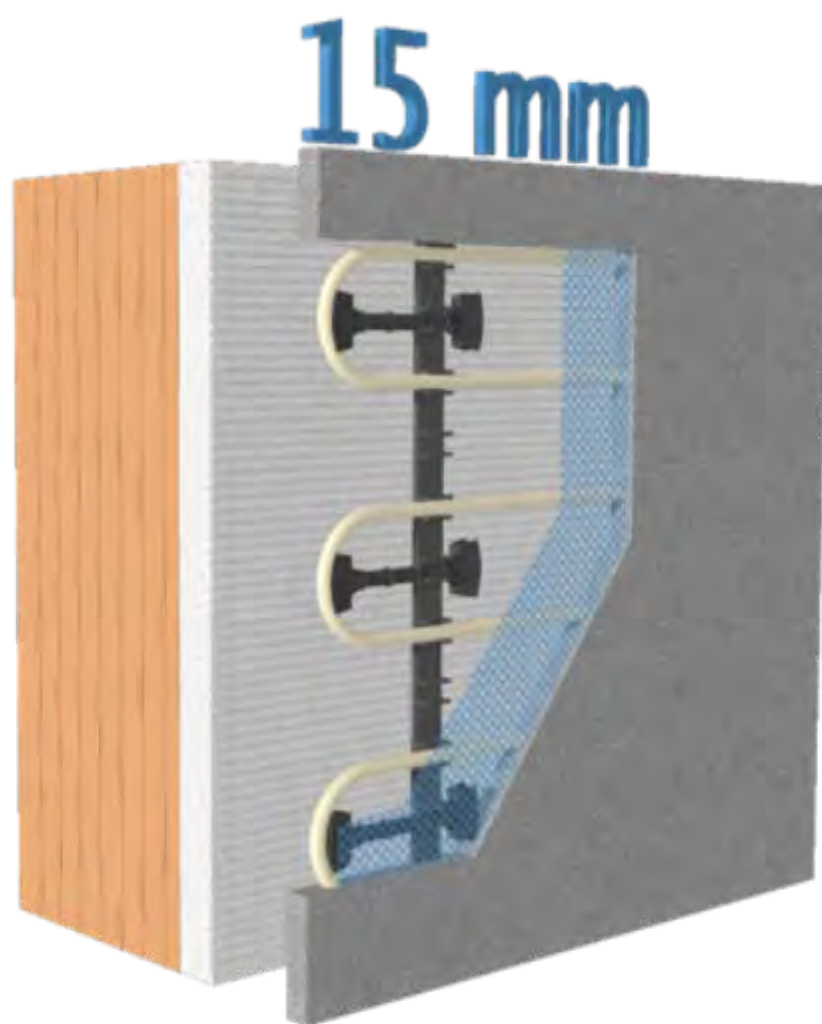


Impianto a parete o soffitto



ECOWALL FIT

Le presenti istruzioni sono rivolte sia all'installatore che all'utente finale, che devono rispettivamente installare ed utilizzare il prodotto. La mancata osservanza delle indicazioni riportate nel presente manuale comporta il decadimento della garanzia.

Le presenti istruzioni contengono informazioni essenziali ed importanti per un sicuro e perfetto montaggio e fanno parte integrante ed essenziale del prodotto. Pertanto l'intera documentazione tecnica è soggetta all'obbligo di custodia e deve sempre accompagnare il prodotto.

Tutti i dati e le istruzioni contenute nel presente manuale si riferiscono al livello tecnologico attuale.

Si prega di consultare sempre le istruzioni contenute nel presente manuale al momento dell'installazione.

Le attività descritte in queste istruzioni esigono conoscenze specialistiche e formazione professionale nel settore dell'installazione di impianti. Di conseguenza è necessario che le operazioni di montaggio descritte siano eseguite soltanto se si è in possesso dei requisiti tecnici indicati.

Gli schemi utilizzati hanno carattere puramente indicativo e non hanno alcuna pretesa di completezza e non vogliono sostituirsi al progetto.

Sebbene il presente manuale sia stato realizzato con la massima cura, sono possibili errori ed aggiornamenti; Rossato Group Srl non sarà quindi responsabile per inesattezze od omissioni.

© I contenuti, le immagini, i testi, il layout di questo documento sono di proprietà della Rossato Group srl ed è vietata la riproduzione integrale o parziale senza autorizzazione scritta.

Indice

1. Sistema ECOWALL FIT

1.1 Composizione del sistema

1.2 Composizione del sistema

1.3 Tubo in PE-Xc 8x1 mm

1.4 Tubo in PE-Xc 8x1 mm - Caratteristiche tecniche

1.4.1 Diagrammi di regressione

1.4.2 Diagrammi di dilatazione termica lineare

1.4.3 Caratteristiche fluidodinamiche

1.5 Composizione dei moduli

1.5.1 Binario fermatubo

1.5.2 Reggicurva

1.5.3 Moduli radianti ECOwall FIT

1.5.4 Moduli radianti ECOwall FIT per installazione a parete - passo 10 cm

1.5.5 Moduli radianti ECOwall FIT per installazione a parete - passo 7.5 cm

1.6 tubo per dorsali di collegamento

1.6.1 Dati tecnici tubo PERX-AL-PEX 20x2

1.7 Raccordi di giunzione

1.8 Collettore di distribuzione

1.8.1 Regolazione del flusso

1.8.2 Dimensionali

1.9 Cassetta portacollettori

2. Dimensionamento

2.1 Informazioni preliminari

2.2 il progetto

2.3 Temperatura limite superficiale

2.4 Isolamento termico

2.5 Fluidodinamica

2.7 Rese termiche

2.7.1 informazioni sul sistema

2.7.2 ECOwall FIT parete passo 100 mm

2.7.3 ECOwall FIT parete passo 75 mm

2.7.4 ECOwall FIT soffitto passo 100 mm

3. Posa in opera

3.1 Condizioni preliminari alla posa in opera

[3.2 Posa dei binari fermatubo](#)

[3.3 Posa dei circuiti radianti](#)

[3.4 la realizzazione delle linee di collegamento](#)

[3.5 Collegamento dei raccordi](#)

[3.5.1 Procedura di connessione](#)

[3.5.2 Procedura di connessione della boccola cieca](#)

[3.6 Prova di tenuta](#)

[3.7 Applicazione dell'intonaco](#)

[3.8 Avviamento dell'impianto](#)

[4. Voci di capitolato](#)

1. Sistema ECOWALL FIT

1.1 Composizione del sistema

ECOWall FIT è il sistema radiante a parete o a soffitto con intonaco a ridotto spessore. L'elemento fondamentale del sistema è il tubo in PE-Xc 8x1 mm che viene sagomato a formare le serpentine radianti con l'ausilio di binari guidatubo e reggicurva.

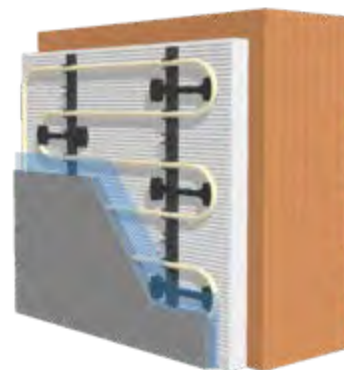
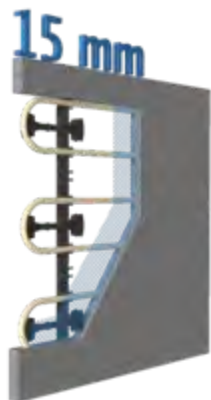


fig. 1.1 Sistema ECOWall FIT



La novità del sistema radiante sotto intonaco è l'impiego di un tubo di piccolo diametro che permette di alloggiare i circuiti radianti in soli 15 mm di intonaco.

fig. 1.2 Sistema ECOWall FIT: spessore dell'intonaco

Lo spessore del materiale in cui è alloggiato il tubo riveste molta importanza poichè influenza l'inerzia termica del sistema radiante.

