

**System-
Service**

*klima***Metal**

catalogo tecnico

La ditta System Service Srl si riserva il diritto di apportare modifiche senza obbligo di preavviso. I dati e le illustrazioni provengono dai produttori e si intendono non impegnativi. È vietata la riproduzione parziale o totale di disegni testi e quanto altro contenuto nel presente documento senza autorizzazione scritta.

4. *klima*Metal

sistema con tubi ovali
ad alta resa

4.1 Descrizione del sistema

Il sistema è composto da un pannello radiante a tubo tondo, isolante EPS liscio, rete metallica, clips plastiche di ancoraggio del tubo alla rete metallica, fascia perimetrale, foglio PE, cassetta/e, collettore/i e accessori (meccanici ed elettrici).

Dopo essere stato steso ed ancorato alla rete per mezzo delle clips il tubo viene collegato ai collettori dal modulo di mandata al modulo di ritorno formando un circuito privo di giunzioni e collegamenti metallici.

Le lunghezze dei circuiti variano in funzione di alcune variabili;

- Dimensione del locale,
- Perdite di carico,
- Lunghezza circuito che abitualmente non supera i 110 m/lineari,
- Diametro dei tubi utilizzati.

Il tubo può avere diametri e spessori diversi in relazione alla tipologia installativa (civile o industriale).

I tubi sono stati realizzati con uno speciale procedimento che consente di avere almeno 3 strati: materiale plastico, collante e **barriera all'ossigeno**, come richiesto dalla norma EN 1264.

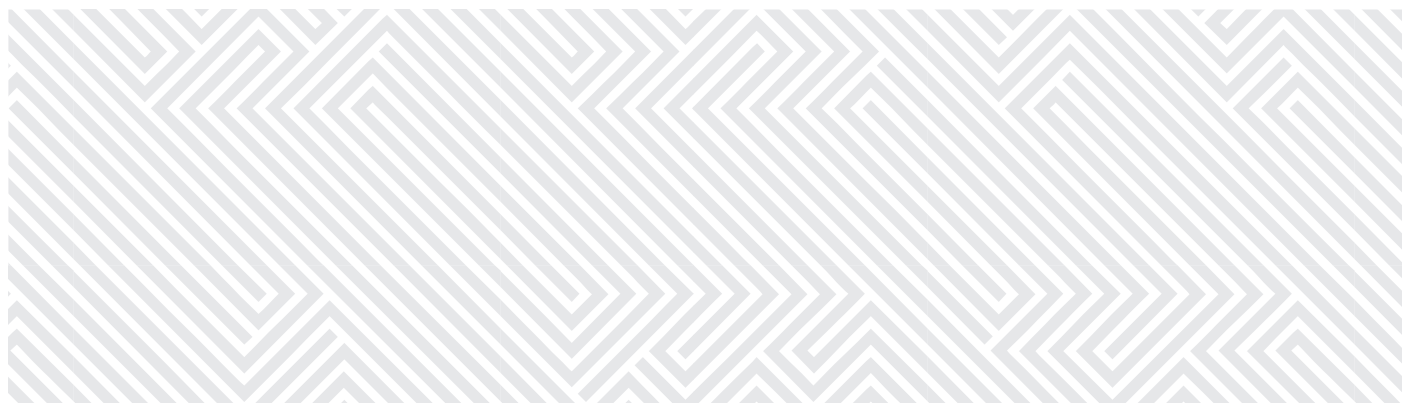
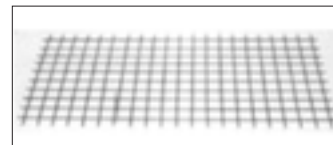
(vedi sezione descrittiva caratteristiche materiali)

Per i materiali che compongono gli impianti a pavimento è stata prestata particolare attenzione al procedimento produttivo di estrusione.

Le caratteristiche più importanti sono la durata nel tempo (**garanzia senza limitazione di tempo**), la riciclabilità (**rispetto dell'ambiente**) e la barriera all'ossigeno.

Le clip di ancoraggio utilizzate in questa particolare tipologia di posa permettono il fissaggio del tubo alla rete elettrosaldata che, se utilizzata negli edifici civili, viene posata al di sopra al materiale isolante.

