



SISTEMA BASE

RACCOMANDAZIONI PER LA POSA

Impianto radiante a parete/soffitto





INDICE

1.	INFORMAZIONI PRELIMINARI	5
1.1.	INTRODUZIONE	5
1.2.	PRESENTAZIONE	5
	FORNITURA	5
	CARATTERISTICHE SISTEMA	6
1.3.	COMPOSIZIONE SISTEMA	7
	PANNELLI	7
1.4.	DISTRIBUZIONE PRIMARIA (collettore-dorsali)	11
	TUBAZIONI DORSALI	11
	RACCORDI	11
1.5.	DISTRIBUZIONE SECONDARIA (dorsali pannelli)	12
	DISAREATORE	12
1.6.	DATI TECNICI	13
	13
1.7.	CONFIGURAZIONI GENERALI	16
	DIMENSIONAMENTO GENERALE	16
	ESEMPIO DIMENSIONAMENTO	21
2.	INSTALLAZIONE	25
2.1.	PRESCRIZIONI GENERALI	25
	VERIFICHE PRELIMINARI	25
	INSTALLAZIONE	26
	STRUTTURA SOSPESA	31
	STRUTTURA IN ADERENZA	32
2.2.	SISTEMA RADIANTE A PARETE	37
	GENERALITA'	37
	INSTALLAZIONE:	37
2.1.	PROVA DI TENUTA	39
2.1.	AVVIAMENTO IMPIANTO	41
3.	RICICLO E SMALTIMENTO	41
4.	RIEPILOGO COMPONENTI	42
5.	NOTE	43



1. INFORMAZIONI PRELIMINARI

1.1. INTRODUZIONE

Questo manuale è stato concepito con l'obiettivo di rendere il più semplice possibile l'installazione dell'impianto. Si prega di leggere con attenzione questo manuale prima dell'installazione dell'apparecchiatura; si ricorda che è compito del progettista redigere lo schema termico e verificare staticamente le strutture portanti. Desideriamo ringraziarvi per la scelta effettuata con l'acquisto del nostro prodotto.

La ditta Cappellotto S.r.l. si riserva il diritto di aggiornare la produzione ed i manuali senza l'obbligo di aggiornamento dei precedenti; contattare l'ufficio tecnico per ricevere ulteriori informazioni o aggiornamenti della documentazione tecnica e per qualsiasi proposta di miglioramento del presente manuale. Tutte le segnalazioni pervenute saranno rigorosamente vagliate.

1.2. PRESENTAZIONE

I pannelli radianti facenti parte del SISTEMA BASE sono indicati per la realizzazione di impianti radianti sia per il riscaldamento che per il raffrescamento degli ambienti da installare a soffitto e/o a parete. Questa tipologia di impianto utilizza una grande scelta di pannelli di tipo modulari che permettono di adattarsi a tutte le esigenze architettoniche offrendo sempre la massima resa in riscaldamento e raffrescamento.

L'utilizzo del sistema radiante a soffitto e/o parete SISTEMA BASE si caratterizza da una rapida messa in regime del sistema grazie alla sua bassa inerzia termica.

Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto Base è costituito da un pannello in cartongesso, all'interno del quale sono posizionati tubi di diametro 8x1 mm; il pannello è solidamente accoppiato ad una lastra isolante in polistirene che garantisce l'isolamento termico. All'interno del pannello di ogni sistema sono contenuti 1 o 2 circuiti a chiocciola; vengono portati all'esterno 2 tubi di diametro 8 mm per ogni circuito, che a loro volta sono connessi alla dorsale con raccordi ad innesto rapido. La dorsale, a sua volta, è collegata al collettore. Si consiglia l'utilizzo del disaeratore automatico per un ottimale funzionamento dell'impianto.

La gamma si differenzia per le diverse tipologie e misure di pannello utilizzabili.

Per ogni sistema è disponibile un pannello passivo, privo di tubazioni al suo interno, per il completamento della superficie da riscaldare.

I pannelli del SISTEMA BASE vengono connessi alle dorsali dell'impianto radiante mediante raccordi a pressare che riduce i tempi di installazione e al contempo garantiscono l'ottimale tenuta idraulica dell'impianto con bassissime perdite di carico.

FORNITURA



Il materiale deve essere maneggiato con cura durante tutte le fasi caratterizzanti l'esecuzione dell'opera, dal suo trasporto/stoccaggio alla posa in opera. Durante il trasporto e lo stoccaggio il materiale deve essere posto in luogo asciutto, protetto dagli agenti atmosferici verificando che le temperature si mantengano sotto ai 50°C. Nel caso in cui durante le fasi di trasporto l'imballo dovesse risultare danneggiato, rivolgersi direttamente al trasportatore annotando la circostanza nella bolla di consegna, facendo sottoscrivere dall'incaricato del trasporto, mantenendo inalterata la merce, senza disimballarla, finché non venga effettuata una perizia dalla ditta trasportatrice.



Nel caso in cui la merce ricevuta risulti intatta si proceda con il disimballaggio della merce, lo smaltimento corretto del materiale dell'imballaggio, e la verifica che il contenuto della fornitura corrisponda a quanto ordinato. Durante la fase di cantiere l'eventuale stoccaggio del materiale da sballato dovrà essere fatto su appositi rialzi in legno, di altezza circa 10 cm e adeguata larghezza, da porre in senso ortogonale al pannello con interasse reciproco inferiore ai 50 cm. Tutto il materiale componente il sistema base (pannelli, tubazioni raccordi ...) deve essere stoccato in ambienti coperti ed asciutti, evitando in tutti i casi l'esposizione solare e/o con solventi/reagenti che possono causare danni ai raccordi.



I singoli pannelli devono essere spostati con cautela sollevandoli dal lato più lungo e movimentandoli in modo verticale, di taglio, senza che si generino brusche flessioni.

**NOTA:**

Nel presente manuale viene data un'indicazione di posa del materiale con soluzioni e tecniche normalmente utilizzate; le soluzioni proposte sono da ritenersi puramente indicative e si demanda al progettista e l'installatore la responsabilità di installazione e alla sua adesione alla normativa e prescrizioni di sicurezza.

CARATTERISTICHE SISTEMA

Pannello radiante a soffitto e/o parete idoneo per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici caratterizzato da una ridotta inerzia termica. Molteplici dimensioni e caratteristiche dei moduli che permettono di adattare il sistema alle più svariate esigenze di installazione. I pannelli radianti attivi sono costituiti da una lastra in cartongesso, emittente del calore dove, all'interno di una apposita scanalatura, è posizionata la tubazione del diametro esterno 8x1mm con barriera ossigeno. Nella parte superiore del pannello è presente l'isolamento termico.

I circuiti presenti nei pannelli vengono ammorsati alla dorsale di distribuzione mediante dei particolari raccordi ad innesto rapido. Le tubazioni dorsali sono in multistrato Pe-Xc/Al/Pe-Xc dal diametro esterno di 20 mm rivestito da uno strato di isolamento in guaina blu goffrata dallo spessore di 10 o 13 mm. Le tubazioni dorsali sono collegate, mediante euroconi, al collettore di distribuzione. Si raccomanda, per il corretto funzionamento, del sistema, l'utilizzo del disaeratore.

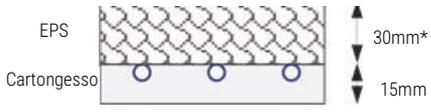
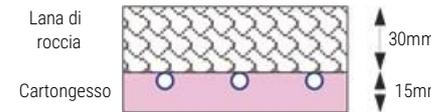
1.3. COMPOSIZIONE SISTEMA

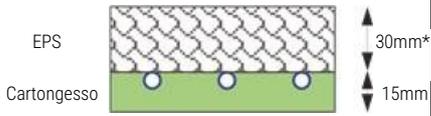
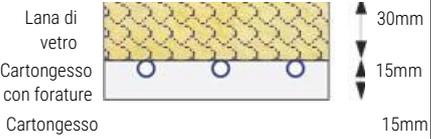
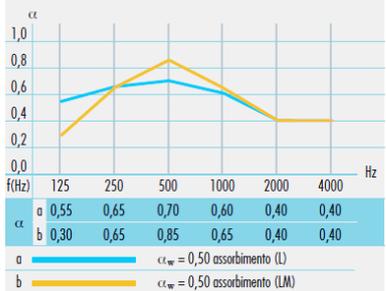
PANNELLI

I pannelli radianti attivi sono costituiti da una lastra di cartongesso dallo spessore di 15 mm dove, in apposite scanalature, sono state posizionate le tubazioni dal diametro 8x1 mm. Tali tubazioni sono posizionate in modo da realizzare delle chiocciole (1 o 2 a seconda della tipologia di pannello) in ogni pannello e proseguono estendendosi oltre il pannello per permettere il semplice innesto con la tubazione dorsale. L'interasse di posa della tubazione è di 50 mm.



- Tipologia di pannelli attivi disponibili e caratteristiche:

NOME	DESCRIZIONE	SCHEMA/DATI
SISTEMA BASE CLASSIC 	Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto CLASSIC è costituito da un pannello in cartongesso, avente spessore 15 mm, all'interno del quale corrono i tubi in PE-Xc diametro 8x1 mm; il pannello è solidamente accoppiato ad una lastra isolante in polistirene espanso. Le tubazioni sono collegate fra loro tramite raccordi ad innesto rapido.	 <p>*Nella versione SLIM lo spessore isolante è pari a 10 mm</p>
	Reazione al fuoco (reaz, fuoco-reazione prod. Fumo, classif. agg. in rel. cadute di gocce)	B-s1, d0
	Peso	12 kg/m ² (con acqua 12 kg/m ²) 15 kg/circ. elem. (con acqua 15 kg/circ. elem.)
	Resa riscaldamento Tmedia acqua 42°C	99 W/m ²
	Resa raffrescamento Tmedia acqua 12°C	73 W/m ²
	Interasse tubazioni	50 mm
SISTEMA BASE FIRE 	Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto FIRE è costituito da un pannello in cartongesso, avente spessore 15 mm, resistente al fuoco (classe di resistenza al fuoco A2-s1, d0 (B)) all'interno del quale corrono i tubi in PE-Xc diametro 8x1 mm; il pannello è solidamente accoppiato ad uno strato isolante in lana di roccia. Le tubazioni sono collegate fra loro tramite raccordi ad innesto rapido.	 <p>*Nella versione SLIM lo spessore isolante è pari a 10 mm</p>
	Reazione al fuoco (reaz, fuoco-reazione prod. Fumo, classif. agg. in rel. cadute di gocce)	A2-s1/d0 (solo cartongesso) A1 (solo lana minerale)
	Peso	17 kg/m ² (con acqua 18 kg/m ²) 21 kg/circ. elem. (con acqua 21 kg/circ. elem.)
	Resa riscaldamento Tmedia acqua 42°C	99 W/m ²
	Resa raffrescamento Tmedia acqua 12°C	73 W/m ²
	Interasse tubazioni	50 mm

SISTEMA BASE RAIN 	Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto RAIN è costituito da un pannello in cartongesso, avente spessore 15 mm, adatto alla posa all'interno di ambienti umidi, all'interno del quale corrono i tubi in PE-Xc diametro 8x1 mm; il pannello è solidamente accoppiato ad una lastra isolante in polistirene. Le tubazioni sono collegate fra loro tramite raccordi ad innesto rapido.	 <p>*Nella versione SLIM lo spessore isolante è pari a 10 mm</p>																				
	Reazione al fuoco (reaz, fuoco-reazione prod. Fumo, classif. agg. in rel. cadute di gocce)	B-s1, d0																				
	Peso	18 kg/m ² (con acqua 19 kg/m ²) 22 kg/circ. elem. (con acqua 23 kg/circ. elem.)																				
	Resa riscaldamento Tmedia acqua 42°C	99 W/m ²																				
	Resa raffrescamento Tmedia acqua 12°C	73 W/m ²																				
	Interasse tubazioni	50 mm																				
SISTEMA BASE ACOUSTIC 	Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto ACUSTIC è costituito da un pannello in cartongesso forato, avente spessore 15 mm, all'interno del quale corrono i tubi in PE-Xc diametro 8x1 mm; il pannello è solidamente accoppiato ad una lastra isolante in lana di vetro. Le tubazioni sono collegate fra loro tramite raccordi ad innesto rapido.																					
	Reazione al fuoco (reaz, fuoco-reazione prod. Fumo, classif. agg. in rel. cadute di gocce)	A2-s1, d0																				
	Peso	16 kg/m ² (con acqua 16 kg/m ²) 19 kg/circ. elem. (con acqua 20 kg/circ. elem.)																				
	Resa riscaldamento Tmedia acqua 42°C	99 W/m ²																				
	Resa raffrescamento Tmedia acqua 12°C	73 W/m ²																				
	Assorbimento acustico	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>f (Hz)</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>0,55</td> <td>0,65</td> <td>0,70</td> <td>0,60</td> <td>0,40</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0,30</td> <td>0,65</td> <td>0,85</td> <td>0,65</td> <td>0,40</td> <td>0,40</td> </tr> </tbody> </table> <p>a $\alpha_w = 0,50$ assorbimento (L) b $\alpha_w = 0,50$ assorbimento (LM)</p>	f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	a	0,55	0,65	0,70	0,60	0,40	0,40	b	0,30	0,65	0,85	0,65	0,40
f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000																
a	0,55	0,65	0,70	0,60	0,40	0,40																
b	0,30	0,65	0,85	0,65	0,40	0,40																
Interasse tubazioni	50 mm																					
SISTEMA BASE BIO 	Il sistema di riscaldamento e raffrescamento a parete o a soffitto BIO è costituito da materiali biocompatibili: un pannello in fibrogesso, avente spessore 15 mm, all'interno del quale corrono i tubi in PE-Xc diametro 8x1 mm, solidamente accoppiato ad una lastra isolante in fibra di legno. Le tubazioni sono collegate fra loro tramite raccordi ad innesto rapido.																					
	Reazione al fuoco (reaz, fuoco-reazione prod. Fumo, classif. agg. in rel. cadute di gocce)	A2-s1,d0 solo fibrogesso E solo fibra legno																				
	Peso	24 kg/m ² (con acqua 24 kg/m ²) 28 kg/circ. elem. (con acqua 29 kg/circ. elem.)																				
	Resa riscaldamento Tmedia acqua 42°C	105 W/m ²																				
	Resa raffrescamento Tmedia acqua 12°C	80 W/m ²																				
	Interasse tubazioni	50 mm																				

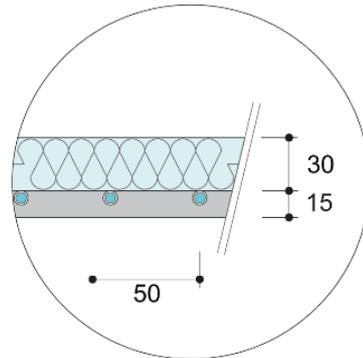
(*) disponibile la versione SLIM costituito dalla lastra inferiore in cartongesso dallo spessore 15 mm con inclusa tubazione diametro 8x1mm accoppiato ad una lastra di isolante da 10 mm. Interasse di posa delle tubazioni 50 mm.