Confrontando, ad esempio, la capacità termica areica dell'intonaco con quella di un massetto di 6,5 cm di spessore, si può dedurre che un sistema radiante sotto intonaco è c.a 5 volte più veloce di uno sotto pavimento, come si vede dal diagramma di seguito:

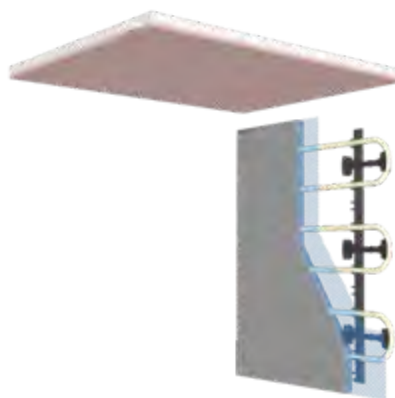
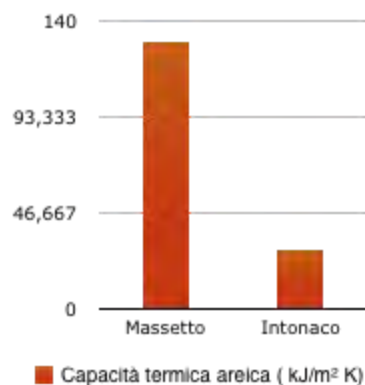


fig. 1.3 Sistema ECOWall FIT combinabile con ECOWall DRY

Grandi Vantaggi con ECOWall FIT:

- Pannelli radianti in soli 15 mm di intonaco;
- Messa a regime in meno di un'ora;
- Costo dell'intonaco ridotto dal 40 al 50 %;
- Risposta rapida alla regolazione;
- Integrabile con il sistema ECOWall DRY.

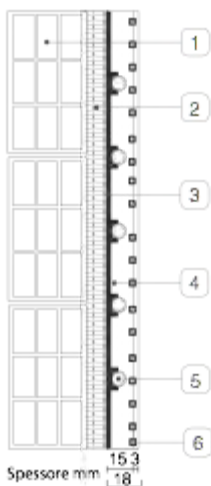
1.2 Composizione del sistema

Il tubo in PE-Xc 8x1 mm costituente il sistema coniuga la resa elevata con la flessibilità del materiale che garantisce una posa agevole.

Le serpentine scaldanti, da sagomare in cantiere, possono seguire lo sviluppo dei pannelli standard, per i quali sono fornite tutte le specifiche tecniche, oppure possono essere progettate appositamente per applicazioni con particolari esigenze architettoniche.

Il tubo è posato sugli appositi binari con profilo ad U, fissati a loro volta alla parete ben isolata: lo strato di supporto può essere la parete in muratura o lo strato isolante.

Le serpentine risultano completamente alloggiare nell'intonaco: grazie al piccolo diametro del tubo, lo spessore dell'intonaco è di massimo **18 mm** con circa 8 mm sopra il tubo.



1. Muratura perimetrale
2. Isolante
3. Binario portatubo
4. Intonaco
5. Tubo PE-Xc
6. Rete portaintonaco

fig. 1.4 Sistema ECOwall FIT: sezione del sistema

1.3 Tubo in PE-Xc 8x1 mm

Il tubo in PE-Xc 8x1 mm è costituito da tre strati.

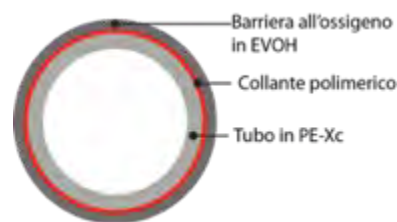


fig. 1.5 Sezione del tubo

Lo strato più interno in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi tipo β) presenta una superficie estremamente liscia e garantisce perdite di carico estremamente basse.

Lo strato intermedio è un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) con funzione di giunzione tra i due strati interno ed esterno.

Lo strato esterno, infine, è una barriera di alcune decine di μm in EVOH (etilen-vinil-alcool) che ha la funzione di rendere il tubo impermeabile all'ossigeno (la quantità di ossigeno che, alla temperatura di 40°C , oltrepassa il tubo in un giorno, non è superiore a 0,1 grammi per metro cubo). La barriera

all'ossigeno riduce drasticamente i problemi corrosivi dovuti all'interazione dell'ossigeno con materiali sensibili a tali fenomeni.

Il tubo è conforme alla norma DIN 4726 in merito alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui minimi raggi di curvatura delle tubazioni.

L'elevato modulo elastico del tubo permette il perfetto contenimento delle sollecitazioni generate in parete dall'opposizione dell'intonaco alle dilatazioni termiche derivanti dai gradienti termici.

Principali vantaggi:

- Elevata durata;
- Elevata resistenza alle alte temperature;
- Bassa rugosità;
- Resistenza alle scalfiture;
- Leggerezza e flessibilità.

1.4 Tubo in PE-Xc 8x1 mm - Caratteristiche tecniche

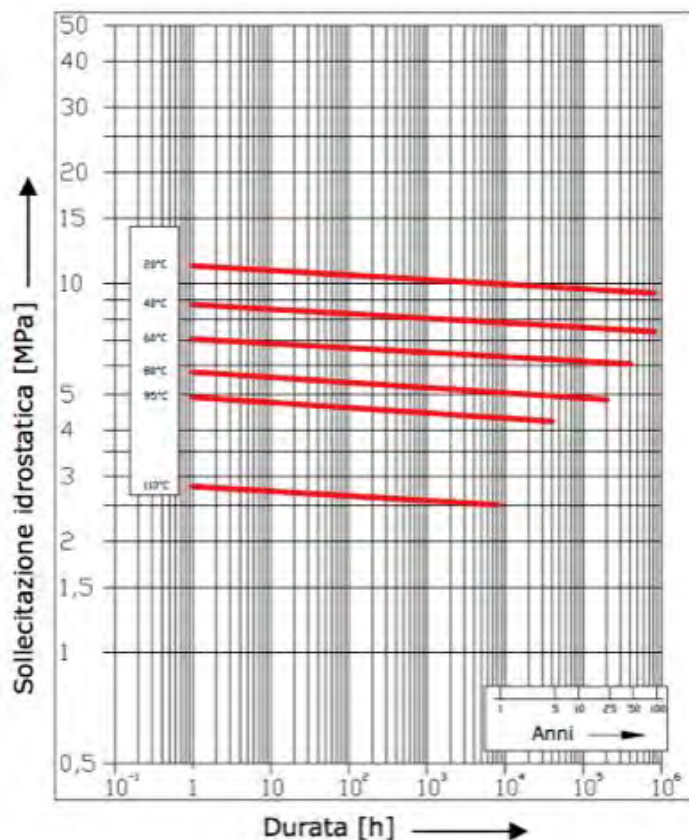
Dati tecnici		
Fluidi trasportabili	In generale, sono veicolabili tutti i fluidi che rispettano le prescrizioni imposte dalla norma ISO 15875 e che sono altresì compatibili con il materiale di composizione del tubo (si veda in proposito il rapporto tecnico ISO/TR 10358: "Plastics pipes and fittings – Combined chemical – resistance classification table).	
Ø esterno	(mm)	8
Ø interno	(mm)	6
Peso per metro di tubo	(kg/m)	0,023
Contenuto di acqua	(l/m)	0,028
Pressione massima di esercizio	bar	8
Scabrezza	(µm)	1
Conduttività termica	(W/mK)	0.41
Coefficiente di dilatazione termica	(mm/m °C)	0,15
Permeabilità all'ossigeno a 40°C (controllo mediante sistema interno)	(g/m³d)	< 0,1
Grado di reticolazione (verifica come da EN ISO 15875-2)	%	> 60
Modulo di elasticità	MPa	> 600
Tensioni interne sulla lunghezza (verifica come da EN ISO 15875-2)	%	< 3
Carico di snervamento	MPa	24 c.a.
Raggio di flessione minimo consentivo (DIN 4726)	mm	5d
Allungamento a rottura	%	> 500