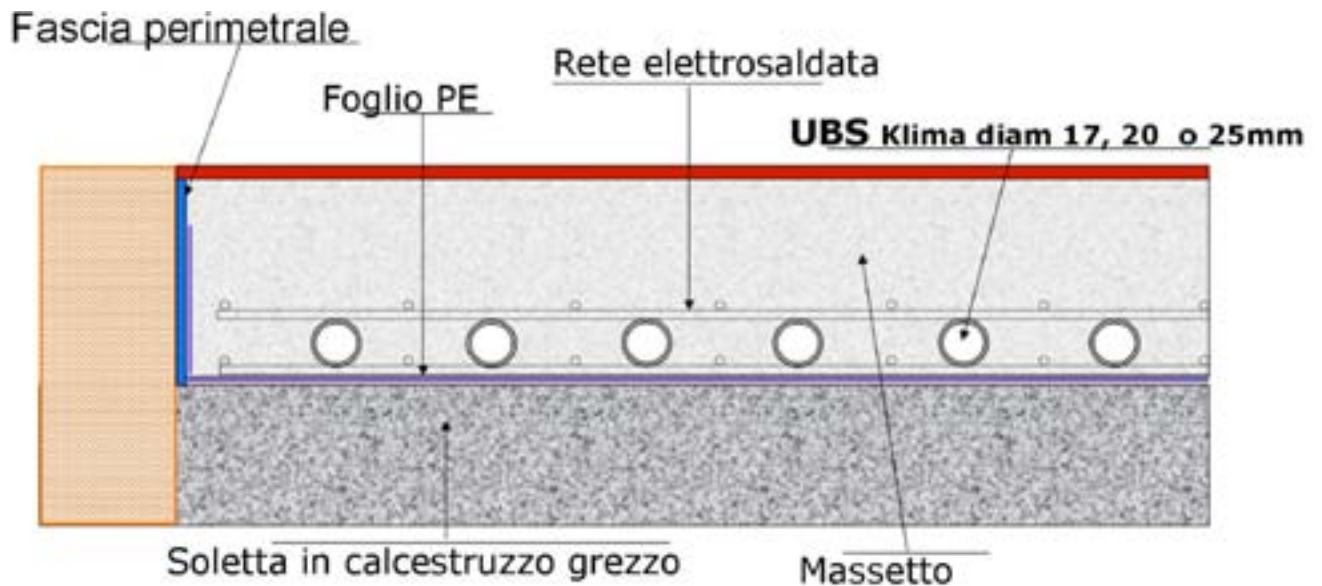
KlimaMetal è una delle pose abitualmente richieste negli edifici industriali utilizzando diametri dei tubi maggiorati che vanno da 20 a 25 a seconda del progetto termotecnico. Nel caso di massetti di spessore notevole la rete può essere sollevata dal pavimento ed essere portata più vicino alla superficie per utilizzando particolari supporti distanziali.



4.2 Dimensioni e caratteristiche pannelli a pavimento

(Vedi capitolo OVALKLIMA a pag. 23 2.1.4)

4.3 Sezioni costruttive



Materiali plastici utilizzabili per trasportare il fluido termico in questa tipologia di posa