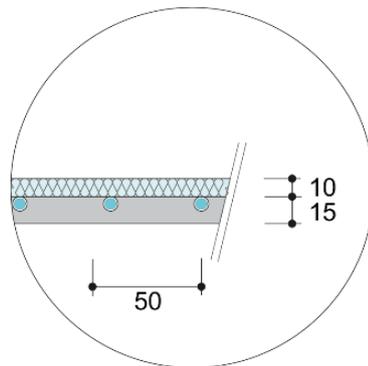
- Spessori

I pannelli radianti standard sono costituiti da due differenti spessori:

SISTEMA BASE: pannello in cartongesso di altezza 15 mm ove sono posizionate le tubazioni radianti di diametro 8x1 mm con passo di posa 50 mm accoppiate ad una lastra coibente di altezza 30 mm

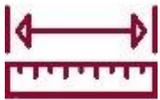


SISTEMA SLIM pannello in cartongesso di altezza 15 mm ove sono posizionate le tubazioni radianti di diametro 8x1 mm con passo di posa 50 mm accoppiate ad una lastra coibente di altezza 10 mm



Tipologia di pannelli passivi disponibili:

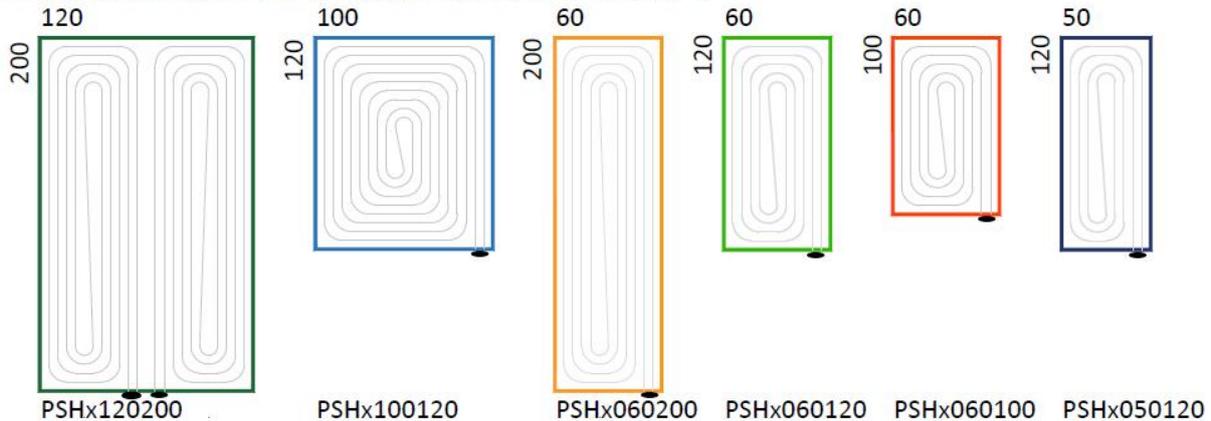
Le medesime tipologie di pannelli sono disponibili anche in **versione passiva** per completare i tamponamenti tra i pannelli. In tale versione lo strato inferiore di finitura e la tipologia di isolante è la medesima rispetto a quella dei pannelli attivi ma privi di tubazioni radianti.



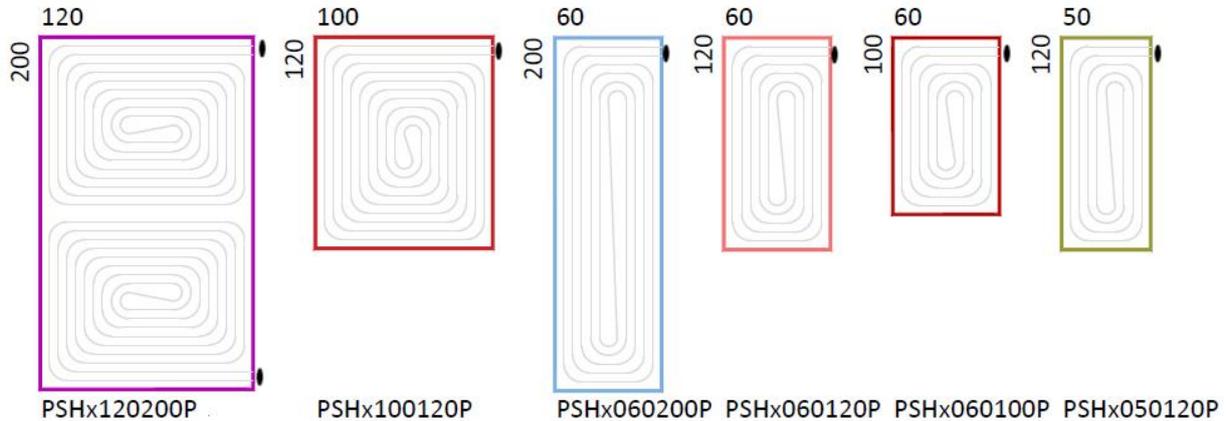
Dimensioni pannelli

I pannelli sono disponibili in varie dimensioni e tipologie per meglio adattarsi alla conformazione dell'ambiente in cui devono essere applicati. I modelli si distinguono per posizionamento degli attacchi (su lato lungo o su lato corto); presenza di area non attiva nella porzione centrale per permettere posizionamento corpi illuminanti; presenza di area non attiva nella porzione perimetrale per posizionamento del pannello tra travi. Nel codice dei pannelli è riportata la lettera x che determina la versione (FIRE, RAIN, ACOUSTIC, BIO, SLIM)

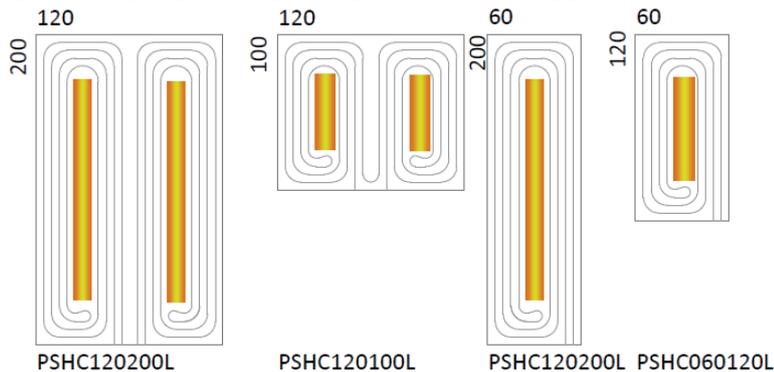
VERSIONE CON ATTACCHI SU LATO CORTO



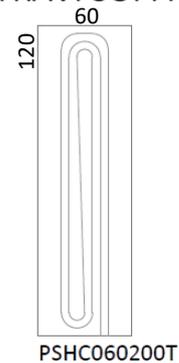
VERSIONE CON ATTACCHI SU LATO LUNGO



VERSIONE PER INSERIMENTO CORPI ILLUMINANTI



VERSIONE TRAVI SOFFITTO





1.4. DISTRIBUZIONE PRIMARIA (collettore-dorsali)

TUBAZIONI DORSALI

I circuiti idraulici dei pannelli a soffitto sono collegati al collettore mediante delle dorsali realizzate con tubo PE-Xc/Al/PE-Xc 20x2 mm isolato.

Il tubo Henco multistrato è composto da un tubo di alluminio saldato longitudinalmente testa a testa, dotato di uno strato interno e di uno esterno di polietilene reticolato mediante raggi di elettroni. Il tubo è certificato IIP e KIWA secondo la norma UNI EN 21003-2.

I tubi PE-Xc/Al/PE-Xc sono dotati di uno strato isolante termico circolare in schiuma di PE espanso con una struttura a cellule chiuse per la protezione da:

- Perdita/trasmissione di calore;
- Formazione di condensa;
- Dilatazione;
- Trasmissione di rumore.

La schiuma di PE è inoltre dotata di una resistente membrana esterna gofrata in PE, con struttura reticolare di colore blu. La membrana protegge la schiuma da danni, garantendo l'effetto isolante del prodotto anche in lavori strutturali.

L'isolamento termico presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

PE-Xc/Al/PE-Xc 20x2 mm -	50ISO920BL	50ISO1320BL
Valore di isolamento (DIN 52613 / ISO 8497)	0,040 W/mK a +40°C 0,036 W/mK a +10°C	
Classe antincendio	B1 DIN 4102	
Resistenza alle temperature	Da -40°C fino a +100°C	
Temperatura d'esercizio	Da +5°C fino a +100°C (EN 14707)	
Spessore isolamento	9 mm	13 mm
Indicato per impianti	solo caldo	caldo/freddo



RACCORDI

I raccordi delle dorsali principali sono del tipo Vision-Push che permettono una rapidità e sicurezza nella connessione. Il corpo del raccordo è realizzato in PVDF, materiale sintetico di alta qualità che si presenta resistente alle alte pressioni e temperature e flessibile fino ai 10°.

1SK gomito	5SK gomito maschio	6SK gomito femmina	9SK Tee
15SK Manicotto	17SK Manicotto maschio	18SK Manicotto femmina	SKPIPESTOP Tappo tubo

1.5. DISTRIBUZIONE SECONDARIA (dorsali pannelli)

I raccordi per la connessione idraulica ai moduli radianti alle dorsali principali sono ad innesto rapido con connessione $\varnothing 20$ e $\varnothing 8$ mm a baionetta con o-ring e anello di tenuta in acciaio.

			
PSHR062N Raccordo ad innesto rapido 2 uscite diam 8	PSHR030 Manicotto $\varnothing 8$ ad innesto rapido	PSHR040 Tappo	PSHR050 gomito $\varnothing 8$



DISAREATORE

Viene suggerito l'utilizzo di tale componente per impianti radianti a soffitto e parete in quanto permette di ridurre la presenza di aria all'interno del fluido vettore.

L'aria all'interno dell'impianto potrebbe infatti causare rumorosità nel funzionamento dell'impianto radiante, portate e rese insufficienti dei pannelli e la corrosione delle componenti impiantistiche.

La presenza di aria nell'impianto è dovuta non solo all'aria residua rimasta durante la fase di caricamento ma anche quella dalla formazione di aria dovuta al riscaldamento dell'acqua. Una velocità ridotta del fluido potrebbe favorire la creazione di sacche d'aria.

Per ridurre la presenza di aria all'interno dell'impianto è consigliata l'installazione di un **disaeratore UFHAIR**, sul ramo di mandata ai collettori di zona, ovvero nel punto più caldo. In tale elemento vi si crea un aumento della sezione di passaggio, con il conseguente rallentamento della velocità di passaggio del fluido; sono presenti poi dei corpi reticolati che favoriscono l'aggregazione, mediante il fenomeno della coalescenza, dell'aria che formando delle bolle di più grande dimensione risale verso la valvola di sfogo aria.



UFHAIR

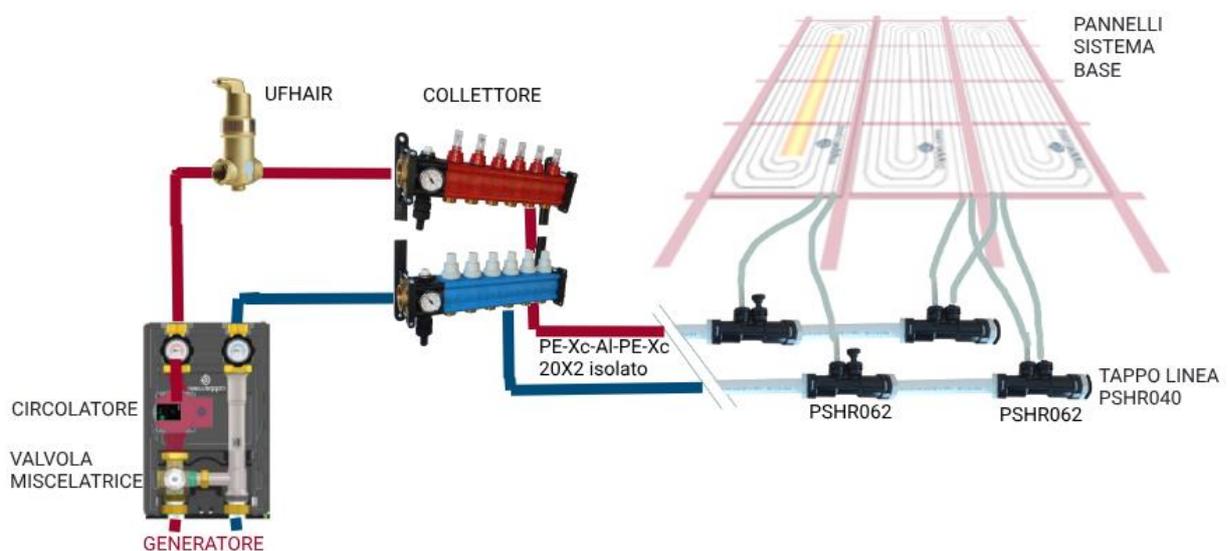


Figura 1 Schema esemplificativo di collegamento impianto radiante a soffitto

1.6. DATI TECNICI



Descrizione	U.M.	Sistema Base
Materiale pannello		Cartongesso 15 mm con serigrafia percorso tubazioni
Materiale isolante		Polistirene EPS 150 30 mm
Conduttività termica	W/mK	Cartongesso 0,25 EPS 0,036
Tubazione		Circuitazione interna PE-Xc 8x1 mm con barriera ossigeno (DIN 4726)
Passo tubazione	mm	50
Temperatura di esercizio	°C	5 – 60

Circuito elementare (*)		
superficie coperta	m ²	1,2
lunghezza tubazione	m	21
Pressione massima di esercizio	bar	4
Portata consigliata	l/h	35 l/h (per circuito elementare)
Perdita di carico	m c.a.	1.1 (per circuito elementare)
Circuitazione	-	chiocciola
Contenuto d'acqua	l	0,6 (per circuito elementare)
Resa in riscaldamento	W/m ²	90 (T di mandata = 40 °C, ΔT=2°C fra Tmand. e Trit. acqua)
Resa in raffreddamento	W/m ²	67 (T di mandata = 14 °C, ΔT=2°C fra Tmand. e Trit. acqua)
Peso	kg/m ²	14

(*) per il dimensionamento dell'impianto e la descrizione delle caratteristiche dello stesso si prende in considerazione, per semplicità, il circuito elementare costituito da una spira di lunghezza 21 m compreso in un pannello di superficie 1.2 m².

