l'uno dall'altro

Art. no.	G	G1	L	L1	H	Z	SW	PN	SU2	SU1
	["]	["]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]	[bar]	[pz.]	[pz.]
652.425.22.1	1	1	11	7,1	7,5	1,9	38	10	5	1

Disponibile da aprile 2019

## Set valvola a sfera Geberit a squadra con termometro



### Dati tecnici

Campo di temperatura	0–80 °C
Materiale	Ottone CW617N

### Dotazione

- Set di 2 pezzi
- 2 bocchettoni con dado di raccordo e termometro

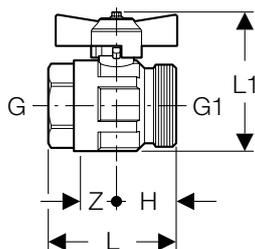
### Caratteristiche

- Nichelato
- Guarnizione in EPDM
- Maniglie, rossa e blu
- Raccordi filettati avvitabili in modo indipendente l'uno dall'altro

Art. no.	G	G1	L	L1	L2	L3	B	B1	H	H1	Z	PN	SU2	SU1
	["]	["]	[cm]	[bar]	[pz.]	[pz.]								
652.427.22.1	1	1	8	7,1	10	14	8,3	2,9	6,5	10,6	1,9	10	4	1

Disponibile da aprile 2019

## Set valvole a sfera Geberit



### Caratteristiche

- Nichelato
- Maniglie, rossa e blu

### Dati tecnici

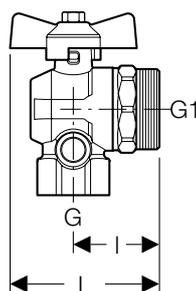
Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

### Dotazione

- Set di 2 pezzi

Art. no.	G ["]	G1 ["]	H [cm]	L [cm]	L1 [cm]	Z [cm]	PN [bar]	SU1 [pz.]
652.418.22.1	1	1 1/4	2,9	6,4	7,1	1,9	10	1

## Set valvole sfera a squadra Geberit



### Caratteristiche

- Integrabile con il termometro
- Nichelato
- Maniglie, rossa e blu

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

### Dotazione

- Set di 2 pezzi

Art. no.	G ["]	G1 ["]	L [cm]	I [cm]	PN [bar]	SU1 [pz.]
652.417.22.1	1	1 1/4	7,7	4,4	10	1

## Termometro, per valvola sfera a squadra Geberit

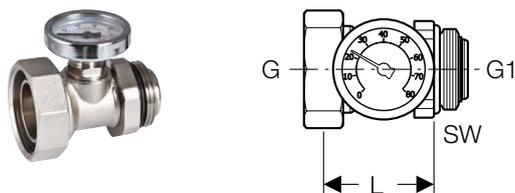


### Dati tecnici

Campo di temperatura	0–120 °C
----------------------	----------

Art. no.	SU1 [pz.]
652.420.00.1	1

## Bocchettone Geberit con dado di raccordo e termometro



### Caratteristiche

- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

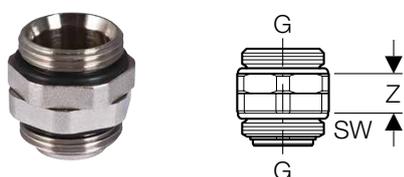
Campo di temperatura	0–80 °C
Materiale	Ottone CW617N

### Dotazione

- Termometro

Art. no.	G ["]	G1 ["]	L [cm]	SW [mm]	SU1 [pz.]
652.419.22.1	1 1/4	1	4,5	38	1

## Bocchettone Geberit con filetto maschio, ruotabile



### Campi di applicazione

- Per il collegamento dei collettori per il circuito a radiatori e per l'unità di termoregolazione

