

# k-RETE

I componenti che fanno parte della sezione Klammer Rete, sono realizzati con materiali di elevatissima qualità e studiati per dare il massimo in associazione agli altri componenti K-Rete.

## MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Il sistema di riscaldamento radiante a pavimento Klammer Rete è studiato e progettato appositamente per l'ottenimento del massimo comfort abitativo in condomini, unità abitative plurifamiliari, alberghi e palazzi anche con destinazione mista residenziale/ commerciale; è in grado di coniugare un notevole risparmio energetico derivante dalla bassa temperatura di esercizio impiegata con costi di gestione ed installazione contenuti. La particolarità del sistema di riscaldamento a pavimento K-Rete è rappresentata dal sistema di ancoraggio della tubazione costituita da una rete metallica e dalle clips. La rete è realizzata in filo liscio zincato e senza spigoli vivi o sbavature di saldature. In questo sistema la tubazione, ancorata alla rete attraverso le clips, risulta sollevata rispetto all'isolamento evitando i punti di contatto con esso, come avviene in un classico sistema di riscaldamento a pavimento con pannello presagomato. La tubazione viene avvolta completamente dal massetto ottenendo una maggiore superficie di scambio e come risultato finale una temperatura dell'acqua di alimentazione minore a parità di resa termica. La rete inserita nel massetto contribuisce alla ripartizione del carico e ne aumenta la resistenza meccanica. Il sistema K-Rete è garantito, in termini di materiali, di resa termica (invernale ed estiva) ed di documentazione, dalla certificazione di conformità alla norma UNI EN 1264 rilasciata dalla DIN CERTCO.

**Fig.1**

Isolamento termico  
per tubazione Klammer



**Fig.2**

Clip di fissaggio  
PE-Xa 17x2 mm.



**Fig.3**

Tubo Klammer



Pannello in Polistirene Sinterizzato Estruso (XPS) autoestinguente per l'isolamento termico che coniuga alle prestazioni termiche dell'EPS tradizionale una elevata resistenza alla compressione, oltre 300 kpa con deformazione del 10%.



**P:** spessore del rivestimento del pavimento  
**S:** spessore dello strato di isolamento  
 (23mm 300 a norma secondo la UNI EN 1264-4)

## SISTEMA DI POSA

La striscia di bordo, l'isolante ed il foglio in polietilene, costituiscono la base per la posa dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento radiante.

La striscia isolante di bordo crea una barriera isolante tra il massetto e le pareti con funzione di assorbimento delle dilatazioni termiche e di isolamento termo/acustico; è realizzata in polietilene a cellule chiuse e presenta delle scanalature verticali posteriori per adattarsi a qualsiasi forma di parete.

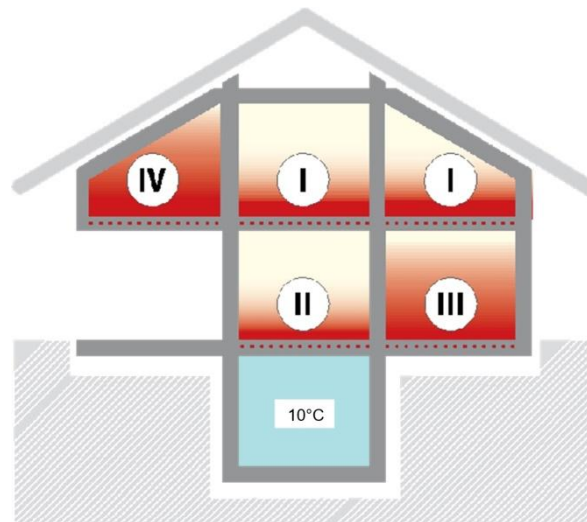
Il foglio di polietilene viene posato tra il piano di isolamento e la rete raccordandosi con la striscia di bordo, per proteggere l'isolante dall'umidità del getto ed evitare la formazione di ponti termici e garantire un movimento libero del massetto. La rete metallica e le clips di fissaggio garantiscono la corretta e vincolata posa della tubazione Klammer PE-Xa da 17x2mm.

La clip è realizzata in poliammide completamente riciclabile; grazie alla sua particolare forma, nel momento in cui la tubazione viene inserita nella parte alta della clip, la parte bassa si fissa alla rete metallica di supporto con un effetto di reciproca tenuta. Le clips di fissaggio sono fornite in caricatori da inserire sull'apposito attrezzo per una applicazione estremamente facile e rapida. Una volta ancorata la tubazione alla rete e verificata la tenuta dell'impianto si procede con il getto del massetto. Gli additivi Klammer aumentano la qualità, l'elasticità e la resistenza meccanica del getto e garantiscono il perfetto avvolgimento della tubazione.

La tipologia costruttiva di questo impianto permette al massetto di incorporare completamente la tubazione, in questo modo il carico meccanico viene scaricato sullo strato isolante interamente dal massetto non sollecitando in alcun modo la tubazione. Grazie allo strato di isolamento piano, alla protezione realizzata con il foglio in PE e al sistema di fissaggio con rete metallica e clips, la posa in opera di K-Rete risulta semplice e facilmente adattabile a tutte le geometrie riducendo lo sfrido dei materiali.