Rese termiche

Riferite al pannello radiante del SISTEMA BASE in cartongesso con accoppiato uno strato coibente di 30 mm.



Figura 2 Resa in riscaldamento al m² di superficie attiva impianto radiante a soffitto, considerando $\Delta\theta$ ($T_{mandata}-T_{ritorno}$)= 2 °C e $T_{ambiente}$ = 20°C. La linea tratteggiata indica il limite specifico di emissione riferito a locali con altezze inferiori ai 2,7 m al fine di non creare situazioni di disagio, così come indicato al punto 4.2.1.4 della EN 1264-3:2021.

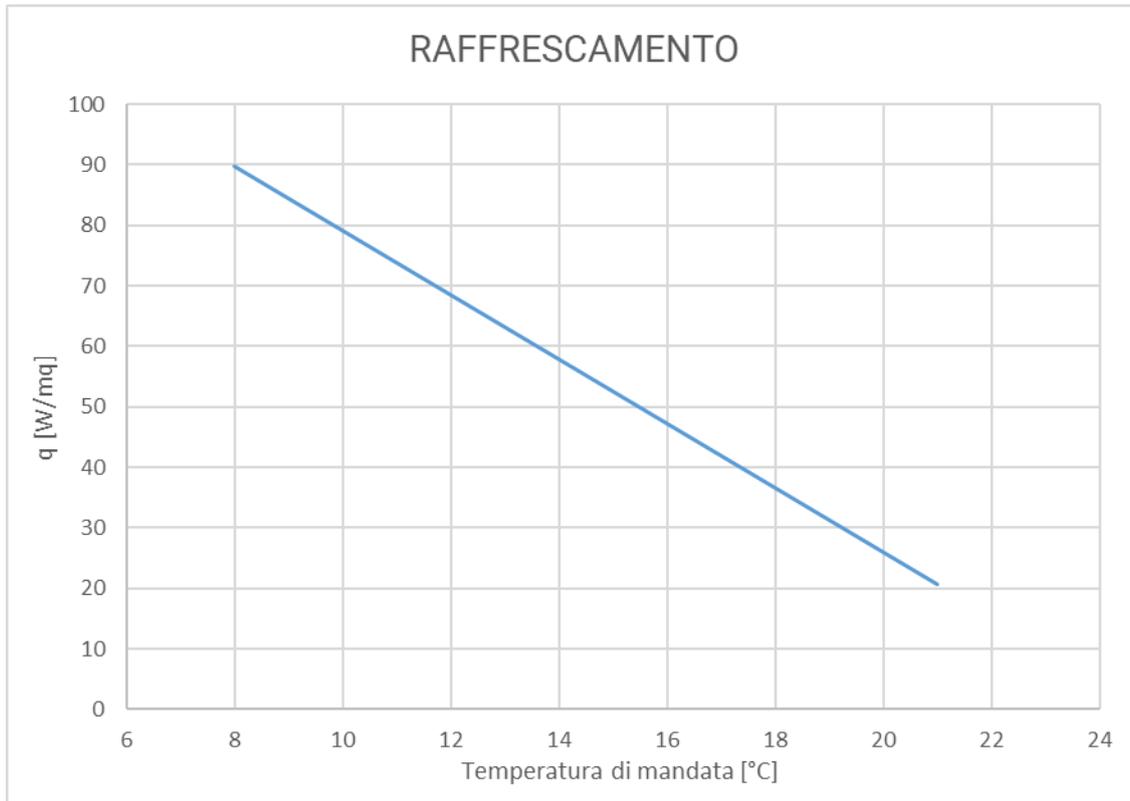


Figura 3 Resa in raffrescamento al m² di superficie attiva impianto radiante a soffitto, considerando $\Delta\theta (T_{mandata}-T_{ritorno})= 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_{ambiente}= 26^{\circ}\text{C}$. Si sottolinea come, nel funzionamento estivo, sia raccomandato il mantenimento di temperature del fluido superiori alla temperatura di condensa dell'aria ambiente (rif. Punto 5.1.3 UNI EN 1264-3:2021) per scongiurare formazione di condensa sui pannelli/tubazioni; tale temperatura rappresenta pertanto il limite di funzionamento dell'impianto.

Tipologie di pannelli disponibili

	 PSHx120200	 PSHx100120	 PSHx060200	 PSHx060120	 PSHx060100	 PSHx050120
Dimensione pannello	120x200	100x120	60x200	60x120	60x100	50x120
Superficie singolo pannello [m ²]	2,4	1,2	1,2	0,72	0,6	0,6
Numero circuiti interni	2	1	1	1	1	1
Circuiti elementari	2	1	1	0,5	0,5	0,5
Lunghezza complessiva circuiti interno diam ø8 mm [m]	(19,5 x 2)=39	20	19,5	11,5	9,5	9,0
Perdite di carico pannello (*) [m c.a.]	1,01 (singolo circuito)	1,18	1,01	0,67	0,58	0,52

(*) calcolate con $v_{\text{fluido}} = 0.35 \text{ m/s}$ $t=40^{\circ}\text{C}$

1.7. CONFIGURAZIONI GENERALI

L'impianto di riscaldamento a parete/soffitto viene dimensionato in base alle esigenze termiche di ogni locale dell'immobile, ottenute mediante calcolo del fabbisogno energetico secondo la vigente normativa. Un impianto radiante a soffitto occupa solitamente un'area attiva maggiore del 50% per garantire l'ottimale confort interno e non creare asimmetrie termiche che possano produrre situazioni di dis-confort interno. L'esigenza termica dell'impianto è data in ottemperanza alla UNI/TS 11300 e norme correlate.

La resa termica dell'impianto dipende anche dalla temperatura di mandata d'acqua del circuito radiante; questa viene limitata superiormente per contenere la temperatura superficiale dal pannello radiante entro il limite normativo. La resa del pannello radiante viene calcolata mediante UNI EN 1264 e alle curve di rese termiche da prove di laboratorio. Se la potenza emessa nel locale dall'impianto radiante a soffitto non risulta sufficiente a compensare le perdite è possibile integrare la superficie radiante con pannelli a parete o in alternativa con sistemi di integrazione ad aria.



DIMENSIONAMENTO GENERALE

Il dimensionamento dell'impianto radiante SISTEMA BASE prevede:

- l'analisi planimetrica di ogni locale e della sua dispersione termica;
- valutazione tipo e quantità pannelli installabili, considerando gli spazi necessari per l'installazione, per il passaggio delle dorsali idriche, presenza di eventuali macchine/impianti in contro-soffitto. La superficie impiegata si consiglia realizzarla in quota superiore al 60/70 % della superficie calpestabile del vano.
Si sconsiglia di utilizzare coperture di pannelli attivi inferiori al 50% della superficie in pianta.
- Confrontare la dispersione termica con la resa che l'impianto può generare facendo riferimento alle tabelle riportate nelle schede tecniche di prodotto; se il sistema è in grado di soddisfare il locale procedere con le seguenti fasi di dimensionamento, in caso contrario, prevedere una integrazione (aumentare superficie di scambio magari integrando con parete, integrare con sistemi ad aria ...)
- La temperatura di mandata viene determinata considerando l'ambiente più sfavorito come fabbisogno termico specifico; mantenendo la temperatura superficiale inferiore rispetto a quanto previsto dalla UNI EN 1264.
- Prevedere pannelli radianti in cartongesso di tipo RAIN per le aree particolarmente umide, come i bagni.

NOTA:



Per un dimensionamento generico si faccia riferimento ai **circuiti elementari**, tali circuiti sono costituiti da tubazioni di lunghezza di circa 20 m, e di superficie di circa 1.2 mq.

Dimensioni pannelli [mm]	numero circuiti elementari	Lunghezza tubazione secondaria [m]	Area attiva [m ²]
1200x2000	2	39	2,4
1000x1200	1	20	1,2
600x2000	1	19,5	1,2
600x1200	0,5	11,5	0,7
600x1000	0,5	9,5	0,6
500x1200	0,5	9,0	0,6

- Nel dimensionamento idraulico dei pannelli si consiglia che nei circuiti secondari (tubazioni dei pannelli 8x1 mm) si mantenga una velocità minima di **0.20 m/s** per evitare il rischio di formazione di sacche d'aria ed una velocità massima di **0.50 m/s** per evitare rumorosità nel funzionamento e al contempo per contenere il consumo energetico dato dai circolatori.
- Nel dimensionamento delle tubazioni principali di distribuzione (20x2 mm) si mantenga una velocità compresa tra **0.3 m/s** ed una velocità massima di **0.6 m/s** per le medesime motivazioni prima esplicitate.
- Vi sia garantita da un lato l'adeguata portata necessaria per effettuare lo scambio termico e, dall'altro, che l'impianto non vada sotto stress con portate eccessive
 - o Per collettori con attacco da 3/4" (serie INOX UFH57; sintetici MDK UFH47) prevedere 6-8 circuiti elementari, circa, 7-9 m² superficie attiva, per ogni via del collettore;
 - o Per collettori con attacco da 1"1/4 (serie POLINDU CPLC54) prevedere 7-12 circuiti elementari, circa, 10-15 m² superficie attiva, per ogni via del collettore;

Portata acqua di progetto circuito elementare:

- Si consiglia di dimensionare l'impianto con **portate** comprese tra **30-40 l/h a circuito elementare**

Per il dimensionamento di un impianto radiante a soffitto si proceda nel seguente modo:

- Calcolare le aree delle stanze da servire
- Valutare la copertura attiva dei pannelli, tenendo in considerazione eventuali spazi per botole, macchine VMC, impianti a soffitto, illuminazione a soffitto ecc.
- Calcolare il numero di circuiti elementari, collegati in serie tra loro, che si allacciano ad una via del collettore;
- Scegliere il collettore utilizzando la tabella sotto riportata; si consiglia di mantenere le velocità dell'acqua del circuito a 0.35 m/s.

Tabella 1 Determinazione portata della singola via [l/h], costituita da serie di circuiti elementari, conoscendo velocità e numero di circuiti elementari. Temperatura fluido 40°C

Circuiti elementari	<4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Area attiva [m ²]	Portata											
	4,8	6	7,2	8,4	9,6	10,8	12	13,2	14,4	15,6	16,8	
velocità [l/h]												
[m/s]												
0,25	-	-	-	178	203*	229*	254	280	305	331**	356**	
0,30	-	-	183	214*	244	275	305	336**	366**	-	-	
0,35	***	***	178	214*	249	285	320**	356**	-	-	-	-
0,40	***	***	203*	244	285	326**	-	-	-	-	-	-
0,45	***	183	229	275	320**	-	-	-	-	-	-	-

* nel caso di utilizzo collettore MDK il misuratore di portata presenta una scala graduata 0-3 l/s, oltre la portata di 180 l/h non viene effettuata la misurazione

** nel caso di utilizzo collettore POLINDU il misuratore di portata presenta una scala graduata 0-5 l/s, oltre la portata di 300 l/h non viene effettuata la misurazione

*** Per un corretto funzionamento del sistema si consiglia il bilanciamento del circuito

legenda

Tipologia collettore
MDK - UFH47
POLINDU - CPLC54

La scelta del collettore deve tenere in considerazione inoltre il numero di vie da servire:

Collettore	Portata massima [l/min]	Massimo vie consigliate
POLINDU CPLC54	3'000	10 (portata nominale 300 l/min/via)
MDK UFH47	1'800	10 (portata nominale 180 l/min/via)

- Si calcoli la perdita di carico del circuito più sfavorito, per poter dimensionare il circolatore. A tal fine, essendo i circuiti elementari collegati tra loro in parallelo, si individua il circuito più sfavorito considerando il pannello con maggior numero di circuiti elementari e più distante dal collettore;
- Scelto il circuito sfavorito, conoscendo il numero di circuiti elementari, il collettore utilizzato, la velocità del fluido, utilizzando la tabella sotto riportata si determina la perdita di carico della serie sfavorita di circuiti elementari.