Pe-xa / Pe-xb / Pe-xc / PE-RT

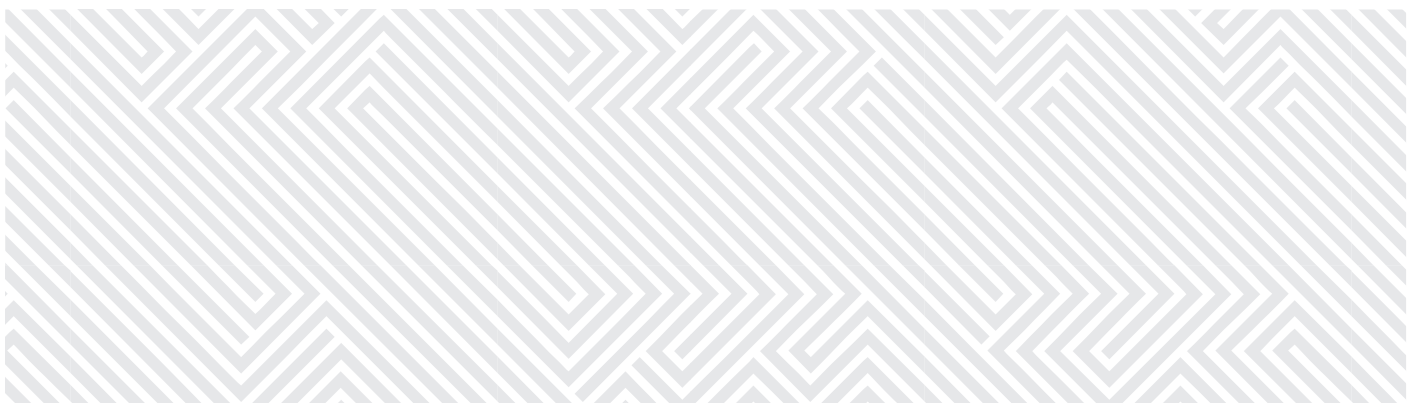
Indicati:

Edificio ad uso industriale: PE-RT

Abitazione ad uso civile : Pe-xc / PE-RT



Attenzione: Utilizzando la stessa tipologia di posa le rese potranno variare al variare dell'utilizzo dei materiali plastici.



4.4 Descrizione isolante Klima EPS

Il pannello KLIMA EPS standard è realizzato per iniezione di polistirene espanso sinterizzato ad alta densità (30-35 kg/m³) ed esente da CFC.

Il pannello risulterà così compatto, resistente agli urti e con elevata resistenza meccanica allo schiacciamento.

Per rendere il più agevole possibile la fase di installazione, il pannello può essere richiesto con efficaci incastri complementari su due lati, che permettono un costante allineamento dei pannelli ed un aggancio meccanico che non permette l'infiltrazione del massetto radiante mettendolo a contatto con la soletta sottostante.

Una particolare sagomatura a cilindro inferiore nella faccia a contatto con il solaio consentirà di adattarsi ad ogni superficie oltre che permettere un abbattimento dal rumore da calpestio come indicato nella sezione delle caratteristiche prestazionali.

(-7/13 dB)

POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO AUTOESTINGUENTE PRODOTTO SECONDO LA NORMA UNI EN 12663/2003							
Descrizione	U.M.	EPS 80	EPS 100	EPS 120	EPS 150	EPS 200	EPS 250
Conducibilità termica λ dichiarata UNI EN 12939/2002	W/mK	0,037	0,036	0,034	0,033	0,032	0,031
*Trasmittanza del vapore d'acqua UNI 8054/1980	m ² 24 h	40	40	40	40	40	40
Resistenze a compressione al 10% di deformazione UNI EN 826/1998	MPa	≥ 80	≥ 100	≥ 120	≥ 150	≥ 200	≥ 250
Massa volumica di riferimento	kg m ⁻³	13/15	16/20	20/22	23/25	28/30	33/35
Resistenze a flessione UNI EN 12069/1999	MPa	≥ 170	≥ 210	≥ 250	≥ 250	≥ 350	≥ 450
Coefficiente di dilatazione lineare	K ⁻¹	0,05x10 ⁻³	0,05x10 ⁻³	0,05x10 ⁻³	0,05x10 ⁻³	0,05x10 ⁻³	0,05x10 ⁻³
Stabilità dimensionale							
ai UNI EN 1603 23°C 50% U.R.		≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2
bi UNI EN 1604 23°C 90% U.R.		≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Resistenze alla fiamma							
UNI EN 11925-2/2005	Euroclasse	E	E	E	E	E	E
UNI EN 13823/2005	Euroclasse	E	E	E	E	E	E
Resistenza alla diffusione del vapore UNI EN 10351/1994	Admens	30-40	25-45	30-50	40-70	50-100	60-120
Absorbimento acqua per immersione UNI EN 12067/1999	% vol.	4	3	3	3	2	2

*I dati riportati in tabella sono provati dalle pubblicazioni APE

Tutte le lastre conformi alla norma sono marchiate sul bordo con differenti colori per identificare la classe di appartenenza in funzione della resistenza alla compressione e della reazione al fuoco del materiale.