Resistenza alla pressione interna (verifica come indicato in EN ISO 1875-2)		
- A 20°C con una sollecitazione $\sigma=12,0$ MPa	ore	> 1
- A 95 °C con una sollecitazione $\sigma=4,7$ MPa	ore	> 22
- A 20 °C con una sollecitazione $\sigma=4,6$ MPa	ore	> 165
- A 20°C con una sollecitazione $\sigma=4,4$ MPa	ore	> 1000

Controllo dell'aspetto e delle dimensioni del tubo	Verifica effettuata secondo EN ISO 15875-2 mediante sistema ad ultrasuoni, con laser ed in manuale.
Controllo dei difetti nella parete del tubo	Durante il processo di reticolazione
Raccomandazioni per lo stoccaggio del prodotto	Il prodotto è stato stabilizzato contro i raggi ultravioletti ma una sua esposizione protratta nel tempo lo danneggerebbe irrimediabilmente: non esporre alla luce diretta.

1.4.1 Diagrammi di regressione

Curve di regressione relative alle tensioni circonferenziali nei tubi in PE-Xc: le curve non presentano un andamento a ginocchio tipiche di altri tubi. Il grafico fornisce informazioni di carattere qualitativo circa le pressioni di utilizzo. Per informazioni quantitative consultare le tabelle sottostanti.

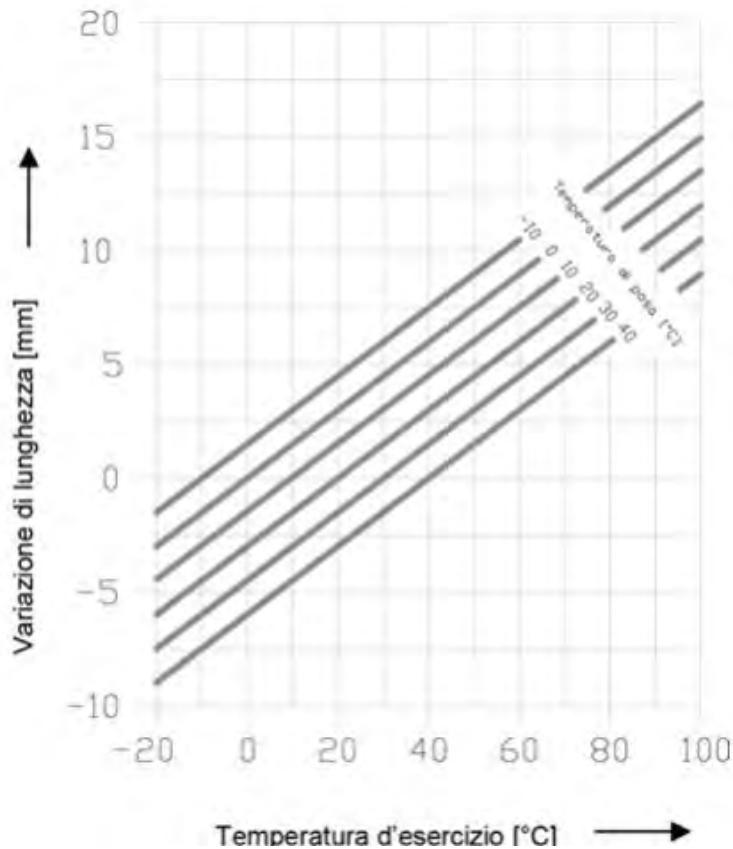


Pressione di esercizio per classe operativa (bar)			
Classe 1	Classe 2	Classe 4	Classe 5
8	8	10	8

Classe	Condizioni di esercizio per una durata di 50 anni e per 100 ore di cui	Campo
1	49 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 60°C, 1 anno alla temperatura massima (T_{max}) di 80°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (T_{mal}) di 95°C	Acqua 60°C
2	49 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 70°C, 1 anno alla temperatura massima (T_{max}) di 80°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (T_{mal}) di 95°C	Acqua 70°C
4	2,5 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 20°C, 20 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 40°C, 25 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 60°C, 2,5 anni alla temperatura massima (T_{max}) di 70°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (T_{mal}) di 100°C	Riscaldamento bassa temperatura
5	14 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 20°C, 25 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 60°C, 10 anni alla temperatura d'esercizio (T_D) di 80°C, 1 anno alla temperatura massima (T_{max}) di 90°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (T_{mal}) di 100°C	Riscaldamento bassa temperatura

1.4.2 Diagrammi di dilatazione termica lineare

Il diagramma in basso considera la dilatazione lineare di 1 m di tubo (misurato alla temperatura di posa) appena viene messo in esercizio.



Le dilatazioni termiche possono essere calcolate anche secondo la formula:

$$DL = \alpha \times L_{\text{posa}} \times (T_{\text{posa}} - T_{\text{esercizio}})$$

Dove:

DL = Variazione della lunghezza del tubo in mm

α = Coefficiente di dilatazione lineare (0,15 mm/m°C)

L_{posa} = Lunghezza del tubo alla temperatura di posa (m)