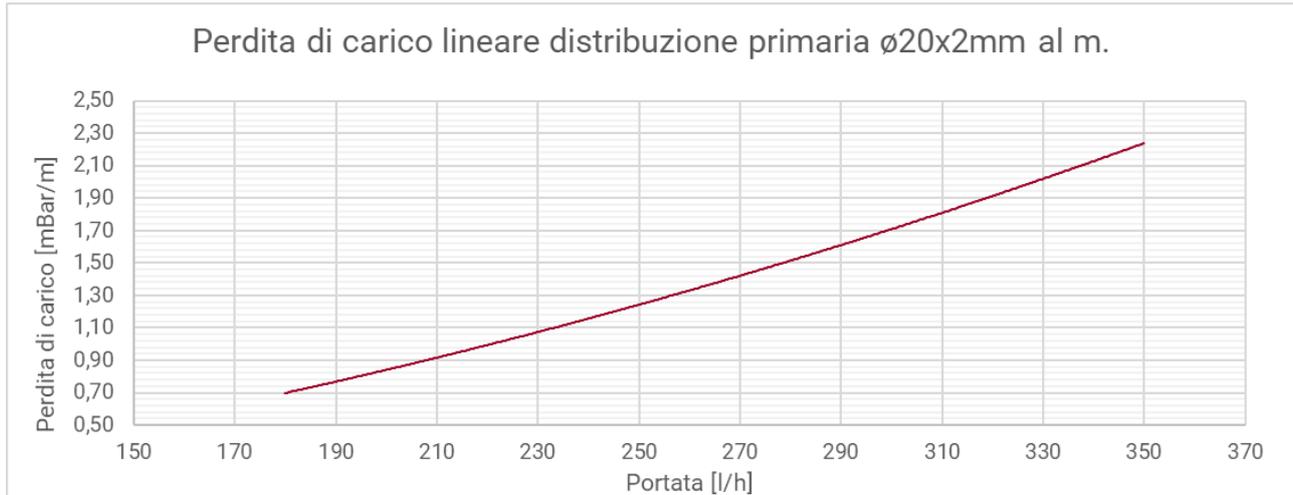
Tabella 2 Determinazione della perdita di carico del singolo circuito elementare in funzione della velocità del fluido termovettore; tale perdita di carico tiene in considerazione non solo le perdite di tipo lineari della tubazione ma anche le curve interne al pannello e l'innesto alla dorsale da 20x2 mm. Si individua la velocità di 0.35 m/s come velocità di riferimento. Temperatura fluido 40°C

Circuito elementare Area attiva [m ²]	1,2
velocità [m/s]	Perdita di carico [m c.a.]
0,25	0,4
0,30	0,8
0,35	1,1
0,40	1,3
0,45	1,7

- Si procede calcolando la perdita di carico della dorsale di distribuzione in multistrato 20x2 mm; di seguito si riporta il grafico riferito alle perdite di carico della tubazione al metro di lunghezza. Si moltiplichi il valore di perdita di carico per la lunghezza complessiva di tubazione.

Tabella 3 determinazione perdite di carico al metro di dorsale principale 20x2 mm. Temperatura fluido 40°C

Velocità [m/s]	Portata [l/min]	Perdita di carico				Collettore consigliato
		[Pa/m]	[mmH2O/m]	[m c.a./m]	[mbar/m]	
0,25	181	69	7,0	0,007	0,7	MDK UFH47
0,30	217	95	9,7	0,010	1,0	
0,35	253	124	12,7	0,013	1,3	POLINDU - CPLC54
0,40	289	157	16,0	0,016	1,6	
0,45	326	193	19,7	0,020	2,0	
0,50	362	232	23,7	0,024	2,4	



- **NOTA:**



Si consiglia utilizzo di collettori sintetici o coibentati nel caso di impianto caldo/freddo

- Dimensionare le dorsali di alimentazione, i collettori di zona ed eventuali circolatori.
- **Regolazione:** risulta necessario, soprattutto nel funzionamento **estivo**, disporre di un sistema di regolazione che permetta il calcolo, in ogni locale, della **temperatura di rugiada**. La temperatura di mandata deve mantenersi superiore ad un valore di 2 °C rispetto alla temperatura di rugiada affinché si scongiuri la possibilità di formazione di umidità superficiale. La formazione di condensa superficiale può causare difformità superficiale e la prolungata presenza di umidità al deterioramento del materiale.

- **NOTA:**



Se durante il funzionamento si riscontra che un circuito, o una parte di esso, non emetta il calore è possibile che si sia creata una **sacca d'aria** che inibisce la circolazione del fluido in tale circuito. Per risolvere tale problematica risulta necessario **aumentare la velocità di circolazione dell'acqua** nel circuito interessato chiudendo gli altri.

Tubazione dorsale alimentazione 20x2:

Circuito primario (dorsali)			circuito secondario (pannelli)		
velocità	portata	perdita carico	velocità	circuiti elementari	Sup. Attiva
[m/s]	[l/min]	[m c.a./m]	[m/s]		[m ²]
MDK UFH47					
0,25	181	0,007	V _{min} = 0,25	7	8,4
			V _{med} =0,35	5	6
			V _{max} =0,45	4	4,8
0,3	217	0,010	V _{min} = 0,25	8	9,6
			V _{med} =0,35	6	7,2
			V _{max} =0,45	-	-
POLINDU - CPLC54					
0,35	253	0,013	V _{min} = 0,25	10	12
			V _{med} =0,35	7	8,4
			V _{max} =0,45	5	6
0,4	289	0,016	V _{min} = 0,25	11	13,2
			V _{med} =0,35	8	9,6
			V _{max} =0,45	6	7,2
0,45	326	0,020	V _{min} = 0,25	13	15,6
			V _{med} =0,35	9	10,8
			V _{max} =0,45	7	8,4
0,5	362	0,024	V _{min} = 0,25	14	16,8
			V _{med} =0,35	10	12
			V _{max} =0,45	-	-

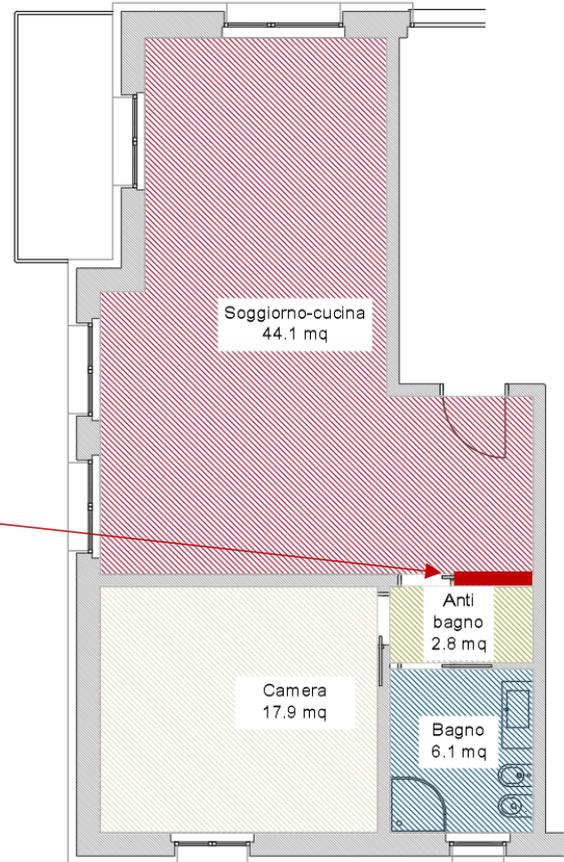
ESEMPIO DIMENSIONAMENTO

Come esempio si riporta il calcolo di un impianto radiante a soffitto con SISTEMA BASE di un miniappartamento costituito da tre locali: zona giorno, camera e bagno.

- 1) **Si determinano le superfici da riscaldare** facendo attenzione ad eventuali ingombri, dati dalla presenza di macchine VMC, botole di ispezione, velette, punti luce soffitto ecc.

Le superfici da riscaldare sono rispettivamente:

Locale	U.M.	Superficie
Soggiorno - cucina	m ²	44.1
Camera	m ²	17.9
Anti-bagno/Bagno	m ²	8.9



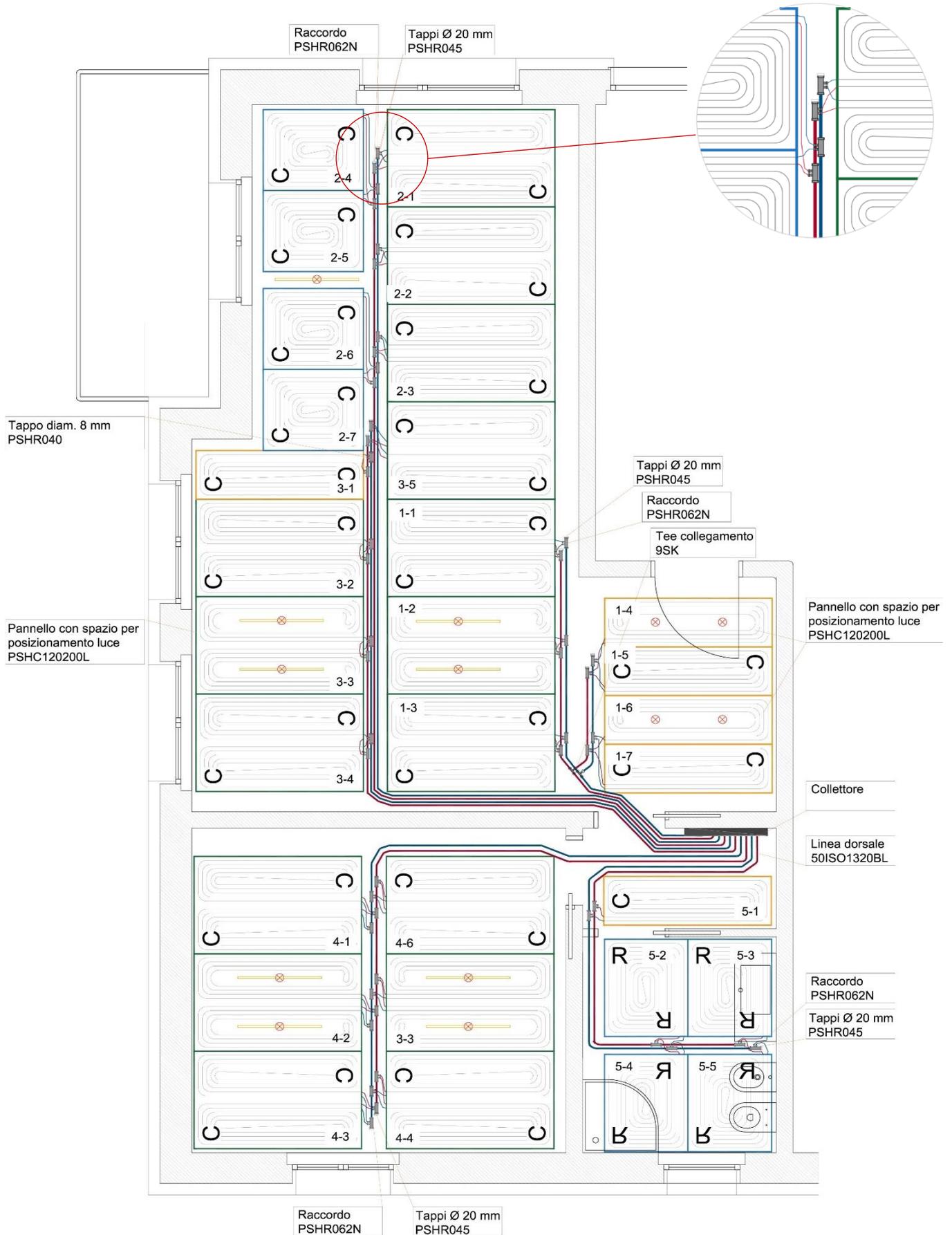
- 1) Si determina lo spazio dove collocare il collettore

- 2) **Si dispongono in pianta i pannelli a disposizione**

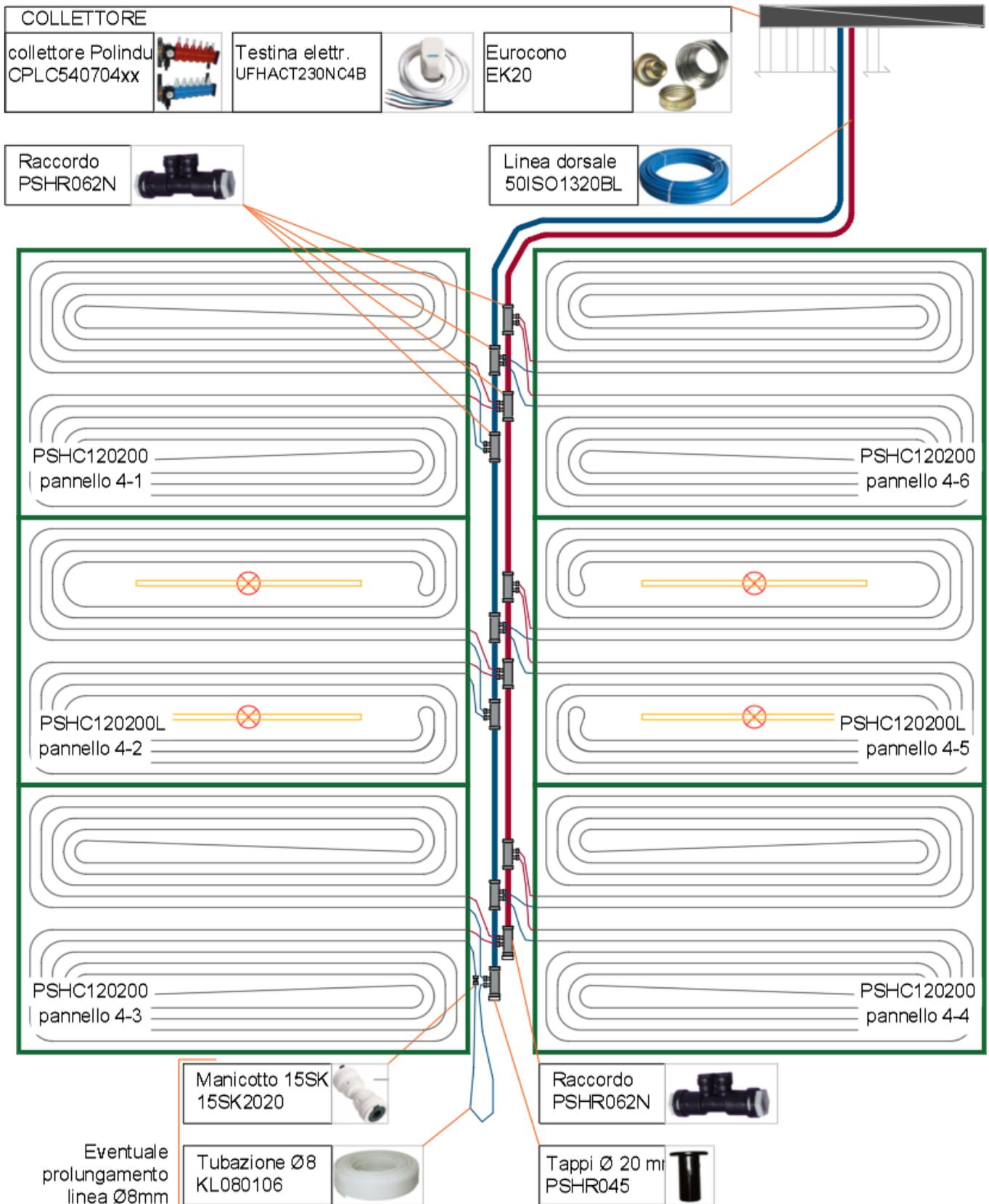
Nell'esempio sono stati utilizzati i seguenti tipi di pannelli