Formule di calcolo

Conducibilità termica $\lambda = Sp/R = m/mgh^{\circ}C/Kcal = Kcal/mh^{\circ}C$

Resistenza termica $R = Sp/\lambda = m/Kcal/mh^{\circ}C = mgh^{\circ}C/Kcal$

Trasmittanza termica $K = 1/R = 1/mgh^{\circ}C/Kcal = Kcal/mgh^{\circ}C$

Spessore isolante $Sp = \lambda \cdot R = \lambda \cdot Kcal/mh^{\circ}C \cdot mgh^{\circ}C/Kcal = m$

Sagomatura dei bordi:

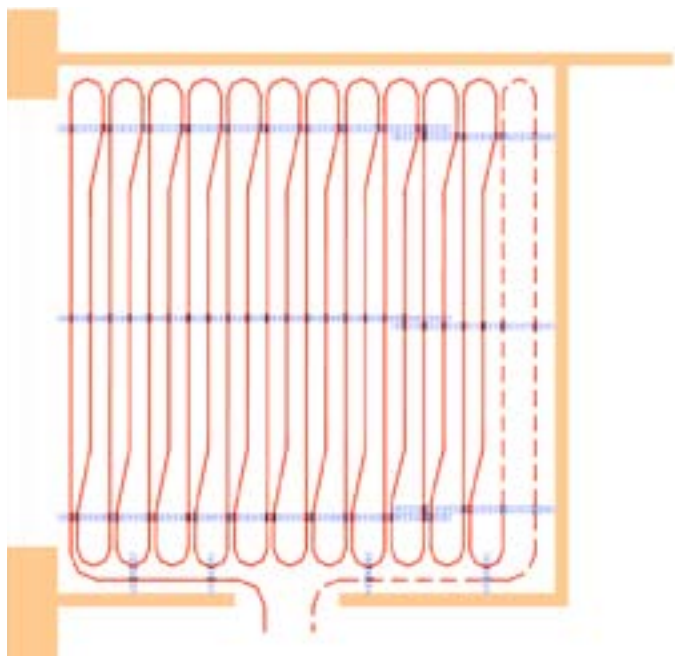
Liscio

Battentato

4.5 Modalità di posa impianto

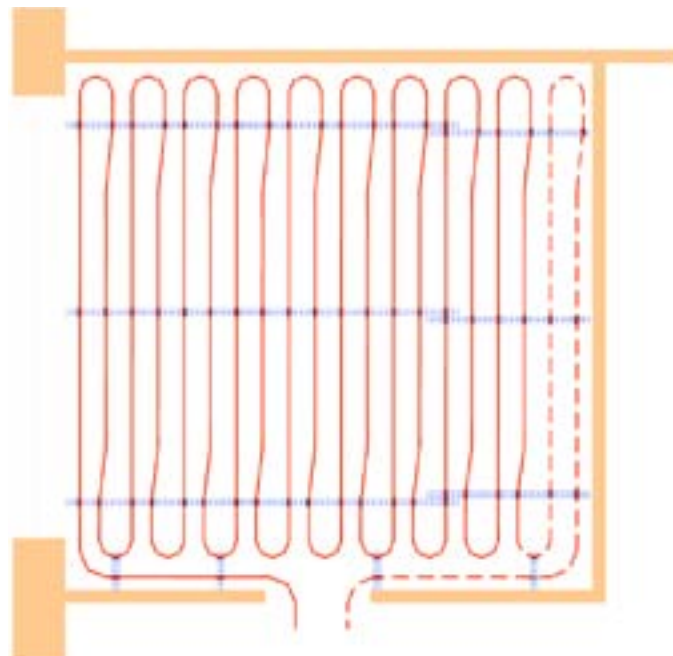
Il sistema **KLIMAMETAL** è abitualmente utilizzato per la posa industriale ancorando il tubo ad una rete elettrosaldata. Questa tipologia di posa aiuta la stesura del circuito ed ha inoltre la funzione di consolidare il massetto su cui viene posato l'impianto:

SERPENTINA: Vedi anche sezione OVALKLIMA pagine da **14 a 16**



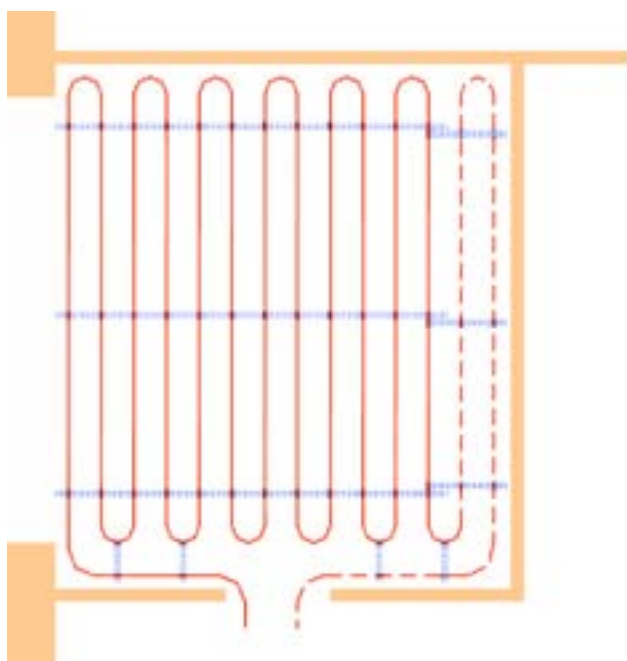
UK 15 – Questo tipo di posa si usa soprattutto per ambienti civili, per pavimenti in legno e dove è richiesta una resa termica alta.

Quantità di tubo: 6,4 m/m²



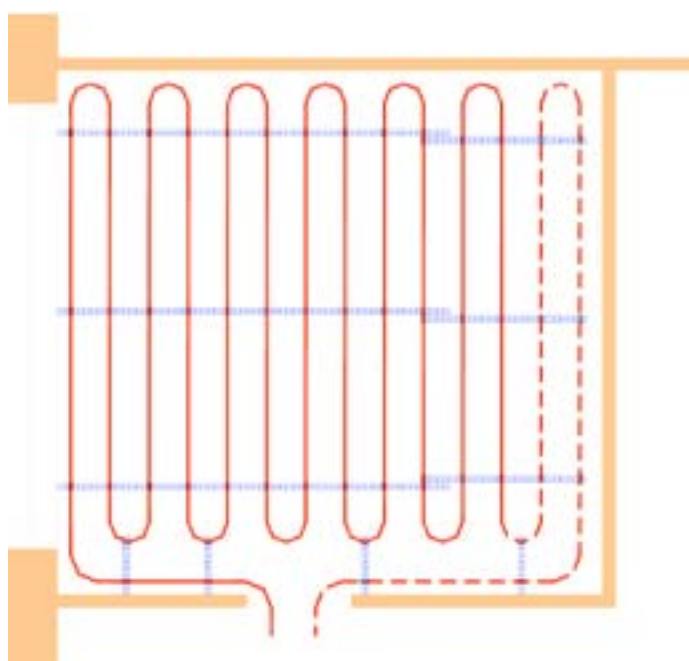
UK 20 – Questo tipo di posa si usa soprattutto per ambienti civili e per pavimenti in legno. Si usa anche per il raffreddamento estivo.

Quantità di tubo: 5 m/m²



UK 25 – Questo tipo di posa si usa soprattutto per ambienti civili, per pavimenti in piastrelle o marmo. Si usa anche per il raffreddamento estivo.

Quantità di tubo: 4 m/m²



UK 30 – Questo tipo di posa si usa soprattutto per ambienti civili e industriali e per pavimenti in piastrelle o marmo. Si usa anche per il raffreddamento estivo.

Quantità di tubo: 3,5 m/m²

4.6 Spessori Massetto

Il buon funzionamento di un impianto di riscaldamento e/o raffreddamento a pannelli radianti è strettamente legato anche alla qualità del massetto che avvolge i tubi dell'impianto radiante.