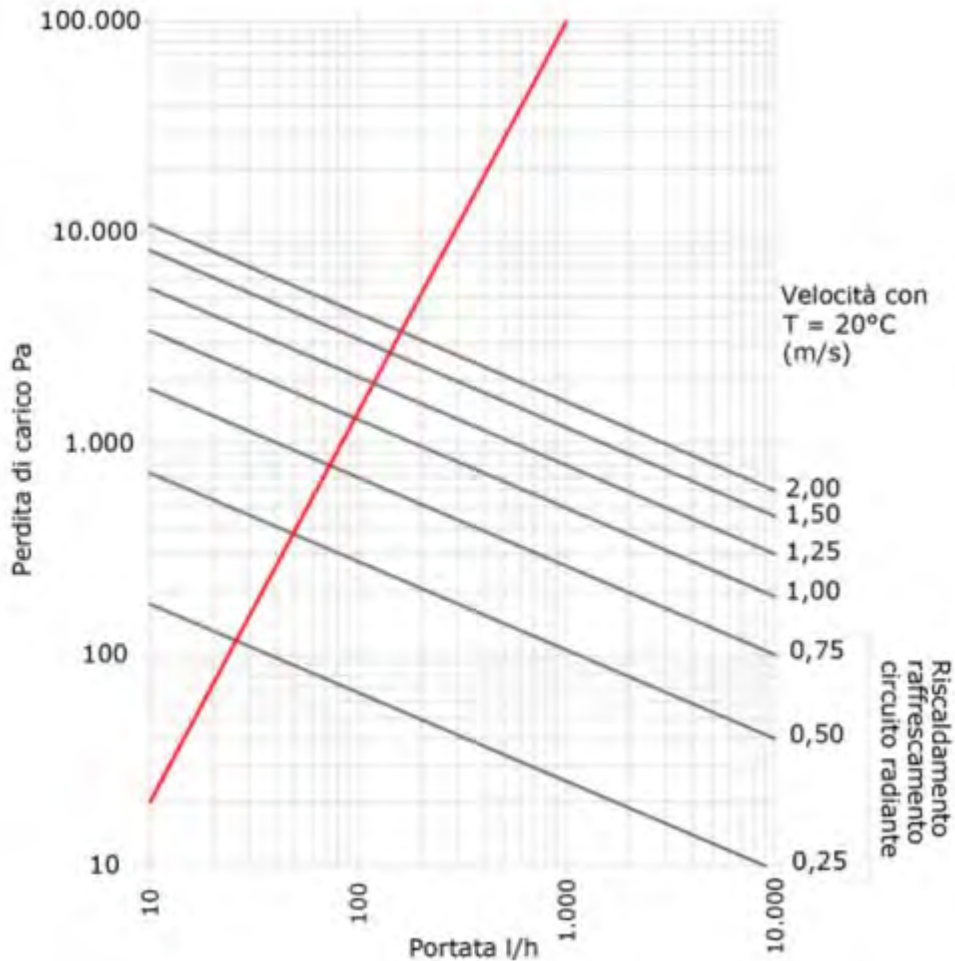
T_{posa} = Temperatura alla quale il tubo viene posato

$T_{\text{esercizio}}$ = Temperatura alla quale il tubo viene utilizzato

Si ricorda che per gli impianti radianti con serpentina annegata nell'intonaco l'effetto della dilatazione termica risulta trascurabile sia a causa del contenimento da parte dell'intonaco l'effetto della dilatazione termica risulta trascurabile sia a causa del contenimento da parte dell'intonaco e a causa delle basse temperature di esercizio. Inoltre grazie all'elevato modulo elastico il tubo contiene perfettamente le sollecitazioni che si generano in parete.

1.4.3 Caratteristiche fluidodinamiche

Perdite di carico per metro lineare del tubo in PE-Xc 8x1 mm con acqua alle condizioni ambiente (T=23°C; P=1 atm).



Tubo PE-Xc 8x1 mm	Kv (m ³ /h)	1
-------------------	------------------------	---

1.5 Composizione dei moduli

ECOWall FIT è un sistema radiante di tipo modulare con moduli idraulici da realizzare in cantiere.

Per sagomare i circuiti scaldanti occorrono;

- Binari portatubo;
- Tasselli per il fissaggio dei binari;
- Reggicurva.

I moduli radianti sono anch'essi ai binari, hanno la funzione di garantire una curvatura regolare ed evitare di garantire una curvatura regolare ed evitare deformazioni del tubo che quindi rimane planare e facile da annegare nello strato di intonaco.

1.5.1 Binario fermatubo

La guida di ancoraggio per il tubo PE-Xc da 8x1 mm si presenta sotto forma di un pratico binario in materiale plastico con interasse di posa 5 cm. L'altezza della guida è di solo 9 mm, di cui 2 sotto il tubo, per cui il sistema ha un ingombro complessivo di 10 mm.

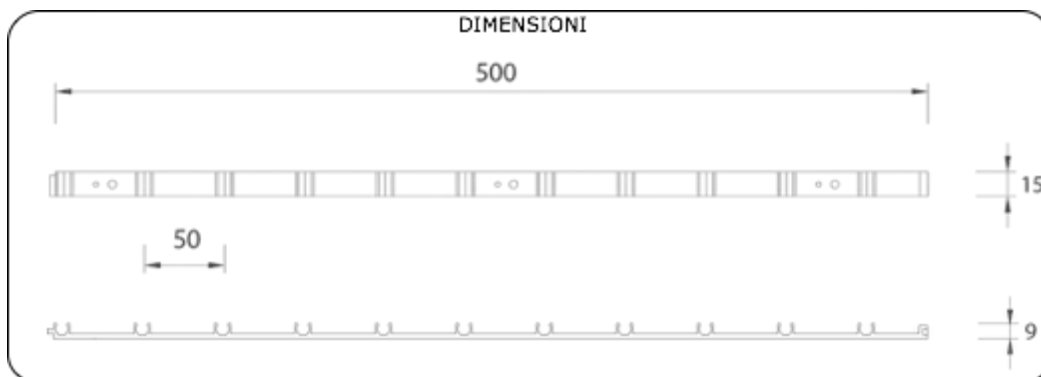
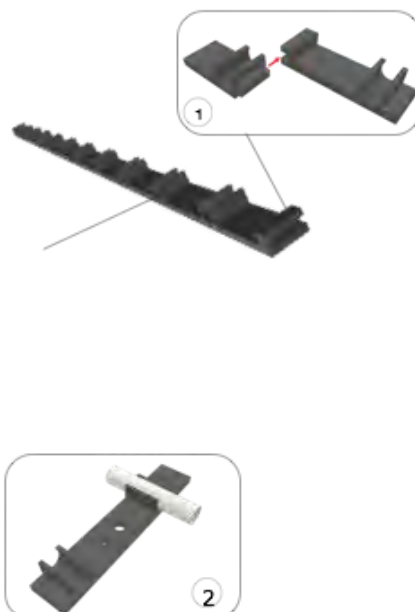


fig. 1.6 dimensionali guida fermatubo

Lo spessore di 2 mm conferisce alla guida una buona rigidità e resistenza e la tipologia modulare, con i pezzi da 50 cm. Velocizza le operazioni di montaggio non richiedendo tagli.

E' possibile un'estensione fino alla lunghezza desiderata grazie al sistema di giunzione a nido di rondine che caratterizza le singole guide (fig. 1).



Il tubo viene fissato nella guida grazie al profilo scanalato che lo fissa perfettamente (fig. 2) la base è perforata per consentire il fissaggio al supporto mediante tasselli.

1.5.2 Reggicurva

Il reggicurva per tubo PE-Xc 8x1 mm è in materiale plastico rinforzato per curvatura a freddo e protezione del tubo.

Il reggicurva ha una struttura tubolare di diametro 8 mm e termina con due profili sagomati per il sostegno del tubo.

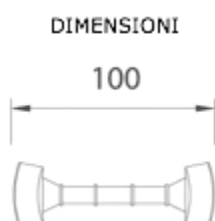


fig. 1.7 Dettagli costruttivi reggicurva

Esso deve essere incastrato esattamente nel profilo ad U del binario in corrispondenza di tutte le curve delle serpentine radianti.

fig. 1.8 Reggicurva incastrato nella guida portatubo.

1.5.3 Moduli radianti ECOwall FIT

I moduli radianti ECOwall FIT sono costituiti dal tubo in PE-Xc sagomato a serpentina e fissato su binari portatubo con interasse di 5 cm.