TIPOLOGIA PANNELLI	versione RAIN		versione CLASSIC		versione CLASSIC LIGHT	
	PSHR100120	PSHC100120	PSHC060200	PSHC120200	PSHC120200L	PSHC060200L
DIMENSIONI PANNELLO	100x120	100x120	60x200	120x200	120x200	60x200
CIRCUITI ELEMENTARI	1	1	1	2	1	0.5

Esempio di configurazione idraulica



Dettaglio materiali utilizzati su una via di esempio (camera)



3) Si dimensiona il collettore e le perdite di carico delle linee

Per ogni via si somma il numero dei pannelli determinando le unità elementari considerando 6/8 circuiti elementari per collettori mod. MDK UFH47 e 7/12 circuiti elementari per collettori mod. POLINDU CPLC54.

Nel caso in esame, essendoci circuiti con più di 8 circuiti elementari, si considera l'utilizzo del collettore POLINDU CPLC54.

Dimensione pannelli	VIA 1			VIA 2			VIA 3			VIA 4			VIA 5		
	num.	sup. att.	unità elem.	num.	sup. att.	unità elem.	num.	sup. att.	unità elem.	num.	sup. att.	unità elem.	num.	sup. att.	unità elem.
		[m2]			[m2]			[m2]		[m2]				[m2]	
120x200	2	4,8	4	3	7,2	6	3	7,2	6	4	9,6	8	-	-	-
100x120	-	-	-	4	4,8	4	-	-	-	-	-	-	4	4,8	4
60x200	2	2,4	2	-	-	-	1	1,2	1	-	-	-	1	1,2	1
60x200L	2	1,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120x200L	1	1,2	1	-	-	-	1	1,2	1	2	2,4	2	-	-	-
somma	7	9,6	7,5	7	12	10	5	9,6	8	6	12	10	5	6	5

Determinati i circuiti elementari di ogni via si calcoli la lunghezza delle dorsali considerando la linea di mandata e quella di ritorno.

lung. dorsale mandata-ritorno [m]	VIA 1	VIA 2	VIA 3	VIA 4	VIA 5
	10	24	18	16	12

Calcolare la portata in ogni dorsale utilizzando la tabella 1; si consiglia utilizzo di velocità di 0.35 m/s.

portata dorsale 20x2 mm					
v=0,35	285	356	285	356	178

Mediante l'utilizzo della tabella 3, conoscendo la velocità nella dorsale è possibile ricavare la perdita di carico lineare della dorsale. Si moltiplica la lunghezza della tubazione per la perdita di carico per ottenere la perdita di carico lineare della linea dorsale. Si determini la perdita di carico maggiore.

	0,013 [m. ca/m] x10 [m]	0,013 [m. ca/m] x24 [m]	0,013 [m. ca/m] x18 [m]	0,013 [m. ca/m] x16 [m]	0,013 [m. ca/m] x12 [m]
PdC dorsale [m.c.a.]	0,13	0,312	0,234	0,208	0,156

Date le estensioni delle superfici radianti si prevede l'utilizzo del collettore a 5 vie POLINDU Cod. **CPLC54070405**.

Per il **dimensionamento del circolatore** si consideri:

- portata complessiva da fornire circuito è di 1460 l/h
- prevalenza minima della pompa superiore alla perdita di carico calcolata per il circuito più sfavorito:
 - o Perdita di carico del circuito più sfavorito, conoscendo la velocità di scorrimento nel pannello ed utilizzando la tabella 2; nel nostro esempio con $v=0,35$ m/s, perdita di carico 1,1 m.c.a.
 - o Perdita di carico della linea dorsale del circuito più sfavorito; nell'esempio è la VIA 2 con PdC. distribuita 0,312 m.c.a. ;
 - o Perdita di carico concentrata della dorsale di distribuzione; si considerino le perdite di carico per fattori geometrici (es. curve) presenza di riduzioni di sezioni/allargamenti/restringimenti (collettori/valvole/cambio diametri...). Indicativamente nell'esempio si considera 1,5 volte la perdita distribuita 0,468 m c.a.;
 - o Perdita di carico dovuta dal collettore. Da scheda tecnica del collettore è previsto (490 mm c.a.) così diviso:
 - Collettore (G= 1460 l/h) 50 mm c.a.
 - Valvola/flussimetro (circuito sfavorito 356 l/h) 140+300 m c.a.

Prevalenza complessiva: $1,100+0,312+0,468 + 0,490=$ **2,37 m c.a.**

Rimane da considerare nel calcolo della perdita di carico il tratto tra il circolatore e ed il collettore

2. INSTALLAZIONE

2.1. PRESCRIZIONI GENERALI

Il presente manuale ha lo scopo di illustrare alcune modalità di installazione dei pannelli radianti SISTEMA BASE a soffitto o in parete; si riportano quindi dei suggerimenti di posa. Si rimanda all'esecutore dell'opera la responsabilità di posa al fine del suo corretto funzionamento e raggiungimento del previsto grado di finitura. L'installazione dovrà quindi essere effettuata da personale qualificato in ottemperanza alle vigenti normative europee, nazionali e locali che comprendono anche quelli per la sicurezza degli impianti. La struttura di fissaggio dei pannelli devono seguire le specifiche della norma UNI 11424 ed è responsabilità dell'installatore assicurarne la qualità. Si esclude la responsabilità del fornitore del materiale per i danni causati da errori di installazione e nell'uso o comunque dall'inosservanza dalle leggi e norme vigenti.

Come riportato nel capitolo di informazioni generali, i prodotti in gesso devono essere immagazzinati in luoghi asciutti; al loro ricevimento in cantiere devono essere stoccati adeguatamente, in luogo asciutto, al riparo dalle intemperie, al riparo dal sole. I pannelli devono essere spostati con cautela, sollevandoli dal lato più lungo, senza brusche flessioni e movimentati tenendoli di taglio.

ADEGUAMENTO SISMICO



Le opere di controsoffitto in cartongesso rientrano nella definizione di elementi costruttivi non strutturali e pertanto, secondo il DM 17/01/2018, soggetti ad una verifica di staticità in relazione allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) che garantisce che tale opera collegata al solaio possano resistere all'azione sismica. Il dimensionamento antisismico ai sensi della normativa è a carico del progettista, quello della pendinatura antisismica eventualmente del fornitore della struttura di sostegno, mentre la verifica in cantiere è a carico della Direzione Lavori.

La superficie attiva deve svilupparsi lasciando una distanza di circa 3-5 mm dalle pareti perimetrali, applicare eventualmente dei distanziatori.



VERIFICHE PRELIMINARI

Le verifiche preliminari all'installazione del SISTEMA BASE comprendono il preliminare controllo in ogni vano:

- dell'**altezza** e dello spazio utile tra solaio e soffitto finito. Per un'agevole installazione si prevede un'altezza del controsoffitto minima di 15 cm al finito dal solaio; tale altezza può essere anche inferiore nel caso di strutture di controsoffitto posate in aderenza. Deve essere valutato se lo spazio a disposizione è sufficiente per l'installazione sia della sovrastruttura portante che del pannello radiante inferiore. Si faccia attenzione ad abbassamenti su bagni e corridoi.
- la verifica di eventuali presenze/posizione di **corpi illuminanti** e relative forometrie.
- la verifica del posizionamento di tutti i componenti dell'impianto da porre in controsoffitto che necessitano di **ispezione/botole** (ad es. collettori, macchine ventilanti, impianto elettrico/idraulico, impianti integrati al soffitto come rilevatore fumi/presenza).
- la verifica di presenza di **velette, giunti** dilatazione, **alloggi** tende/cassonetti rotolanti, elementi dell'impianto aeraulico (bocchette aria).
- la verifica di eventuali interferenze con impianti aeraulici o impianti speciali che devono essere integrati a soffitto
- valutare se necessario realizzare **s sovrastruttura** portante di tipo **antisismico**
- definire già preliminarmente la **finitura perimetrale** voluta (bisello/silicone). Nel caso di presenza di pareti perimetrali non perfettamente regolari (muratura/calcestruzzo) si prediliga la finitura a bisello che riduce il rischio di creazione di fessurazioni nel tempo.

INSTALLAZIONE

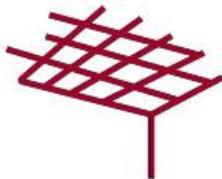


passiva e la **finitura** dell'opera.

L'installazione del SISTEMA BASE radiante è consigliabile avvenga successivamente l'installazione degli altri componenti/impianti previsti in controsoffitto, come ad esempio, gli impianti di areazione, l'impianto elettrico, antincendio e altri. Le principali fasi operative che interessano l'installazione sono: la **posa della struttura di sostegno**, la **posa dei pannelli attivi**, il **collegamento idraulico**, il **tamponamento** della superficie

Si consiglia l'installazione del sistema e la lavorazione dei componenti in cartongesso con temperature ambientali superiori ai 10°C ed un tasso di umidità compresa tra il 40%-70%.

POSA DELLA STRUTTURA DI SOSTEGNO



metalliche. Assicurarsi che la struttura sia in grado di supportare il carico di progetto.

Il SISTEMA BASE radiante deve essere installato su apposita orditura metallica di sostegno con profili zincati; tale sovrastruttura non viene fornita dalla ditta Cappellotto. Le sottostrutture metalliche devono rispondere alle normative europee UNI EN14195 e UNI EN 13964. La responsabilità riguardo la scelta della tipologia di installazione e la sua posa vengono demandate al personale qualificato che esegue il lavoro ed eventuali tecnici, non alla ditta Cappellotto che fornisce il materiale. Nel presente manuale si riportano, a titolo esemplificativo, gli usuali sistemi installativi utilizzati delegando la scelta della tipologia di sovrastruttura metallica da utilizzare e il suo dimensionamento a professionisti qualificati e/o alle prescrizioni contenute nelle schede tecniche/manuali di posa delle strutture

Vi sono diverse tipologie di controsoffitti:



A) a doppia orditura incrociata: permette una riduzione del numero dei pendini per l'ancoraggio del profilo primario al solaio e pertanto dei fori per l'applicazione dei tasselli. Solitamente questa tipologia viene utilizzata per la realizzazione di **controsoffitti sospesi**. Con questa tipologia installativa è possibile realizzare abbassamenti del controsoffitto anche notevoli. La struttura primaria può essere a semplice profilo a C oppure di tipo a cremagliera con maglie a clip che permettono un aggancio a scatto dell'orditura secondaria. Tale tipologia di installazione è **da preferire** in quanto prevede la creazione di uno spazio nel controsoffitto ove poter posizionare le dorsali di alimentazione dell'impianto radiante ed eventualmente di altri impianti a servizio dei locali.

<p>A doppia orditura incrociata con profili a C per contropareti o controsoffitti. La tipologia di profili di orditura secondaria largamente utilizzata è quella avente larghezza 50 mm.</p>	<p>A doppia orditura incrociata con profili con profili a scatto. I profili dell'orditura secondaria, di larghezza 50 mm, si agganciano a quelli dell'orditura primaria a scatto.</p>

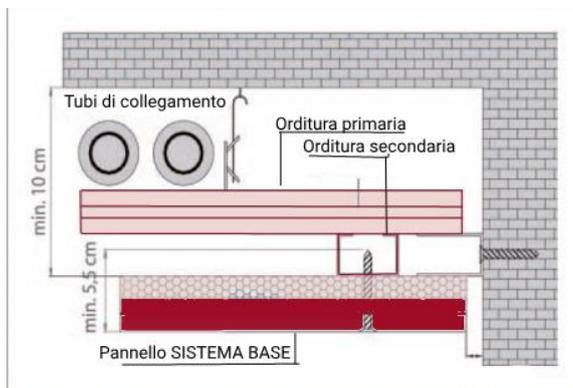
Schema esemplificativo di posa del sistema radiante a struttura di supporto metallico a doppia orditura. E' consuetudine utilizzare una distanza tra i ganci dell'orditura primaria di circa 90/100 cm. I montanti dell'orditura secondaria devono mantenere un interasse di 50-60 cm.

NOTA:



L'interasse dell'orditura secondaria deve permettere il corretto fissaggio dei pannelli radianti attivi, non vi devono essere porzioni di pannello poste a sbalzo; risulta pertanto necessario scegliere l'adeguato passo di posa disponendo preliminarmente del progetto riguardante la disposizione e scelta dei pannelli.