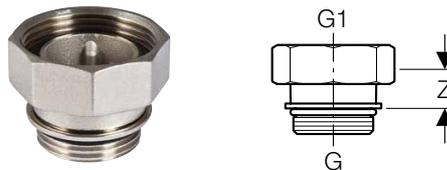
### Caratteristiche

- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N				
Art. no.	G ["]	Z [cm]	SW [mm]	SU1 [pz.]	
652.430.22.1	1	16	37	1	

## Bocchettone Geberit con dado di raccordo



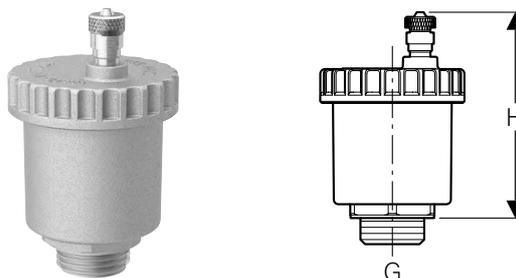
### Caratteristiche

- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N				
Art. no.	G ["]	G1 ["]	Z [cm]	SU1 [pz.]	
652.432.22.1	1	1 1/4	1,6	1	

## Valvola di sfiato rapido Geberit per acqua non potabile



### Campi di applicazione

- Per acqua di riscaldamento
- Per acqua di raffreddamento senza antigelo

### Caratteristiche

- Nichelato
- Pressione di scarico massimo 6 bar
- Molla in acciaio inox
- Galleggiante in PE
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Massima pressione di esercizio	10 bar			
Temperatura massima dell'acqua	110 °C			
Materiale	Ottone CB753S			

Art. no.	G ["]	H [cm]	SU3 [pz.]	SU1 [pz.]
652.438.22.1	1/2	6,7	15	1

## Tappo per collettori Geberit



### Caratteristiche

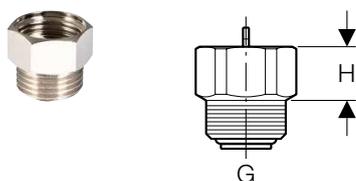
- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

Art. no.	G ["]	SU1 [pz.]
652.431.22.1	1	1

## Valvola di ritegno per acqua non potabile, per valvola di sfiato rapido Geberit



### Campi di applicazione

- Per acqua di riscaldamento
- Per acqua di raffreddamento senza antigelo

### Caratteristiche

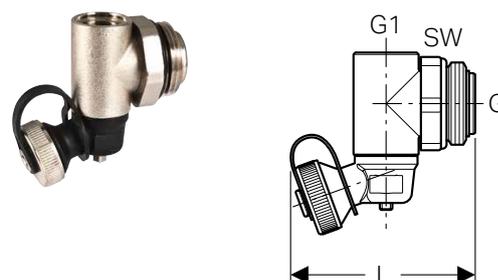
- Possibilità di sostituzione di valvole di sfiato rapido senza svuotare il circuito di riscaldamento
- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Temperatura massima dell'acqua	110 °C
Materiale	Ottone CW617N

Art. no.	G ["]	H [cm]	SU1 [pz.]
652.435.22.1	1/2	1,4	1

## Terminale, per collettore Geberit, con valvola di scarico



### Campi di applicazione

- Per il montaggio di una valvola di sfiato rapido

### Caratteristiche

- Svuotamento 3/4", con tappo di chiusura
- Nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

Art. no.	G ["]	G1 ["]	L [cm]	SW [mm]	SU1 [pz.]
652.433.22.1	1	1/2	7,4	37	1

## Tappo di chiusura Geberit, per Eurocono



### Caratteristiche

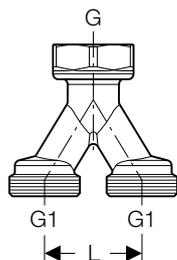
- Tappo nichelato
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