Il valore standard per l'interasse di posa è 10 cm ma per situazioni in cui occorre una maggiore resa in poco spazio è possibile utilizzare passo variabile, 5 e 10 cm: i moduli risultanti hanno interasse medio 7,5 cm.

La lunghezza standard dei moduli è di 25 m ed è stata fissata in funzione degli studi effettuati e delle misure eseguite in laboratorio che hanno tenuto conto della velocità dell'acqua nel tubo e delle perdite di carico massime ammesse.

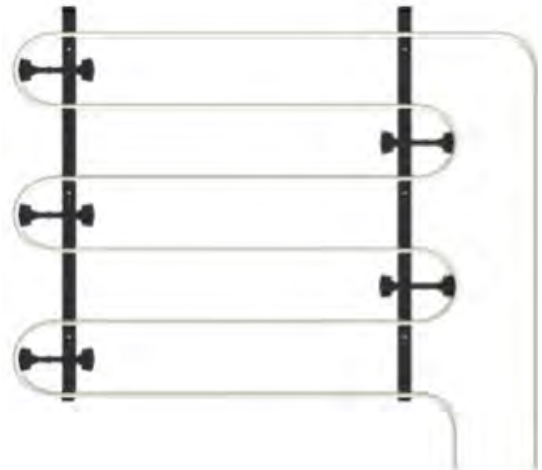


fig. 1.9 Sistema ECOwalla FIT: serpentina sui binari

Per la posa a parete sono stati progettati moduli standard, contraddistinti da lettere, con altezze e larghezze differenti che ben si adattano ad esigenze architettoniche diverse: permettono il ricoprimento di pareti anche in presenza di porte, finestre o altri elementi strutturali o di arredo.

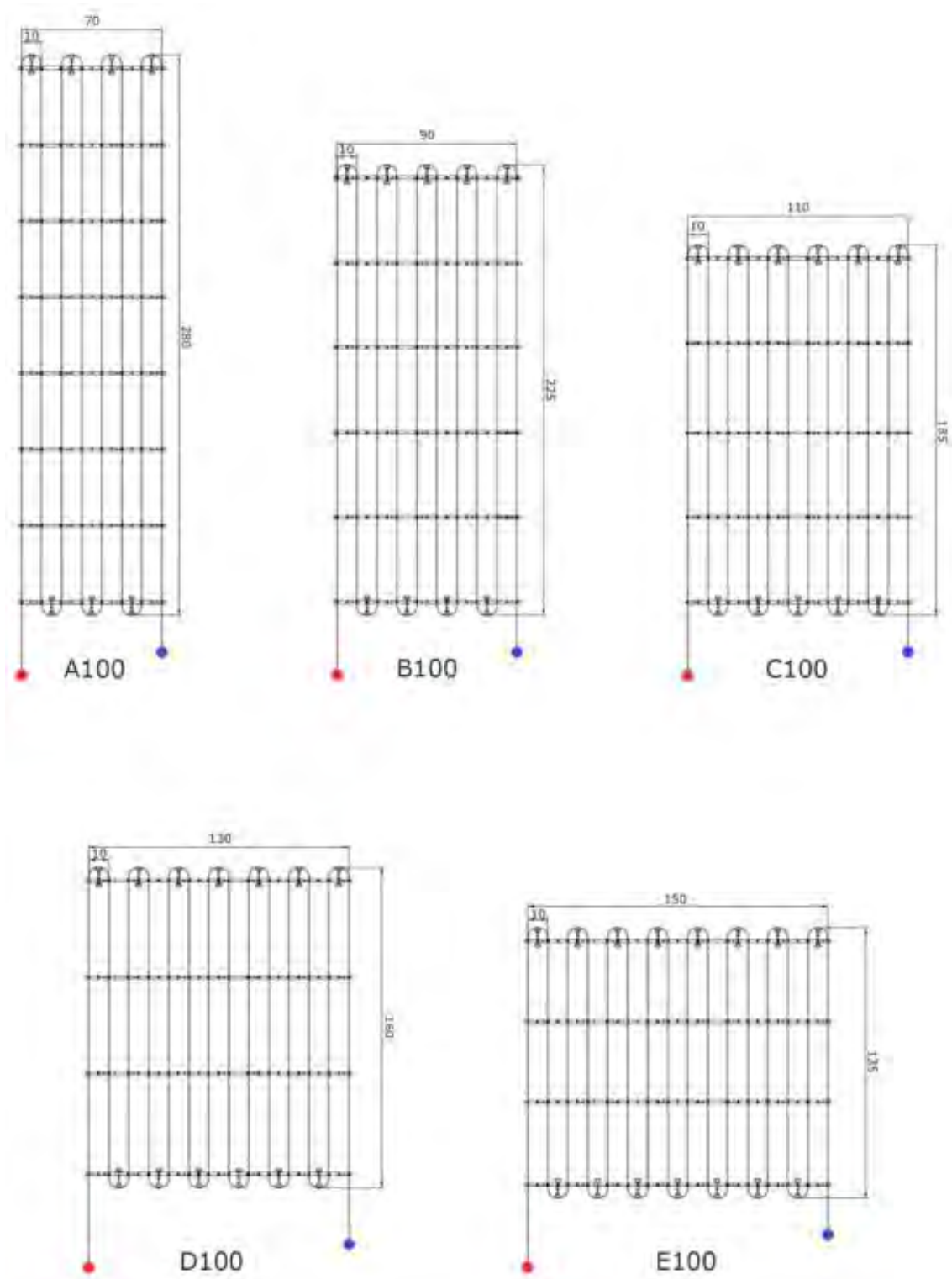
A ciascun modulo corrisponde una sigla che lo contraddistingue anche sul lay-out progettuale: la sigla si compone di una lettera identificativa e di un numero corrispondente al passo di posa in mm.

Per le applicazioni a soffitto, invece, lo sviluppo delle serpentine è di tipo longitudinale sulla lunghezza della stanza nel rispetto della lunghezza massima consentita per i moduli idraulici. La geometria dei moduli viene pertanto elaborata di volta in volta in fase di progetto.