Per l'installazione si prevede il posizionamento delle guide perimetrali mediante l'utilizzo di una livella laser per ben definire l'orizzontalità di posa. Le guide vengono posizionate sulle pareti perimetrali previa installazione della cornice perimetrale. I profili solitamente utilizzati sono a U con dimensione 27x28 mm. Successivamente si procede all'installazione dei supporti di pendinatura o per profili a scatto utilizzando l'interasse suggerito dal produttore dei profili metallici, tenendo in considerazione il peso dei pannelli da utilizzare. Si procede con l'installazione del profilo a scatto o del profilo a C costituente l'orditura principale e successivamente si fissa, in direzione ortogonale l'orditura secondaria. L'orditura secondaria si suggerisce posarla con interasse 30 o 50/60 cm e utilizzare profili aventi larghezza 50 mm.



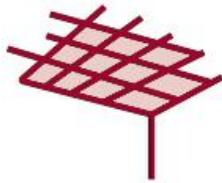
B) a semplice orditura: prevedono l'uso di una sola orditura di profili per il controsoffitto; questa tipologia installativa è solitamente utilizzata per la realizzazione di **controsoffitti in aderenza** al solaio, dove non si necessita di uno spazio di intercapedine. In questa tipologia viene solitamente utilizzato un gancio semplice, o un distanziatore universale, ammorsato sul solaio e in questo fissata la struttura portante del solaio. Questa permette di utilizzare minimi spessori di controsoffitto. Tale metodologia di installazione è da utilizzarsi solamente in casi particolari ove non sia applicabile la metodologia di posa a doppia orditura in quanto è più difficoltoso il passaggio delle dorsali di alimentazione.

L'installazione prevede il preventivo posizionamento delle guide perimetrali sulle pareti, previa applicazione della cornice perimetrale. Le guide solitamente sono costituite da profili metallici a U dalla dimensione di 27x28mm; si installano successivamente i cavalieri di fissaggio nel solaio realizzando un reticolo uniforme con distanza reciproca di circa 30 cm (si faccia riferimento al manuale di installazione del produttore del controsoffitto e e alle indicazioni riportate nelle schede tecniche prodotto considerando i pesi dei pannelli radianti da installare). Si preveda il passaggio delle dorsali di alimentazione dell'impianto radiante considerando circa 30 cm di spazio. Successivamente viene installata l'orditura di supporto dell'impianto radiante inserendo i profili a C metallici nelle guide perimetrali e ammorsandoli nei cavalieri sul controsoffitto. Il profilo dell'orditura metallica consigliato prevede una larghezza di 50 mm.

	<p>INSTALLAZIONE A SEMPLICE ORDITURA IN ADERENZA (NON CONSIGLIATA) Con tale installazione non si crea lo spazio di intercapedine tra il pannello e il solaio superiore e pertanto, durante l'installazione si rende necessario prevedere uno spazio utile per il passaggio delle dorsali di alimentazione dei pannelli.</p>
--	--

	<p>SUGGERIMENTO INSTALLATIVO Per l'installazione dei pannelli, al fine di garantire la complanarità del sistema, è consigliabile l'utilizzo di un sollevatore meccanico.</p>
--	--

ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE PANNELLI



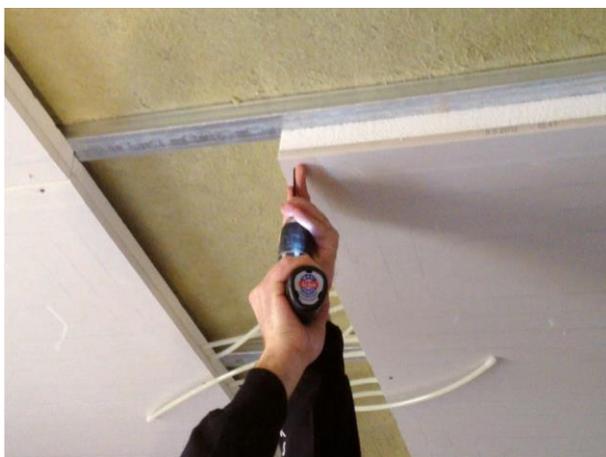
I pannelli radianti facenti parte del SISTEMA BASE devono essere ammortati all'intelaiatura metallica di sostegno, sia essa in doppia orditura o in orditura singola, così come descritto al punto precedente. I pannelli radianti devono essere fissati alla struttura portante mediante l'utilizzo di un sistema **di viti fosfatate** il cui **interasse** di posa deve mantenersi attorno ai **20/30 cm**. I pannelli radianti attivi dovranno essere mantenuti distanziati dalle pareti perimetrali di circa 3-5 mm per permettere eventuali micro-dilatazione dei pannelli. Allo stesso scopo si suggerisce l'utilizzo di **giunti di dilatazione ogni 15 m² di superficie**. Tali giunti devono essere idonei ad assorbire le dilatazioni del soffitto radiante. La struttura, in prossimità del giunto deve essere interrotta. Si faccia riferimento a quanto previsto dal fornitore del materiale per la struttura metallica portante.

I pannelli radianti del SISTEMA BASE devono essere posizionati con il **lato del cartongesso rivolto verso il basso**, in tale posizione si potrà vedere la serigrafia del passaggio della tubazione. Eventuali elementi d'arredo (luci, faretti) possono essere installati solo nelle zone coperte da pannelli passivi o su spazi privi di passaggio di tubazioni.

Il fissaggio del pannello radiante attivo deve avvenire seguendo lo schema esecutivo fornito. Il fissaggio deve avvenire con **viti autofilettanti fosfatate** aventi una lunghezza di 55 mm o adeguata allo spessore del sistema radiante scelto. Si consigliano viti con filettatura a passo largo. Le viti dovranno essere avvitate evitando che la testa della vite sia fissata a filo dello strato in cartongesso, né troppo interna e nemmeno troppo poco inserita; a tal fine si consiglia l'utilizzo nell'avvitatore degli un fermo-corsa. Nel caso di posizionamento di viti storte o non a filo esse devono essere rimosse. Si ricorda che il giusto avvitamento permette una corretta tenuta dell'ancoraggio e più semplice finitura mediante stuccatura dello stesso. Il fissaggio alla struttura portante deve essere effettuato con cautela evitando di forare le tubazioni presenti nel retro del pannello; a tale scopo è presente sulla porzione inferiore al pannello una serigrafia corrispondente al percorso della tubazione.

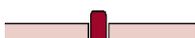


Si consiglia l'utilizzo dell'installazione con soluzione a doppia orditura incrociata in sospensione con profili metallici secondari da 50 mm di larghezza e interasse della struttura portante secondaria di 500/600 mm.



Gli spazi fra i pannelli (per il passaggio delle dorsali) e gli spazi vuoti devono essere coperti con i cosiddetti pannelli passivi, cioè privi di tubazioni all'interno. Si consiglia di avere uno spazio fra le lastre e il soffitto di almeno 10 cm per poter ispezionare l'impianto. Ultimata la posa dei pannelli attivi e dopo aver svolto la prova dell'impianto si può procedere alla tamponatura mediante pannelli di tamponamento passivi.

Giunti dilatazione



Si raccomanda la definizione della tipologia dei giunti di dilatazione già in fase di progettazione assicurandosi che i materiali siano idonei ad assorbire le dilatazioni del soffitto radiante e che la stessa, in loro prossimità venga interrotta. Si raccomanda l'utilizzino di tali elementi in corrispondenza di giunti di dilatazione strutturali, se vi è la presenza di differenti supporti, in caso di soffitti con sviluppo oltre i 10 m. Si utilizzino giunti di dilatazione presenti nel mercato che abbiano idonee caratteristiche installative e di finitura.

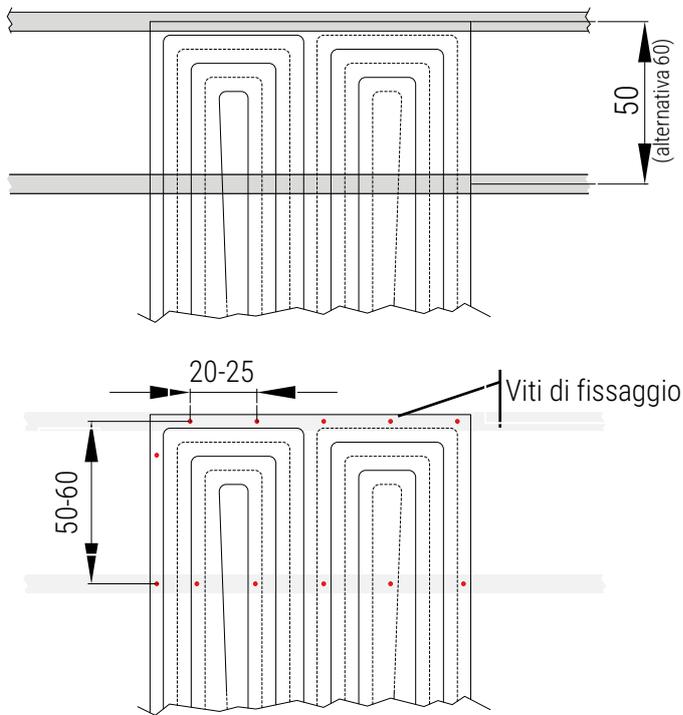


Corretta installazione pannelli radianti in breve

- utilizzare attrezzature apposite per il fissaggio;
- utilizzo di viti fosfatate;
- lunghezza minima viti di 5,5 cm;
- posizionare le viti esattamente a metà tra le tracce del tubo disegnate sul pannello e comunque ad almeno 2 cm dalle tracce (per evitare di forare i tubi);
- prestare attenzione di non posizionare i pannelli a sbalzo ma fissare tutte le porzioni perimetrali alla struttura montante
- fissare il lato del pannello parallelo al montante alla metà dello stesso per permettere ad ulteriori pannelli da posizionarsi in adiacenza di potersi agganciare al medesimo montante.
- prestare attenzione a non rovinare le lastre con le viti e non posizionarle all'angolo delle stesse. Il fissaggio dei pannelli all'orditura può avvenire sia longitudinalmente che trasversalmente, come di seguito indicato:



POSA LONGITUDINALE



POSA TRASVERSALE

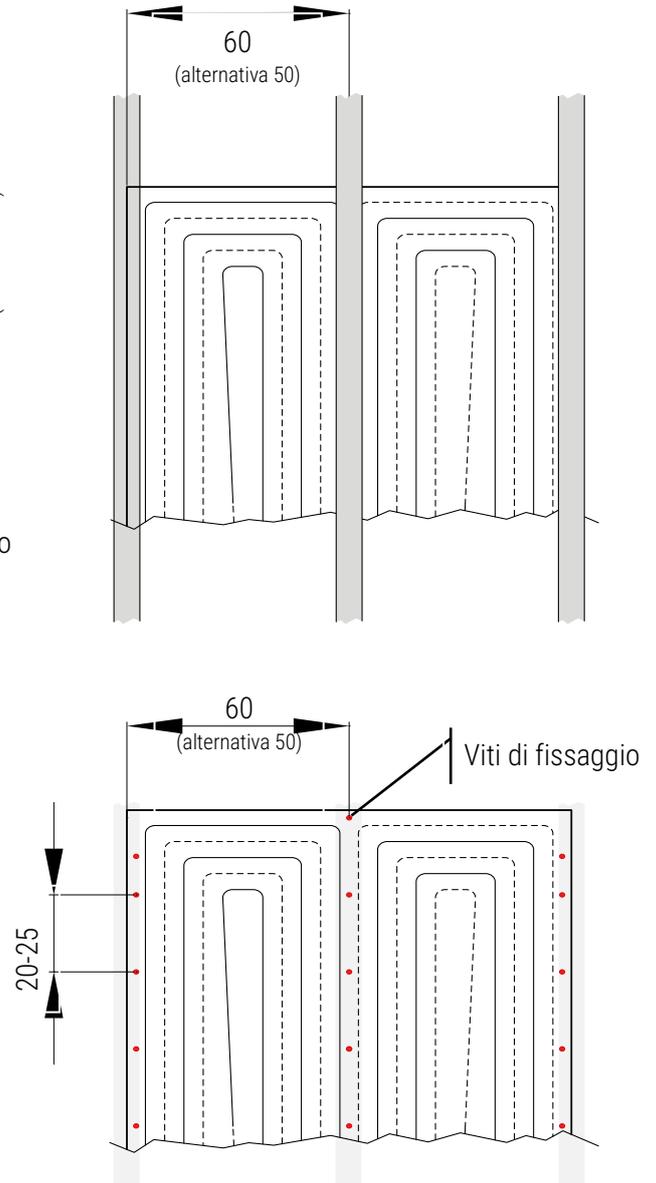
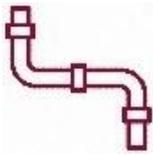


Figura 4 Esempio di installazione pannelli radianti soffitto



Serigrafia su pannello, lato inferiore



COLLEGAMENTI IDRAULICI

Risulta fondamentale installare prioritariamente il **collettore** di alimentazione delle dorsali. La sua posizione dovrà rispecchiare quanto previsto da progetto previa verifica preliminare dell'altezza a disposizione e pertanto è necessario valutare non solamente il suo ingombro ma anche lo spazio necessario all'installatore per posizionarlo ed eventualmente effettuare le operazioni di manutenzione. In prossimità del collettore, se posizionato in controsoffitto, dovrà essere disposta una **botola di ispezione**.

verifica preliminare altezza disponibile per collettore	installazione collettore	creare botola ispezione

STRUTTURA SOSPESA

Nel caso di **struttura sospesa**, le **tubazioni dorsali** di distribuzione dal collettore ai vari circuiti devono essere eseguite dopo il posizionamento della struttura metallica e **PRIMA** del posizionamento dei **pannelli radianti**.