Art. no.	G ["]	SU1 [pz.]
652.437.22.1	3/4	1

## Sdoppiatore Geberit con Eurocono



### Campi di applicazione

- Per l'ampliamento del numero di raccordi d'uscita per collettore

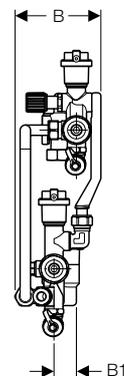
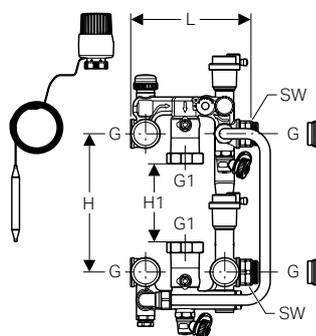
### Caratteristiche

- Nichelato

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N			
Art. no.	G ["]	G1 ["]	L [cm]	SU1 [pz.]
652.436.22.1	3/4	3/4	3,6	1

## Unità di termoregolazione Geberit per collettori



### Campi di applicazione

- Per circuiti di riscaldamento combinati
- Per cassette da incasso per collettori con una profondità minima di 14 cm

### Caratteristiche

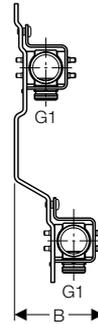
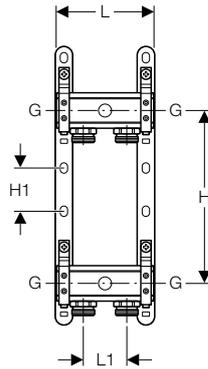
- Nichelato
- Tubo in rame
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Campo di temperatura	0-80 °C
Materiale	Ottone CW617N

Art. no.	G ["]	G1 ["]	B [cm]	B1 [cm]	H [cm]	H1 [cm]	L [cm]	SW [mm]	SU1 [pz.]
652.413.22.1	1	1 1/2	12,5	3,2	20	13,3	17,2	37	1

## Collettore Geberit per termoarredo ad alta temperatura



### Caratteristiche

- Raccordo d'uscita per collettore con Eurocono G 3/4"
- Premontato
- Nichelato

### Dati tecnici

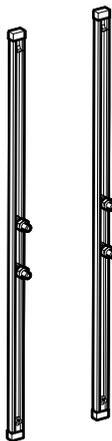
Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

Art. no.	G ["]	G1 ["]	B [cm]	H [cm]	H1 [cm]	L [cm]	L1 [cm]	Numero di uscite	SU1 [pz.]
652.414.22.1	1	3/4	10,2	20	5	11,2	5	2	1



- Non compreso: raccordi d'allacciamento per Eurocono

## Set staffe per collettore Geberit per termoarredo ad alta temperatura



### Dotazione

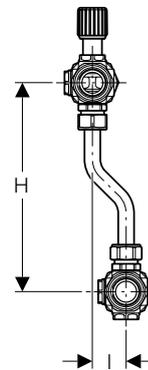
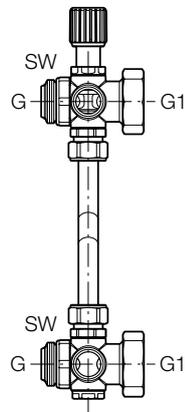
- Set di 2 pezzi

Art.-Nr.	SU1 [pz.]
652.481.00.1	1



- Da ordinare separatamente
- Staffe per collettore a bassa temperature incluse

## Gruppo valvole Geberit per bypass



### Campi di applicazione

- Per la compensazione del flusso in caso d'impiego di una pompa di ricircolo non regolata

### Caratteristiche

- Pressione regolabile di 0,2–0,6 bar/20–60 kPa
- Nichelato
- Tubo in rame
- Guarnizione in EPDM

### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

Art. no.	G ["]	G1 ["]	H [cm]	I [cm]	SW [mm]	SU1 [pz.]
652.415.22.1	1	1 1/4	20	3,2	37	1