Il massetto deve necessariamente avere una buona conducibilità termica, deve essere flottante ed esente da screpolature ed avere un'adeguata resistenza strutturale in funzione dei carichi previsti.

Nell'ambito delle applicazioni civili è opportuno che lo spessore del massetto cementizio sia di almeno 35 mm dall'estremità superiore del tubo dopo che lo stesso è stato ancorato nelle guide modulari (*spessore minimo richiesto dalla norma*).

Quindi con questa tipologia di posa il "pacchetto" richiede:
Spessore isolamento (Variabile a seconda delle necessità delle dispersioni verso il basso)

Spazio di sollevamento tubo da parte delle clips di ancoraggio alla rete **8 mm**.

Diametro tubo

Copertura massetto (vedi norma UNI 1264)

Es: Isolamento in EPS	30	mm
Sollevamento tubo	08	mm
Diametro tubo	17	mm
Copertura impianto	35	mm

Totale 90 mm

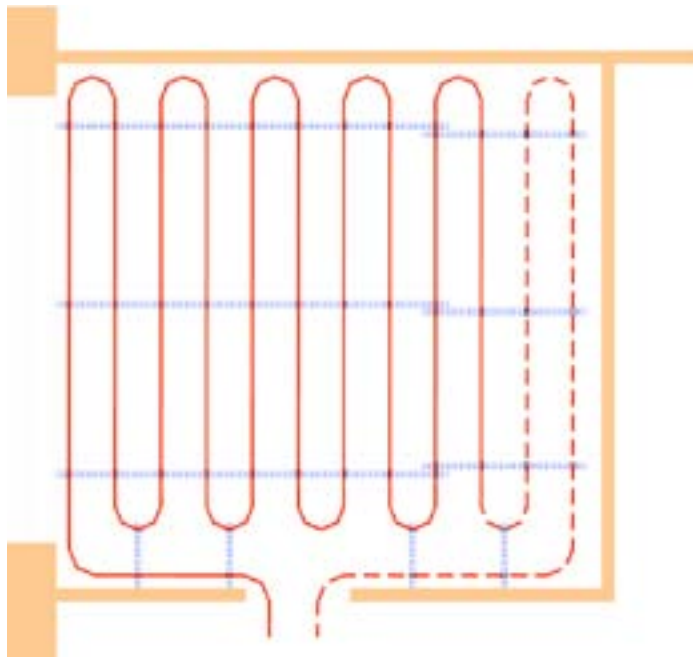
4.7 Dimensionamento del pavimento radianti

(Vedi capitolo OVALKLIMA a pag. 29 2.1.3.)

4.8 Misure preventive

per l'inverno (Per maggiori dettagli vedi anche capitolo OVALKLIMA a pag. 40 2.4.5)

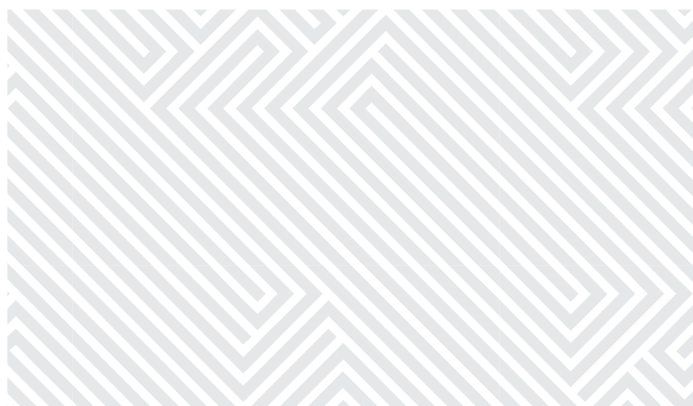
- All'inizio della posa della caldaia la temperatura ambiente non deve essere inferiore ai 5°.
- Con pericolo di gelo bisogna impostare temperature minime di mandata (massimo 15°) per la protezione degli impianti e delle caldaie il giorno dopo la posa.
- Nel frattempo è raccomandabile un leggero aumento di temperatura con la sola circolazione di acqua fredda. Il riscaldamento può avvenire dopo 28 giorni dal getto della caldaia.
- Fino a quel momento nemmeno i locali sottostanti possono essere riscaldati.
- Generatori di calore portatili possono produrre una temperatura ambiente massima di 15°.
- Un'irradiazione termica diretta sul pavimento è da evitare.
- E' possibile far circolare acqua nelle tubazioni a pavimento anche prima del getto della caldaia; ciò favorisce il processo di asciugatura delle strutture e crea un ambiente ideale per il getto della caldaia. Il getto della caldaia deve essere eseguito dopo aver fatto raffreddare le tubazioni.
- Impianti a funzionamento intermittente e con pericolo di gelo anche dopo la posa devono essere riempiti con acqua miscelata a un liquido antigelo come successivamente indicato.