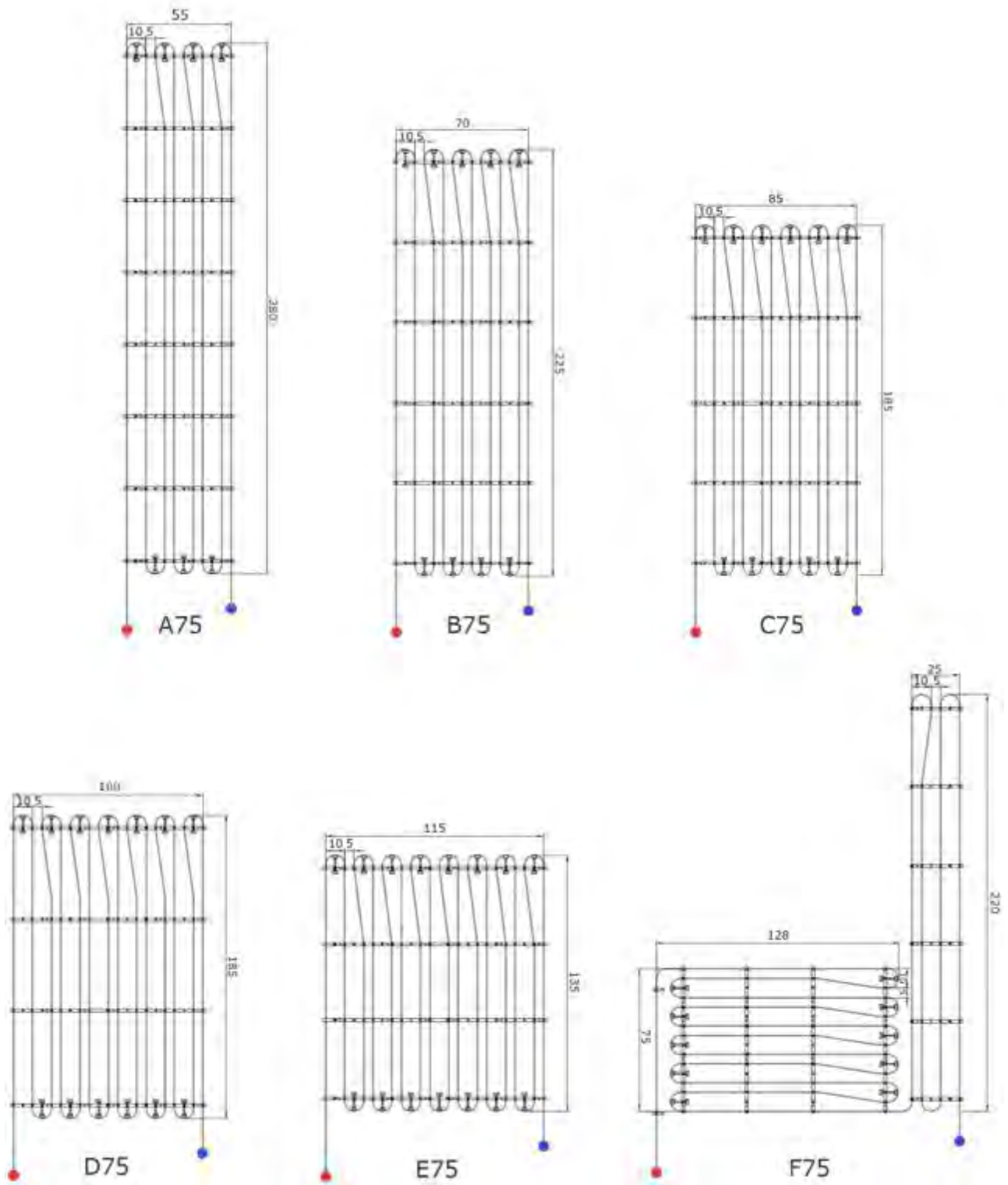
Vantaggi del sistema:

- Sistema modulare;
- Moduli con geometrie ottimizzate;
- Perfetto fissaggio del tubo sul binario;
- Possibilità di passo variabile.

1.5.4 Moduli radianti ECOwall FIT per installazione a parete - passo 10 cm



1.5.5 Moduli radianti ECOwall FIT per installazione a parete - passo 7.5 cm



1.6 tubo per dorsali di collegamento

I moduli idraulici ECOwall FIT non sono circuiti idraulici indipendenti ma sono interconnessi tra loro.

Per semplicità, i singoli moduli possono essere definiti secondari mentre i circuiti che li comprendono primari o principali: i circuiti secondari sono raccordati a formare i principali mediante tubi di diametro maggiore che fungono da dorsali di collegamento.

Le dorsali sono costituite da tubo PEX-AL-PEX 20 x 2 mm, la cui composizione coniuga la flessibilità e resistenza chimica tipiche del polietilene con l'elevata resistenza del metallo.

Lo strato intermedio di alluminio ha la funzione di barriera all'ossigeno, in modo analogo al tubo delle serpentine scaldanti. Il risultato è un tubo con elevata resistenza alle alte pressioni e temperature di esercizio ed elevata resistenza a corrosione.

La guaina isolante del tubo è in polietilene espanso a cellule chiuse di 6 mm, che garantisce omogeneità di isolamento e rispetto delle normative sul risparmio energetico.

Il tubo è fornito in rotoli disponibili in due colorazioni, rosso e blu, utili in fase di installazione a distinguere le linee di mandata e ritorno.



fig. 1.10 Particolare tubi di collegamento preisolato

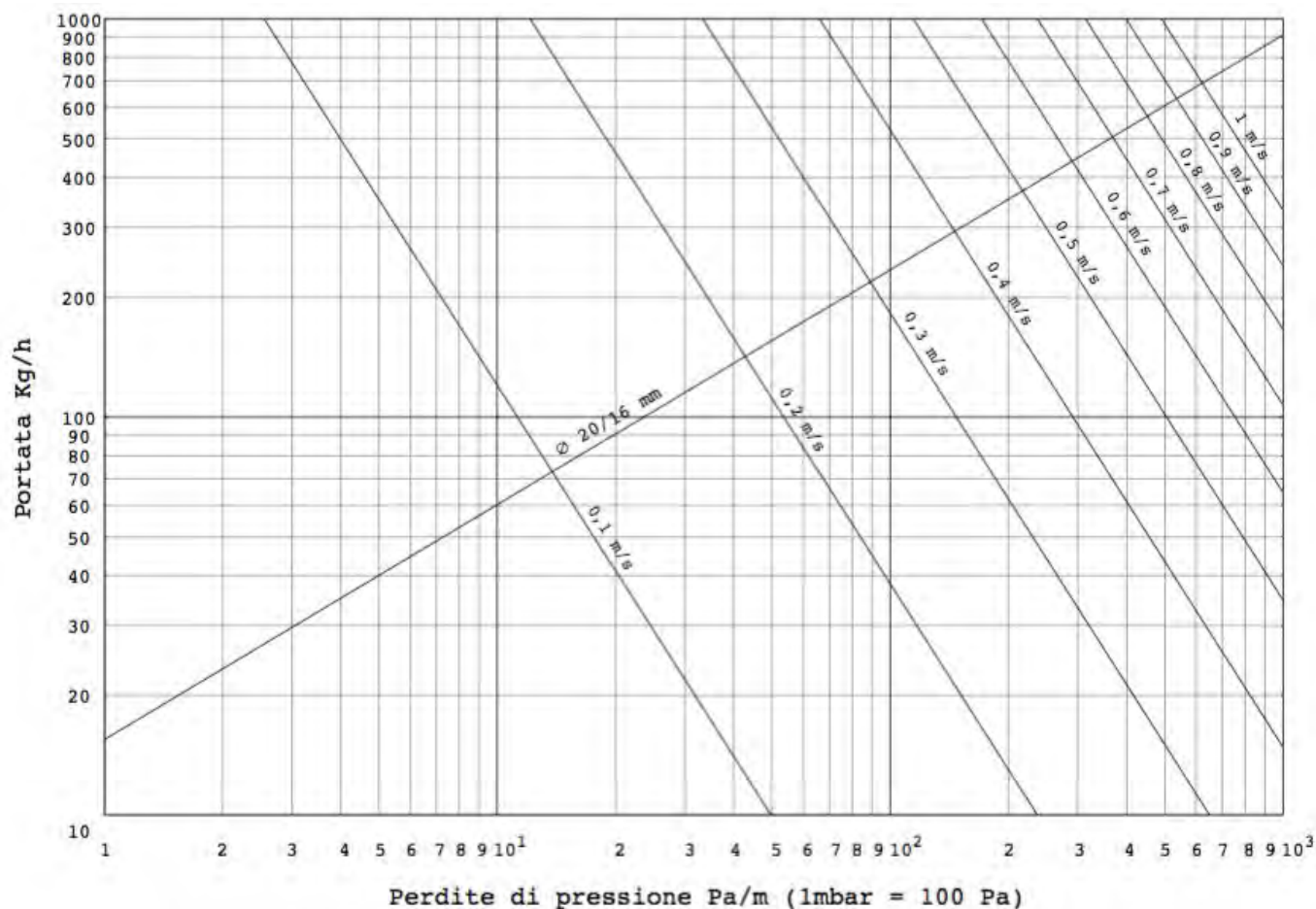
Vantaggi:

- Basse perdite di carico;
- Bassi valori di conducibilità;
- Omogeneità dell'isolamento;
- Privo di CFC e HCFC;
- Installazione semplificata dai due colori.