## Testa motorizzata per valvola e termostato ambiente Geberit



### Campi di applicazione

- Per la regolazione di circuiti di riscaldamento integrati nel pavimento
- Per collettore per riscaldamento

### Caratteristiche

- Corsa 4 mm
- indicazione di stato

### Dati tecnici

Classe di protezione	II
Grado di protezione	IP54
Forza di azionamento	100 N
Lunghezza del cavo	1 m

### Dotazione

- Anello adattatore

Art. no.	M [mm]	Tensione nominale/ frequenza di rete	Potenza assorbita [W]	SU1 [pz.]
651.423.00.1	30 x 1,5	24 V AC/DC	1	1
651.420.00.1	30 x 1,5	230 V / 50–60 Hz	1	1

## Testa motorizzata per valvola e termostato ambiente Geberit



### Campi di applicazione

- Per la regolazione di circuiti di riscaldamento integrati nel pavimento
- Per collettore per riscaldamento

### Caratteristiche

- Corsa 4 mm
- indicazione di stato

### Dati tecnici

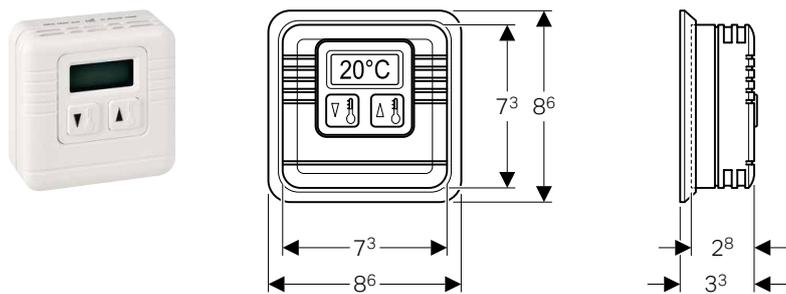
Classe di protezione	II
Grado di protezione	IP54
Tensione di comando	0-10 V CC
Forza di azionamento	100 N
Lunghezza del cavo	1 m

### Dotazione

- Anello adattatore

Art. no.	M [mm]	Tensione nominale/ frequenza di rete	Potenza assorbita [W]	SU1 [pz.]
651.424.00.1	30 x 1,5	24 V AC/DC	2	1
651.422.00.1	30 x 1,5	230 V / 50-60 Hz	2	1

## Termostato digitale Geberit per ambiente



### Caratteristiche

- Potenza assorbita 250 V AC/7 (3) A

### Dati tecnici

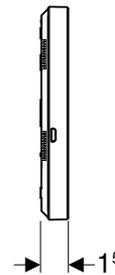
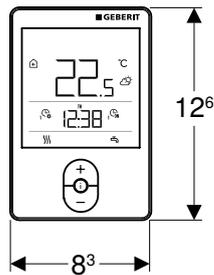
Classe di protezione	II
Tensione d'esercizio	3 V CC

### Dotazione

- Piastra base
- 2 batterie alcaline tipo AAA 1,5 V
- Materiale di fissaggio

Art. no.	Tensione nominale/frequenza di rete	SU1 [pz.]
652.401.00.1	3 V DC	1

## Termostato ambiente Geberit RCD1



### Campi di applicazione

- Per registrare e impostare la temperatura ambiente

### Caratteristiche

- Semplicità di impiego
- Temperatura diurna e notturna regolabili
- Indicazione valore reale e nominale
- Indicazione temperatura
- Indicazioni sulla modalità di esercizio
- Display LCD illuminato
- Sensore della temperatura esterno collegabile

### Dati tecnici

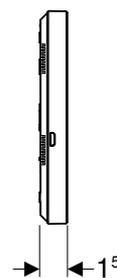
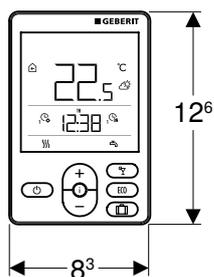
Classe di protezione	III
Grado di protezione	IP30
Temperatura ambiente	0–40 °C