Tipo struttura	1) realizzazione struttura	2) posizionamento dorsali	3) posizionamento pannelli

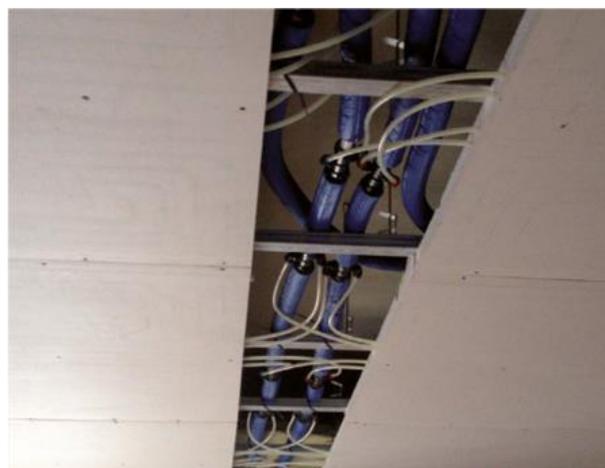
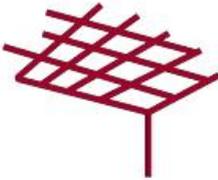
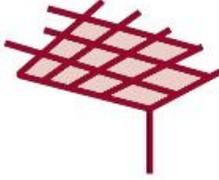


Figura 5 esempio di installazione su struttura sospesa

STRUTTURA IN ADERENZA

Nel caso di **struttura** controsoffitto posata in **aderenza** la stesura delle **tubazioni dorsali** dal collettore ai vari circuiti dovrà essere posizionata **DOPO** il posizionamento dei **pannelli radianti**.

Tipo struttura	1) realizzazione struttura	2) posizionamento pannelli	3) posizionamento dorsali
			

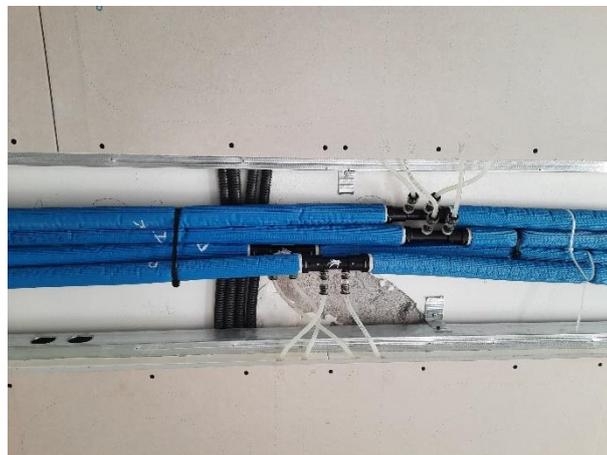
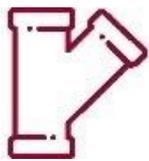


Figura 6 esempio di installazione su struttura in aderenza



Si suggerisce di **contrassegnare le linee dorsali** di distribuzione sul collettore al fine di poter identificare in ogni momento la corrispondenza della via del collettore alla stanza.



Procedura di installazione tubazioni

Raccordi HENCO VISION (dorsale/collettore)

(1SK – 5 SK – 6SK – 9SK - 9SK – 15SK -17SK – 18SK – SKPIPESTOP)

<p>Si effettui il taglio assicurandosi che esso avvenga perpendicolarmente il tubo. Si utilizzi la cesoia taglia-tubo Henco che è dotata di pratica culla per sostenere il tubo mentre viene tagliato.</p> <p>Usare cesoia tagliatubo cod. IM1426PRESSN</p>	
<p>Si proceda alla calibratura del tubo mediante il calibratore Kalispeed; mediante tale attrezzatura avviene la calibratura e contemporanea svasatura sia del bordo interno che esterno.</p> <p>Usare calibratore in metallo per KALISPEED e avvitatore elettrico cod. KS20M</p>	
<p>Dopo aver rimosso il tappo di protezione del raccordo si inserisca il tubo nel raccordo. Usare i fori di controllo Vision per assicurarsi che il tubo sia inserito completamente.</p>	

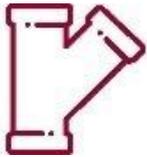


Fra i pannelli devono essere lasciati degli spazi di circa 25-50 cm per permettere il fissaggio delle dorsali di collegamento.

Le dorsali di collegamento, se non isolate, non vanno posate sulla struttura di sostegno.

Evitare di attorcigliare le tubazioni nei profili metallici e nei pendini della struttura.

Per evitare schiacciamenti è consigliato far uscire i tubi dei pannelli sopra i montanti della struttura.



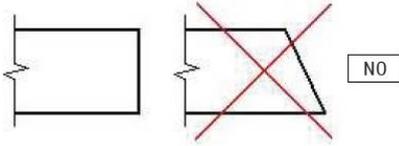
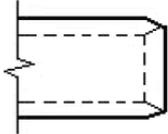
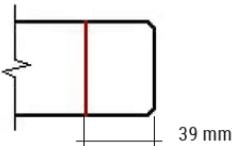
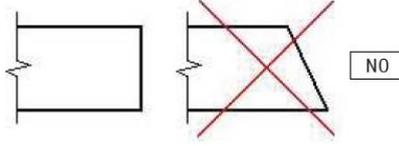
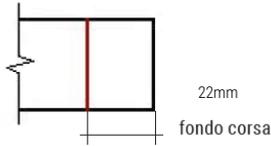
Raccordi AD INNESTO RAPIDO (dorsale(pannello))

(PSHR062N – PSHR030 – PSHR050)

Dimensione tubazioni per una corretta installazione

- dorsali tubi multistrato $\varnothing_{ext} 20 \pm 0.3$ mm – $\varnothing_{int} 16^{-0.2-0}$ (\varnothing_{int} da ottenere con calibratore)
- tubi $\varnothing_{ext} 8 \pm 0.1$ mm – spessore 1 ± 0.05 mm

Il prodotto deve essere installato unicamente da personale esperto

collegamento alla dorsale: tubo $\varnothing_{ext} 20$	collegamento alle uscite laterali $\varnothing_{ext} 8$
<ul style="list-style-type: none"> - tagliare il tubo perpendicolarmente all'asse mediante apposita taglierina  <ul style="list-style-type: none"> - preparare l'estremità del tubo, creando con uno svasatore un doppio smusso (interno ed esterno) ed un diametro interno non ovalizzato ed in tolleranza  <ul style="list-style-type: none"> - segnare sul tubo la profondità di inserimento richiesta mediante apposita dima $\varnothing_{ext} 20$ – fondo corsa 39 mm  <ul style="list-style-type: none"> - inserire il tubo nel raccordo fino a fine corsa, verificando che il segno indicato nella precedente fase sia a filo della testa del raccordo. -forza di inserimento 6-16 Kg (in funzione della dimensione del tubo) 	<ul style="list-style-type: none"> - tagliare il tubo perpendicolarmente all'asse mediante apposita taglierina  <ul style="list-style-type: none"> - segnare sul tubo la profondità di inserimento richiesta mediante apposita dima $\varnothing_{ext} 8$ – fondo corsa 22 mm  <ul style="list-style-type: none"> - inserire il tubo nel raccordo fino a fine corsa, verificando che il segno indicato nella precedente fase sia a filo della testa del raccordo. -forza di inserimento 6-16 Kg (in funzione della dimensione del tubo)
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p><i>Si consiglia di collaudare l'impianto terminata l'installazione Smontare i raccordi di ispezione solo in presenza di personale autorizzato</i></p> </div>	

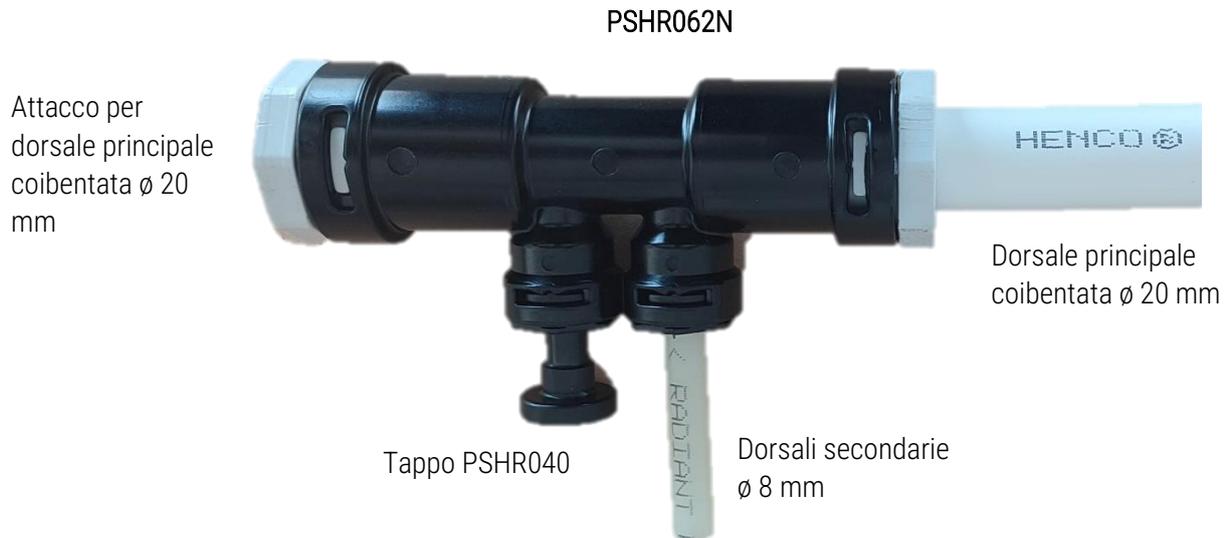


Figura 7 Raccordo ad innesto rapido per sistema BASE SOFFITTO

Scollegamento del tubo	
<p>Eeguire in successione le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ruotare in senso antiorario il terminale a baionetta mediante chiave; • scollegare il terminale a baionetta; • togliere la pinzetta dal tubo mediante tronchesi • inserire all'interno del corpo il kit di ricambio per tubo multistrato con il seguente ordine: <ol style="list-style-type: none"> 1. boccola con O-ring ingrassato con grasso silconico 2. pinzetta in acciaio inossidabile, con la piegatura dei dentini rivolta verso il corpo 3 ricollegare il terminale a baionetta, ruotando in senso orario mediante chiave 	<p>BOCCOLA CON O-RING</p> <p>PINZETTA</p> <p>TERMINALE A BAIONETTA</p>



Riempimento pannelli radianti passivi – finitura finale

Al termine del collaudo dell'impianto si prevede il riempimento delle rimanenti porzioni di soffitto, non interessate dai pannelli attivi.

Si preveda il posizionamento di botole di ispezione in corrispondenza a componenti posti in controsoffitto che debbano essere mantenuti/controllati come ad esempio: collettori, macchine VMC, impianti illuminazione, rivelazione antincendio ecc.

La chiusura del controsoffitto prevede inoltre la finitura dello stesso mediante la rifilatura della cornice perimetrale e rasatura/stuccatura finale.

La qualità finale dell'opera deve corrispondere al livello di qualità della superficie regolamentata dalla UNI 11424 e definita in fase progettuale; il progettista deve definire il livello di qualità, tenendo in considerazione il rivestimento finale e le condizioni di luce in uso.

Trascorso almeno 24 ore dall'ultima mano di stuccatura si provvede alla carteggiatura e alla successiva dipintura finale con eventuale preliminare passaggio di primer per dare maggiore omogeneità di colore.





2.2. SISTEMA RADIANTE A PARETE

GENERALITA'

L'impianto radiante a parete permette di ottenere un notevole confort, in quanto, l'effetto radiante raggiunge con maggiore uniformità la maggior parte del corpo. Tale sistema riduce la movimentazione di polvere e la stratificazione dell'aria. L'impianto si configura nello stesso modo dell'impianto radiante a soffitto con medesime dimensioni dei pannelli, conformazione ed installazione. Il sistema è idoneo sia per il riscaldamento che per il raffrescamento degli ambienti. Nei locali da climatizzare è da prediligere l'installazione dell'impianto radiante sulle pareti perimetrali esterne in quanto aiutano a contrastare il passaggio di calore verso l'esterno.



INSTALLAZIONE:

Come per quanto visto nel capitolo riguardante l'installazione a soffitto, i pannelli attivi prevedono la medesima modalità di installazione. L'installazione deve avvenire **su struttura portante** della parete; questa deve essere dimensionata per garantire il sostegno del peso dei pannelli e delle tubazioni d'acqua.

Nella progettazione del numero di pannelli utilizzabili si tengano in considerazione le velocità di scorrimento del fluido termovettore affinché non si generino sacche d'aria.



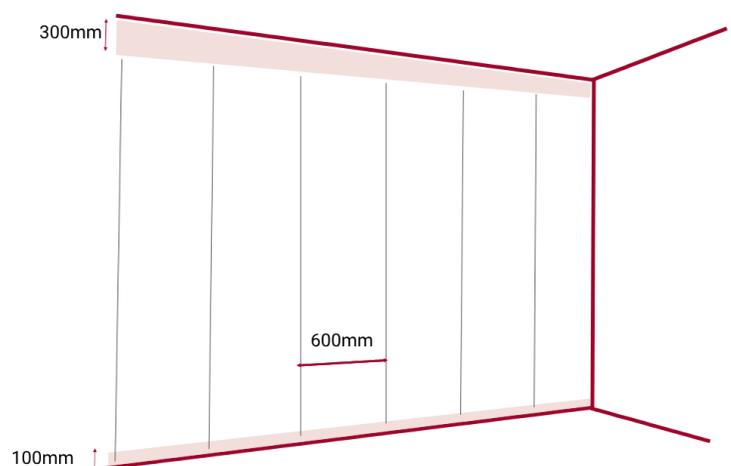
Si consiglia l'installazione delle **dorsali** di distribuzione **nella parte superiore** i pannelli per evitare la formazione di sacche d'aria nei circuiti dei pannelli che li renderebbe inattivi.