1.6.1 Dati tecnici tubo PERX-AL-PEX 20x2

DATI TECNICI PREISOLATO PEX-AL-PEX 20x2,0		
Diametri Ø	mm	20,0 (esterno) 16,0 (interno)
Spessore	mm	2
Spessore isolante esterno	mm	6
Contenuto d'acqua	l/m	201
Densità	kg/m ³	33 ± 3
Resistenza a trazione DIN 53571	N /mm ²	0,55 (longitudinale) - 0,65 (trasversale)
Allungamento a rottura DIN 53571	%	130 (longitudinale) - 120 (trasversale)
Conducibilità termica (40°C) UNI EN ISO 8497:1999	W/mK	0.04
Coefficiente di diffusione al vapore PrEN 13469		5000
Reazione al fuoco CL1		Classe 1-1
Film esterno di protezione-spessore	µm	200±50
Temperatura di esercizio	°C	-40 ± +95

Perdite di carico



1.7 Raccordi di giunzione

Il sistema ECOwall DRY è completo di raccordi per tubi multistrato in PEX-AL-PEX idonei per riscaldamento e raffreddamento a parete e soffitto.

Raccordi e tappi sono figure necessarie per la connessione dei moduli secondari alle dorsali di collegamento e per la chiusura dei circuiti stessi.

I raccordi sono di tipo a pressatura assiale senza o-ring e vantano basse perdite di carico ed omologazione **DWGW. KIWA, OVGW**. Il PPSU (Polifenilsulfone), di cui sono costituiti i raccordi, è un materiale termoplastico amorfo caratterizzato da ottima resistenza chimica ed alle alte temperature.

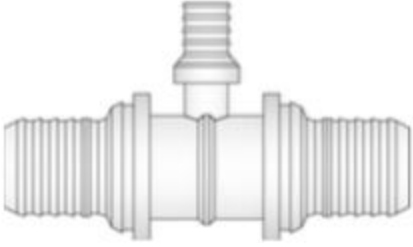

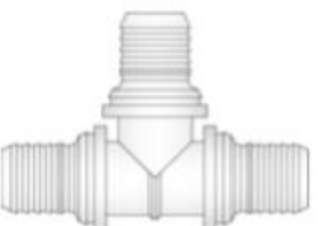

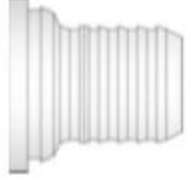


Le principali caratteristiche conferite da questo materiale sono:

- Elevata resistenza meccanica
- Eccezionale stabilità dimensionale
- Ottima resistenza agli urti
- Buona resistenza chimica e all'idrolisi
- autoestinguente



Le principali caratteristiche conferite a questo materiale sono:

Informazioni tecniche generali			
Caratteristiche fisiche	Unità	Valore	Norma
Densità	g/cm ³	1.29	ISO 1183
Modulo elastico a trazione	GPa	2.35	ISO 527-1/2
Resistenza a trazione allo snervamento	MPa	70	ISO 527-1/2
Modulo elastico a flessione	GPa	2.6	ISO 178
Deformazione a temperatura HDT-A	°C	207	ISO 75
Deformazione a temperatura HDT-B	°C	215	ISO 75
Conducibilità termica	W/mK	0,35	DIN 52612
Coefficiente di dilatazione lineare	10 ⁻⁶ K ⁻¹	56	ISO 1139-1/2
Classe di infiammabilità	-	V0	UL94
Informazioni tecniche raccordi			
Campo di lavoro	°C	-20 ± 95	
Temperatura di picco	°C	110	
Pressione nominale con tubo in multistrato a 25°C	bar	10	
Pressione nominale con tubo in multistrato a 95°C	bar	3	

Raccordi	
Raccordi a pressione in PPSU	Funzione
	Raccordo TEE 20x8x20 mm a pressatura assiale per la connessione dei moduli secondari alle dorsali di collegamento.
	Raccordo TEE 16x8x16 mm a pressatura assiale per la connessione dei moduli secondari alle dorsali di collegamento in pareti stand-alone (integrazione in ambiente bagno).
	Raccordo manicotto 20x20 mm a pressatura assiale per la giunzione di dorsali di collegamento.
	Raccordo manicotto 16x16 mm a pressatura assiale per la giunzione di dorsali di collegamento.
	Raccordo manicotto 8x8 mm a pressatura assiale per la connessione in serie di moduli radianti secondari.
	Raccordo TEE 20x20x20 mm a pressatura assiale.
	Boccola terminale Ø 20 mm a pressatura assiale per la chiusura dei circuiti principali (la boccola viene corredata in un manicotto in tubo PEX-AL-PEX 20x2 mm di lunghezza 20 mm).
	Tappo Ø 16 mm a pressatura assiale per la chiusura dei circuiti principali in pareti radianti stand-alone (integrazione in ambiente bagno).
	Boccola a pressione Ø 8 mm per circuiti secondari.
	Boccola a pressione Ø 16 mm per la connessione dei moduli secondari alle dorsali di collegamento in pareti radianti stand-alone (integrazione in ambiente bagno).
	Boccola a pressione Ø 20 mm per la connessione dei moduli secondari alle dorsali di collegamento.
	Raccordo a gomito 20x20 mm a pressatura assiale.

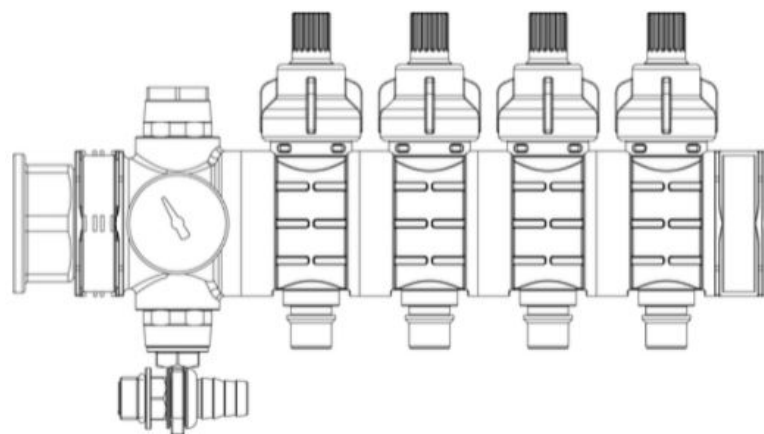
1.8 Collettore di distribuzione

Il collettore Rossato Group è un collettore di nuova concezione per impianti radianti a pavimento, parete e soffitto, per funzionamento in riscaldamento e raffrescamento. Il numero di uscite è variabile da un minimo di 2 ad un massimo di 18 e l'installazione può essere sia orizzontale che verticale.