### Dotazione

- Piastra base
- Materiale di fissaggio

Art. no.	Collegamento	Potenza assorbita [W]	SU1 [pz.]
651.425.00.1	Con fili	0,02	1
651.426.00.1	Senza fili	0,02	1

## Termostato ambiente Geberit RCD2



### Campi di applicazione

- Per registrare e impostare la temperatura ambiente
- Per registrare la qualità dell'aria interna

### Caratteristiche

- Semplicità di impiego
- Temperatura diurna e notturna regolabili
- Indicazione valore reale e nominale
- Indicazione temperatura
- Indicazioni sulla modalità di esercizio
- Display LCD illuminato
- Sensore della temperatura esterno collegabile
- Modalità di funzionamento selezionabile

- Funzione Party ed ECO con tempo di funzionamento impostabile
- Modalità di funzionamento vacanza impostabile fino a 99 giorni
- Indicazione umidità
- Indicazione qualità aria interna (solo con RCD2 senza fili)
- Indicazione pressione aria

### Dati tecnici

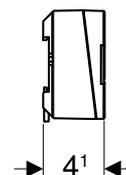
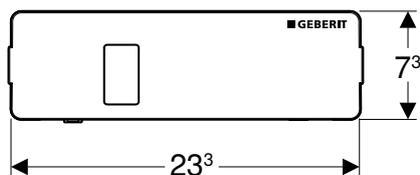
Classe di protezione	III
Grado di protezione	IP30
Temperatura ambiente	0-40 °C

### Dotazione

- Piastra base
- Materiale di fissaggio

Art. no.	Collegamento	Potenza assorbita [W]	SU1 [pz.]
651.427.00.1	Con fili	0,02	1
651.428.00.1	Senza fili	0,02	1

## Regolatore principale M Geberit



### Campi di applicazione

- Per la regolazione di circuiti di riscaldamento integrati nel pavimento
- Per regolare fino a 6 zone di riscaldamento indipendenti dal tempo
- Per il fissaggio su binari DIN

### Caratteristiche

- Collegabili fino a 14 attuatori
- Collegamento bus per estensioni del sistema
- Contatto normalmente aperto o normalmente chiuso per l'azionamento degli attuatori
- Comando a 2 punti degli attuatori
- Indicatore stato di funzionamento LED
- Uscita per pompa esterna
- Uscita per attuatore valvola di miscelazione
- Ingresso per commutazione riscaldamento/raffrescamento

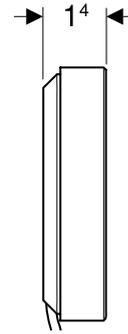
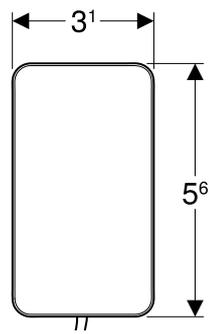
- Ingresso per funzione ECO
- Ingresso per sensore di temperatura esterna
- Ingresso per sensore di temperatura di mandata
- Ingresso per sensore punto di rugiada
- Adatto per tensioni nominali di 24 V AC, trasformatore Geberit necessario
- Adatto per tensioni nominali di 230 V AC
- Adatto per termostati ambiente senza fili
- Porta USB per aggiornamenti software

### Dati tecnici

Classe di protezione	III
Grado di protezione	IP32
Temperatura ambiente	0–50 °C

Art. no.	Tensione nominale/frequenza di rete	SU1 [pz.]
651.432.00.1	230 V / 24 V / 50 Hz	1

## Antenna Geberit



### Campi di applicazione

- Per la comunicazione tra un regolatore principale Geberit e un termostato ambiente Geberit senza fili
- Per l'installazione successiva

### Dati tecnici

Lunghezza del cavo	0,5 m
Radiofrequenza	868 MHz

### Dotazione

- Connettore con spina

Art. no.