UK 35 – Questo tipo di posa si usa soprattutto per ambienti industriali.

Si usa anche per il raffreddamento estivo

Quantità di tubo: 3 m/m²



4.9 Messa in funzione

(Per maggiori dettagli vedi anche capitolo OVALKLIMA a pag. 42 2.2.10)

Stesura e fissaggio del tubo a pavimento

La posa dei tubi viene fatta seguendo le indicazioni del progetto e, in generale, con disposizione a ventaglio a partire dal collettore di distribuzione, in modo tale da evitare qualsiasi accavallamento tra i tubi.

Il tubo viene fissato all'isolante mediante le apposite clips, oppure incastrandolo tra le bugne se si utilizza un isolante del tipo bugnato. In casi particolari il tubo può essere fissato anche mediante modulbarre (che al momento della stesura del tubo saranno già state disposte a passo costante), oppure mediante clips speciali in plastica per il fissaggio a una rete metallica, che dovrà essere priva di bave, spigoli, bordi taglienti o acuminati. E' sconsigliato il fissaggio a una rete metallica mediante fascette che tengono il tubo a contatto con la rete stessa.

In ogni caso i punti di fissaggio del tubo avranno una spaziatura media di 0,8 m, e devono essere tali da garantire un sicuro posizionamento del tubo sia in senso verticale che orizzontale (EN 1264-4 par. 4.2.7). Il minimo raggio di curvatura che è possibile dare al tubo PE-X è pari a circa 5 volte il diametro del tubo stesso. Se si curva troppo il tubo si può generare una strozzatura localizzata. In questo caso è possibile ripristinare la forma del tubo mediante getto di aria calda la cui temperatura non deve superare i 40° C (fig. 7). Va assolutamente evitato il riscaldamento con fiamma libera.

Inoltre va evitato qualsiasi contatto del tubo con spigoli vivi, bordi taglienti o superfici abrasive. Se si segue la posa a spirale si dovrà eseguire la posa del tubo partendo dall'esterno e andando verso l'interno della spirale, con un passo tra le spire doppio di quello di progetto, in modo che resti lo spazio per altrettante spire che riporteranno il tubo dall'interno della spirale verso l'esterno, dopo aver eseguito al centro le due asole di inversione.

L'impianto a pavimento può essere avviato solo dopo aver aspettato almeno 4 settimane dal getto della caldana.

La temperatura di regime dell'acqua (max 40°C) deve essere raggiunta gradualmente partendo da un minimo di 15°C e incrementando giornalmente la temperatura di mandata di circa 2÷3°C.

Applicare questo procedimento non vuol dire sollevare il posatore di pavimenti, soprattutto in caso di parquet, dal verificare la presenza di umidità nella caldana prima della posa del pavimento stesso.

All'atto dell'avviamento dell'impianto, deve essere verificata e tarata la portata d'acqua nei singoli circuiti; tale operazione deve essere svolta basandosi sui dati relativi alle perdite di carico dei singoli circuiti calcolati in fase di dimensionamento e agendo sui dispositivi di regolazione presenti sui misuratori di portata installati sui collettori.

4.10 Tabelle di resa

in riscaldamento

tubi PE-X e PE-RT

(vedi capitolo KlimaClip a pag. 58)

4.12 Tabelle di resa

in riscaldamento

tubi Multiklima

(vedi capitolo KlimaClip a pag. 60)

4.13 Tabelle di resa

in raffrescamento

tubi PE-X, PE-RT e Multiklima

(vedi capitolo KlimaClip a pag. 62)