## PANNELLO ISOLANTE

Pannello in polistirene estruso XPS conforme alla EN 13164, superfici lisce con pelle, bordi dritti su tutti i lati, avente le caratteristiche seguenti: larghezza 600 mm, lunghezza 1250 mm, spessore 30-40-50-60-80 mm; reazione al fuoco Euroclasse E; resistenza alla compressione a breve termine (per una deformazione del 10%)  $\geq 300$  kPa e resistenza alla compressione a lungo termine (per una deformazione  $\leq 2\%$ , dopo 50 anni) di 130 kPa; deformazione sotto carico e temperatura (40 kPa-70°C)  $\leq 5\%$ ; percentuale di assorbimento acqua a lungo termine per immersione totale (28 gg)  $0,2 \div 0,4\%$ ; fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu 150$ ; valore medio percentuale di celle chiuse  $\geq 95\%$ ; stabilità dimensionale (70°C-90%UR)  $\leq 5\%$ ; resistenza cicli di gelo-disgelo  $< 1\%$ ; temperatura limite d'impiego -50/+75 °C; tolleranza sullo spessore -2/+2 mm; calore specifico 1.450 J/(Kg K).



Isolamento verso il basso secondo la UNI EN 1264-4 paragrafo 4.2.2.1  
L'ampia gamma di spessori permette la soluzione sempre adeguata al giusto grado di isolamento ambientale.

<b>Caso</b>	<b>Cosa c'è sotto?</b>	<b>resistenza termica R</b> [m <sup>2</sup> K/W] secondo UNI EN 1264-4	<b>Spessore Pannello</b>
<b>I</b>	<b>Locali riscaldati</b>	<b>0,75</b>	<b>30 mm.</b>
<b>II</b> <b>III</b>	<b>Locali freddi e terreno</b>	<b>1,25</b>	<b>40 mm.</b>
<b>IV</b>	<b>Temp. Esterna &gt; 0°C</b>	<b>1,25</b>	<b>40 mm.</b>
<b>IV</b>	<b>-5°C &lt; temp. Esterna &lt; 0°C</b>	<b>1,50</b>	<b>50 mm.</b>
<b>IV</b>	<b>-15°C &lt; temp. Esterna &lt; -5°C</b>	<b>2,00</b>	<b>80 mm.</b>

**Dati tecnici – K-RETE**

Proprietà	Valore	Unità di misura	Codice di designazione	Norma
Tipologia bordi	Battente su tutti i lati	-	-	-
Finitura superficiale	Liscia (con pelle)	-	-	-
Larghezza pannello	0,60	m	-	-
Lunghezza pannello	1,25	m	-	-
Reazione al fuoco	Euroclasse E	-	E	EN13501-1
Conduttività termica $\lambda_D$ alla $t_m=10^\circ\text{C}$	$\lambda_D$	w/mk	-	EN12667
Resistenza termica $R_D$ alla $t_m=10^\circ\text{C}$	$R_D$	$\text{m}^2\text{k/w}$	-	-
Spessori (mm)	0,032    0,90			
30				
40	0,033    1,25			
50	0,034    1,50			
60	0,034    1,80			
80	0,035    2,30			

Modulo elastico	12.000	kPa	CM	Produttore
Resistenza alla compressione a breve termine (per una deformazione del 10%)	$\geq 300$	kPa	CS(10/Y)300	EN 826
Resistenza alla compressione a lungo termine (per una deformazione $\leq 2\%$ dopo 50 anni)	130	kPa	CC(2/1.5/50)130	EN 1606
Deformazione sotto carico e temperatura (40kPa-70°C-168 ore)	$\geq 5$	%	DLT(2)5	EN 1605
Fattore di resistenza al vapore acqueo	da 150 a 80	$\mu$	MU(i)*	EN 12086
Percentuale di assorbimento acqua a lungo termine per immersione totale (28 giorni)	0,2 ÷ 0,4	%	WL(T)0,7	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo termine per diffusione ***				
<b>Spessore</b>	$\leq 3$			
50		% vol.	WD(V)3	EN 12088
100	$\leq 1,5$			
200	$\leq 0,5$			
Valore medio percentuale di celle chiuse	$\geq 95$	%	-	Produttore
Stabilità dimensionale (70°C-90%UR, 48 ore)	$\leq 5$	%	DS(70,90)	EN 1604
Coefficiente di dilatazione termica lineare	0,07	mm/mk	-	UNI 6348
Resistenza ai cicli di gelo-disgelo dopo assorbimento d'acqua per diffusione a lungo termine	$< 1$	% vol.	FTCD1	EN 12091
Temperature limite d'impiego	-50/+75	°C	-	Produttore
Tolleranza sullo spessore				
<b>Spessori</b>	-2/+2			
<50		mm	T1	EN 823
120	50 ÷ -2/+3			
>120	-2/+6			
Calore specifico	1.450	J/(kg k)	-	EN ISO 10456

\* (i) livello della prestazione

\*\* Interpolazione lineare per gli spessori intermedi

## TUBAZIONE KLAMMER PE-Xa

Tubo PE-Xa altamente flessibile, facile da installare ed adattare alle esigenze del cantiere, idoneo per sistemi di riscaldamento e raffreddamento a pavimento. Impermeabile all'ossigeno ai sensi della norma ISO 17455, impedisce corrosioni ed incrostazioni, fornendo così una lunga vita di servizio. Klammer è una tubazione composta da cinque strati. Il tubo interno è realizzato in PEXa, un polietilene reticolato a perossidi con il metodo ad infrarossi. Grado di reticolazione >70%. Si tratta di un materiale resistente, omogeneo, stabile nel tempo e dotato di eccellente flessibilità che mantiene il polietilene inodore.

Caratteristiche principali: materiale di base PEXa.

Standard di riferimento: UNI EN ISO 15875, ISO 17455.

Condizioni di servizio: classe 4 (70° C).

Pressione di servizio:  $\geq 6$  bar. Ciclo di vita: >50 anni.

Permeabilità ossigeno:  $\leq 0,1 \text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$  a 40°C.

### Tabella perdite di carico tubazioni KLAMMER