Art. no.	SU2 [pz.]	SU1 [pz.]
651.436.00.1	5	1



## Sensore temperatura tubo Geberit



### Campi di applicazione

- Per il rilevamento della temperatura di mandata o di ritorno nei circuiti di riscaldamento a pavimento

### Dati tecnici

Lunghezza del cavo	3 m
--------------------	-----

### Caratteristiche

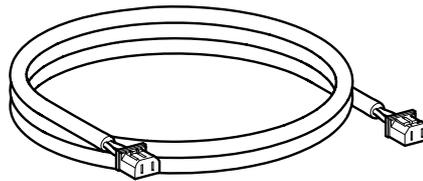
- Sensore della temperatura PT1000
- Cavo a trefoli 2 x 0,25 mm<sup>2</sup>

### Dotazione

- Fascetta serracavi
- Materiale di fissaggio

Art. no.		SU2	SU1
		[pz.]	[pz.]
651.438.00.1		5	1

## Cavo bus Geberit per regolatore principale



### Campi di applicazione

- Per il collegamento di un regolatore principale Geberit con un regolatore principale secondario

### Dati tecnici

Lunghezza del cavo	0,6 m
--------------------	-------

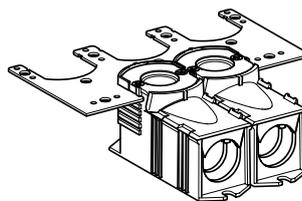
### Caratteristiche

- Cavo a trefoli 2 x 0,25 mm<sup>2</sup>

Art. no.	SU2	SU1
	[pz.]	[pz.]
651.433.00.1	10	1

## 6.7 Altri accessori

### Scatola Geberit di allacciamento al radiatore



### Campi di applicazione

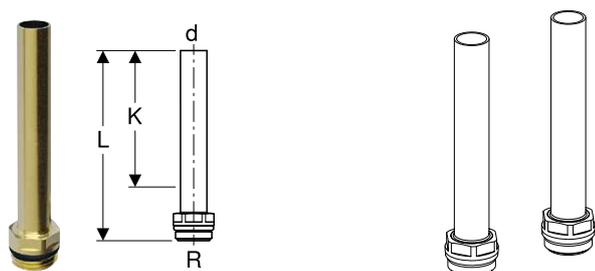
- Adatto esclusivamente per riscaldamento e raffrescamento

### Caratteristiche

- Attacco con Eurocono G 3/4"

Art. no.	Rp	G	B	H	L	SU2	SU3
	["]	["]	[cm]	[cm]	[cm]	[pz.]	[pz.]
617.270.00.1	1/2	3/4	15	5	14	15	1

## Tubi Geberit per scatola di allacciamento al radiatore



### Campi di applicazione

- Per il collegamento delle valvole per radiatore
- Adatto esclusivamente per riscaldamento e raffrescamento

### Caratteristiche

- Cromato
- O-ring in EPDM

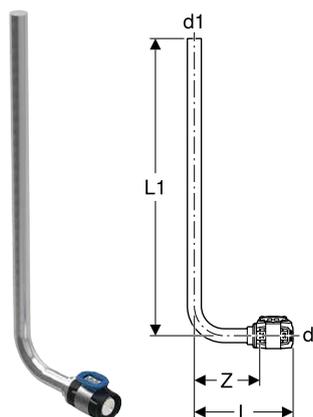
### Dati tecnici

Materiale	Ottone CW617N
-----------	---------------

### Dati tecnici

Materiale		Ottone DR / rame					
Art. no.	Superficie	d, Ø [mm]	R ["]	L [cm]	SW [mm]	SU3 [pz]	SU2 [pz]
617.260.00.1	Cromato	16	1/2	10,8	21	50	2
617.261.00.1	Cromato	16	1/2	17,5	21	50	2