La struttura di supporto al pannello, denominata struttura secondaria, deve avere interasse di 50-60 cm a seconda della tipologia di pannelli radianti scelti. Per quanto riguarda la struttura primaria, questa viene determinata dal cartongessista ma si consiglia interassi inferiori ai 100 cm.

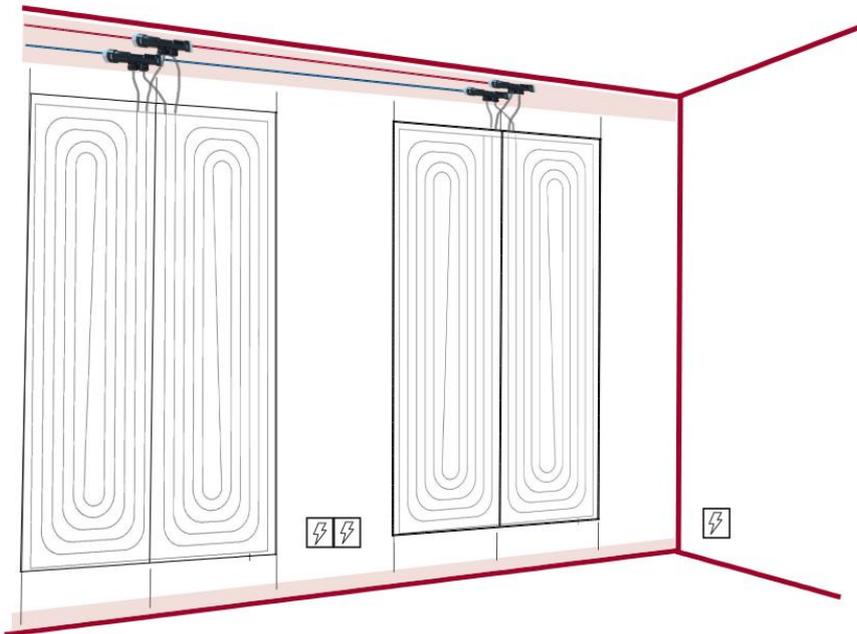
Posare i pannelli lasciando 3-5 mm di fuga verso parete perimetrale in altra direzione al fine di permettere eventuali dilatazioni termiche del pannello. La fuga è possibile riempirla con silicone acrilico

Tra i pannelli è buona norma lasciare una fuga di 3-5 mm per eventuali dilatazioni termiche; queste dovranno essere riempite con silicone acrilico, successivamente stuccate e posato un nastro microforato di carta.

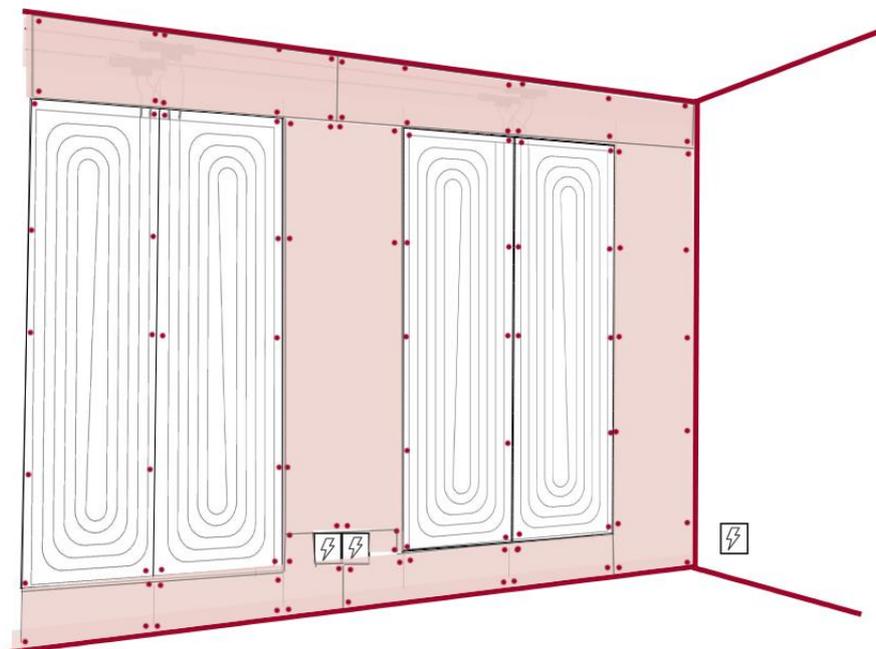
La posa dei pannelli è necessario tenere libero uno **spazio superiore di minimi 300 mm** per il passaggio delle dorsali di alimentazione e di **minimi 100 mm inferiormente** per l'applicazione di un eventuale battiscopa.



Il collegamento idraulico avviene nella medesima modalità rispetto a quanto descritto nel capitolo del radiante a soffitto utilizzando le medesime componenti precedentemente descritte. Si faccia attenzione a non posizionare i pannelli attivi sopra passaggi condotti acqua, elettrici, gas ed evitare, già nella fase di progettazione prese elettriche.



Si proceda alla finitura delle pareti mediante l'apposizione delle lastre in cartongesso passivo. Le lastre in cartongesso è consigliabile fissarle alla struttura portante mediante viti in acciaio zincato fosfatate dalla lunghezza minima di 55 mm , ad una distanza di circa 250 mm l'una dall'altra. Si completi l'opera con la rifilatura perimetrale, la stuccatura e dipintura.





2.1. PROVA DI TENUTA

La prova di tenuta e messa in pressione dell'impianto deve essere eseguita **dopo aver completato i collegamenti ai collettori delle dorsali di distribuzione con i pannelli radianti**. La prova di tenuta ha come obiettivo quello di verificare che l'installazione sia stata eseguita a regola d'arte. Si suggerisce di eseguire tali prove **prima della chiusura del controsoffitto** con i pannelli di tipo passivi in modo tale da identificare eventuali perdite e provvedere alla loro riparazione. Il riferimento normativo per eseguire le prove di tenuta dell'impianto radiante sono la UNI 1264-4 e la UNI EN ISO11855-5. Si riporta la procedura di prova di tenuta suggerita:

Quando sussiste il pericolo di gelo, occorre prendere provvedimenti idonei quali il condizionamento dell'edificio o l'uso di prodotti antigelo. La qualità dei liquidi di riempimento, la temperatura e la dilatazione della tubazione possono far calare la pressione oltre tale valore: in tal caso per completare la prova è necessario il rabbocco dell'impianto. Se il normale funzionamento dell'impianto non richiede ulteriori protezioni antigelo, i prodotti antigelo devono essere drenati e l'impianto deve essere flussato con almeno 3 cambi d'acqua.

Occorre inoltre **evitare** accuratamente di **sporcare l'interno delle linee idrauliche** e dei pannelli radianti.

È importante **sfiatare** l'impianto dall'aria per evitare deficit in riscaldamento.

<p>Terminati i collegamenti idraulici si prevede il caricamento dei singoli circuiti con aria in pressione; per tale verifica è necessario che i circuiti siano aperti e intercettando gli scarichi automatici. La prova deve essere maggiore 1.5 volte la pressione di esercizio e compresa tra 4-6 bar. E' necessario mantenere la pressione per 24 ore dopo che si sia stabilizzata la pressione e verificare che non vi siano perdite superiori a 1 bar. Al termine della prova riportare il sistema a pressione atmosferica mediante lo sfiato dell'aria. Nel caso si verifichi una perdita localizzata si procede verificando i singoli circuiti per identificare il problema.</p>				
<p>La prova di tenuta ad acqua a temperatura ambiente prevede la chiusura di tutti i circuiti ai collettori, il successivo collegamento al carico collettore aprendo i rubinetti si carico e scarico del collettore. Assicurandosi l'eliminazione di ogni bolla d'aria all'interno dei circuiti si provveda al caricamento progressivo di tutti i circuiti singolarmente con acqua. Successivamente il riempimento dell'impianto si porti in pressione l'impianto ad una pressione non inferiore a 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque compresa tra 4 e 6 bar. Si mantenga la pressione per 24 ore controllando che non vi siano perdite di pressione superiori a 0.2 bar.</p>				
<p>Terminata l'esecuzione delle prove di tenuta si compili il documento di prova e si alleghino le fotografie con i manometri, nel caso si verifichino perdite di pressione superiori alle soglie imposte si provveda ad individuare le cause e ripetere tutti i passaggi precedentemente descritti.</p>				

Si proceda con la prova di tenuta in pressione con acqua riscaldata/refrigerata:

<p>Si provvede a far circolare acqua riscaldata nell'impianto mantenendo in circolazione il fluido vettore. Si proceda partendo dal fluido a temperatura ambiente e innalzandola gradualmente, 5°C al giorno, fino a giungere alla temperatura di 40°C. Mantenere per 48 h l'impianto in pressione con fluido termovettore circolante alla temperatura fissata. Riportare il fluido a condizioni ambientali (20°C) abbassando progressivamente la temperatura, 3°C al giorno.</p> <p>Verificare che lungo i perimetri e nelle aree stuccate ove vi è la discontinuità dei pannelli non si presentino fessurazioni.</p>				
<p>La prova di tenuta in pressione con acqua refrigerata va effettuata attivando il sistema di deumidificazione per evitare la formazione di condensa superficiale. Regolare l'impianto alla temperatura nominale estiva (T=25-26 °C; U.R.=55%) e mantenerla per almeno 48 ore senza che nei locali vi sia affollamento di persone, produzione di vapore o apertura dei serramenti.</p> <p>Verificare il corretto funzionamento dell'impianto; verificare che non si creino fessurazioni nelle congiunzioni dei pannelli e che non si creino condizioni di condensa superficiale.</p>				
	<p>ACQUA RISCALDATA</p>	<p>CIRCOLATORE ATTIVO</p>	<p>48 h 40°C T. Amb</p>	<p>VERIFICA FORMAZIONE FESSURAZIONI</p>
	<p>ACQUA REFRIGERATA</p>	<p>CIRCOLATORE ATTIVO</p>	<p>48 h 16°C</p>	<p>VERIFICA FORMAZIONE FESSURAZIONI E FORM. CONDENZA</p>



2.1. AVVIAMENTO IMPIANTO



L'avviamento dell'impianto deve avvenire prima dell'applicazione della pittura superficiale quando l'involucro edilizio risulta ultimato con l'installazione di serramenti esterni. L'avviamento dell'impianto deve avvenire a steps successivi e tutte le fasi devono essere documentate; per attuare la procedura è necessario che l'impianto sia dotato almeno di una delle seguenti condizioni: valvola miscelatrice termostatica a punto fisso; valvola miscelatrice con servomotore collegato a centralina climatica; generatore di calore con taratura elettronica della temperatura di mandata.

Si segua la seguente scala delle temperature:

GIORNI	TEMPERATURA DI MANDATA
1-3	25°C
4-7	T di progetto



Note

La progettazione esecutiva e la conseguente messa in opera del sistema radiante SISTEMA BASE dovranno seguire la normativa di Legge vigente e le indicazioni del progettista e del personale qualificato. Gli schemi riportati in questa guida sono da ritenersi puramente indicativi.

3. RICICLO E SMALTIMENTO



I materiali forniti dalla ditta CAPPELLOTTO S.R.L. sono conformi alle norme e alla legislazione UE sull'ambiente. Per un corretto smaltimento dei materiali si prega di seguire le indicazioni indicate nel proseguo:



-Confezione

oMateriali plastici sono riciclabili, da raccogliere con elementi plastici; tali componenti devono essere mantenuti assolutamente lontani dalla portata dei bambini

- Materiali di confezionamento in carta devono essere raccolti e riciclati nei contenitori per la carta
- I film protettivi vanno riciclati in maniera appropriata a seconda delle normative vigenti



- Pannello radiante/isolamento deve essere conferito presso gli appositi eco-centri o centri di smaltimento secondo le vigenti normativa

4. RIEPILOGO COMPONENTI

Tabella di scelta dei pannelli radianti.

PSH	VERSIONE		MISURA PANNELLO			CONFIG.		
	x		yyy	kkk		z		
	C	<i>classic</i>	120	200	120x200 cm	P		L
	R	<i>Rain</i>	100	120	100x120 cm	P		L
	F	<i>Fire</i>	60	200	60x200 cm	P	T	L
	A	<i>Acustic</i>	60	100	60x100 cm	P		
	B	<i>Bio</i>	60	120	60x120 cm	P		L
			50	120	50x120 cm	P		



Configurazioni:

P: stacchi lato lungo

T: versione applicazione travi soffitto

L: versione inserimento corpi illuminanti

Tabella scelta accessori/componenti impianto

immagine	descrizione	cod.
	1SK gomito	1SK2020
	5SK gomito maschio	5SK2004 5SK2005
	6SK gomito femmina	6SK2004 6SK2005
	9SK Tee	9SK202020
	15SK Manicotto	15SK2020
	17SK Manicotto maschio	17SK2004 17SK2005
	18SK Manicotto femmina	18SK2004 18SK2005
	SKPIPESTOP Tappo tubo	SKPIPESTOP20

immagine	descrizione	cod.
	PSHR062N Raccordo ad innesto rapido 2 uscite diam 8	PSHR062N
	PSHR030 Manicotto ø8 ad innesto rapido	PSHR030
	PSHR040 Tappo	PSHR040
	PSHR050 gomito ø8	PSHR040 PSHR045
	UFHAIR	UFHAIR25 UFHAIR32
	ISO13/ISO09 STANDARD Tubo multistrato in rotoli standard (PE-Xc/AL/PE-Xc)	50SIO920BL 50ISO1320BL
	TUBO ø8 Tubo Pe-xc diametro 8 mm per riparazione circuito. Vendita al metro	KL080106



Distributore esclusivo dei sistemi



Cappellotto S.r.l.

Via Interporto Centro Ingresso, 37 sett. A2-19 - 33170 Pordenone (PN)
P.IVA - C.F. 01650790932 - T +39 0434 360051 - F +39 0434 368865
info@cappellottosrl.com - cappellottosrl.com