## Curva tecnica 90° Geberit FlowFit Therm in metallo



### Campi di applicazione

- Per il collegamento delle valvole per radiatore
- Adatto esclusivamente per riscaldamento e raffreddamento

### Dotazione

- Curva di allacciamento in metallo 90°

### Caratteristiche

- Indicatore ottico di pressatura
- Non ermetico se non pressato
- Nichelato
- Senza piombo
- Tubo di raccordo in rame
- O-ring in EPDM
- Giunto a pressare con coperchio di protezione trasparente

### Dati tecnici

Materiale	Bronzo al silicio senza piombo (CuZn21Si3P)
-----------	---

Art. no.	d, ø [mm]	d1, ø [mm]	L [cm]	L1 [cm]	Z [cm]	SU3 [pz.]	SU2 [pz.]
619.380.22.1	16	14	12,8	30	9,5	20	2
619.391.22.1	20	14	12,8	30	9,4	20	2

## Isolamento Geberit per collettore di riscaldamento a pavimento



### Campi di applicazione

- Idoneo esclusivamente per l'isolante termico di collettori Geberit in acciaio inox
- Idoneo per tutte le lunghezze di costruzione

### Dati tecnici

Materiale	Schiuma morbida PE
-----------	--------------------

### Caratteristiche

- Termoisolante
- Perdite energetiche ridotte
- Non permette la formazione di condensa
- Accorciabile

### Dotazione

- 4 fermagli

Art. no.	s [mm]	L [cm]	B [cm]	H [cm]	SU2 [pz.]	SU1 [pz.]
652.531.00.1	14,5	67	6,9	6,9	5	1

Disponibile da aprile 2019

## 6.8 Attrezzi per impianti di riscaldamento

### Spara chiodi Geberit



#### Campi di applicazione

- Per l'installazione di clip di fissaggio Geberit

Art. no.

SU1  
[pz.]

690.800.00.1

1

### Forbici Geberit



#### Campi di applicazione

- Per il taglio di tubi e tubi di protezione Geberit FlowFit Therm

Art. no.

d, ø  
[mm]SU1  
[pz.]

650.921.00.2

16-26

1

## Calibratore Geberit FlowFit

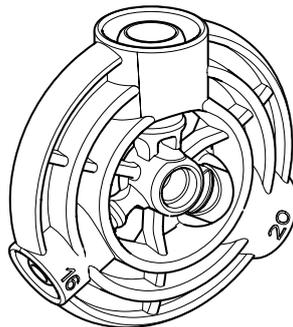


### Campi di applicazione

- Per la calibratura di tubi di sistema multistrato Geberit

Art. no.	d, $\emptyset$ [mm]	L [cm]	SU1 [pz.]
690.300.00.1	16 / 20 / 25 / 32 / 40	15,8	1

## Sbavatore e calibratore Geberit Volex

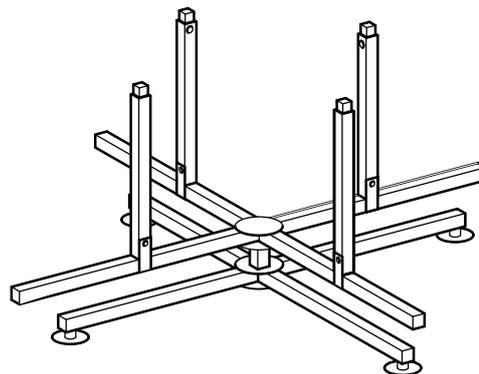


### Campi di applicazione

- Per la sbavatura e calibratura dei tubi monostrato Geberit Volex

Art. no.	d, $\emptyset$ [mm]	SU1 [pz.]
690.601.00.1	16 / 20	1

## Srotolatore tubi Geberit



### Campi di applicazione

- Per tubi monostrato Geberit Volex

### Caratteristiche

- Per lunghezze del rotolo fino a 600 m

Art. no.

SU1

[pz.]

690.617.00.1

1