La conformazione dei moduli, sia di mandata che di ritorno. Garantisce una bassa perdita di carico consentendo qualsiasi adduzione a circuiti radianti, senza alcuna risonanza. La struttura del collettore è prevalentemente realizzata in PA rinforzata con fibra di vetro, tranne che per alcune componenti, al fine di garantire elevata resistenza alle alte temperature e pressioni, resistenza alle deformazioni ed inattaccabilità dai sedimenti calcarei e da qualsiasi tipo di corrosione: il risultato è una lunghissima durata del componente senza bisogno di interventi di manutenzione.

Un apposito raccordo con aggancio a pulsante, consente l'aggancio dei tubi con una semplice manovra senza l'ausilio di particolari utensili.

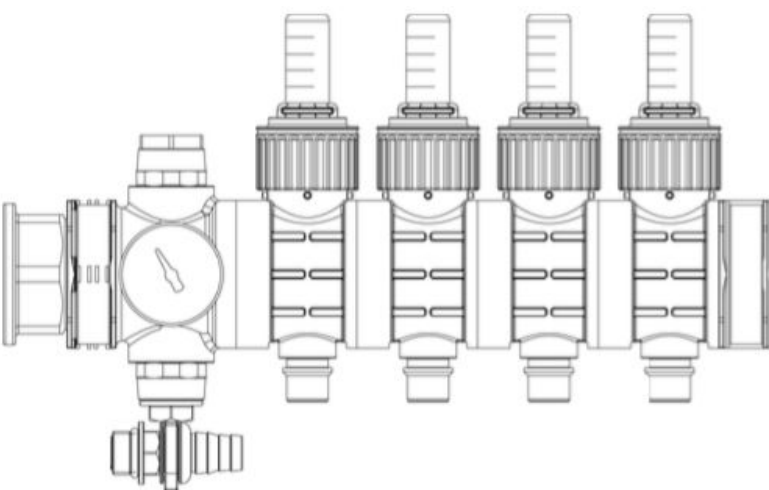
- ❑ Ampia gamma di portate
- ❑ Basse perdite di carico
- ❑ Resistenza alle alte temperature (max 100°C in continuo)
- ❑ Resistenza alle alte pressione (pressioni di scoppio a temperatura ambiente oltre 60 bar)
- ❑ Aggancio del tubo in un'unica manovra
- ❑ Possibilità di posa verticale e orizzontale



Modulo di ritorno

Il modulo di ritorno è dotato di valvole di intercettazione incorporate con manopola manuale con cui la portata ai singoli circuiti può essere ridotta fino alla completa chiusura del circuito stesso.

Le valvole sono predisposte per l'applicazione di un comando elettrotermico, per renderle automatiche su segnale di un termostato ambiente.



Modulo di mandata

Il modulo di mandata è dotato di flussimetri e valvole di regolazione di portata incorporati.

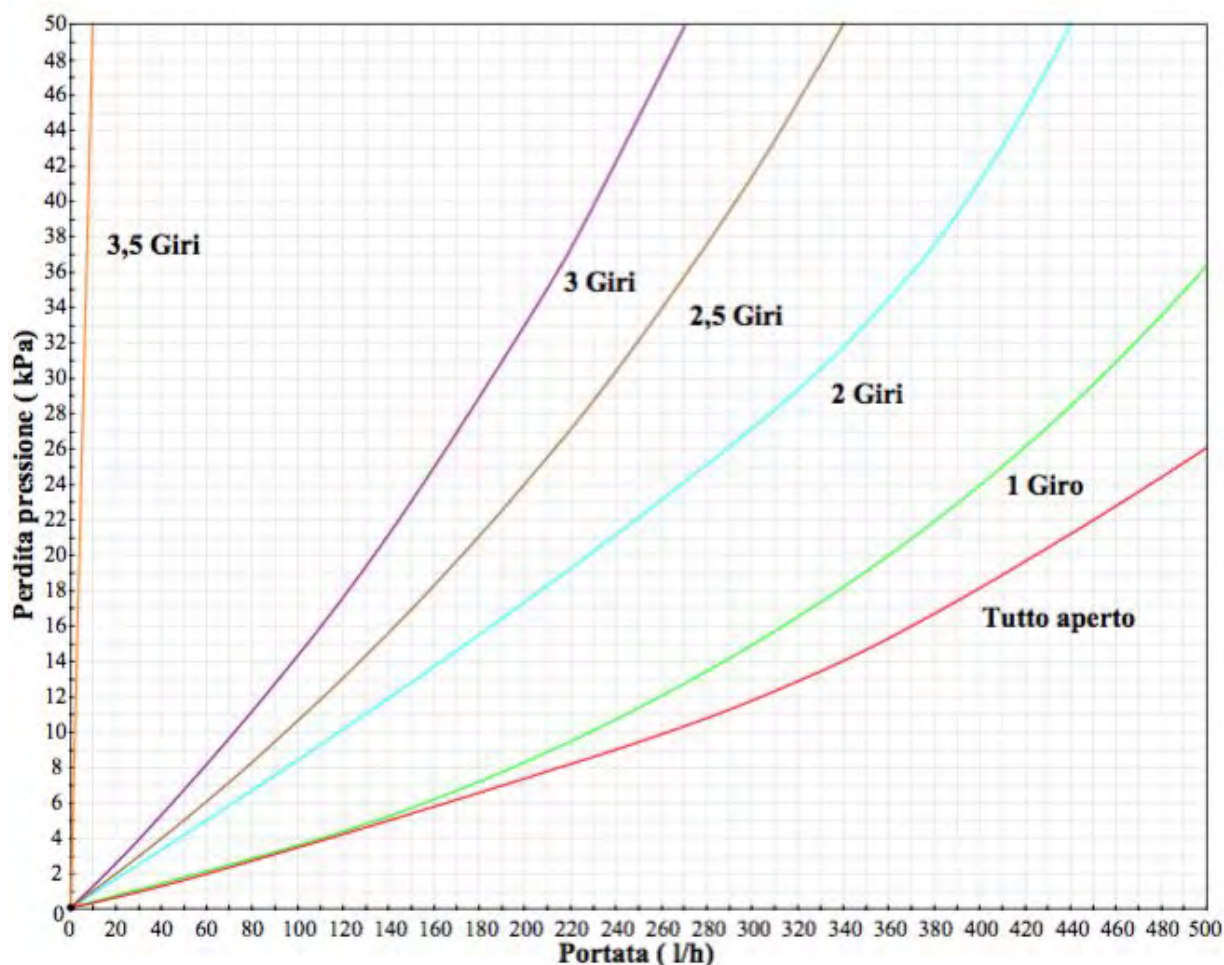
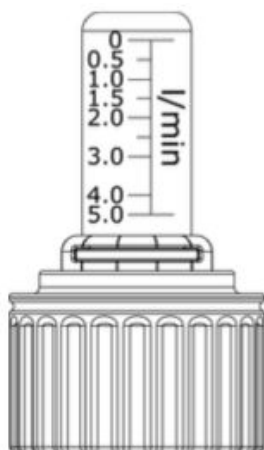
Mediante la valvola di regolazione la portata ai singoli circuiti può essere regolata con precisione al valore desiderato, letto direttamente sulla scala del singolo flussimetro.

La stessa valvola permette di effettuare la chiusura ermetica del singolo circuito, in caso di necessità.

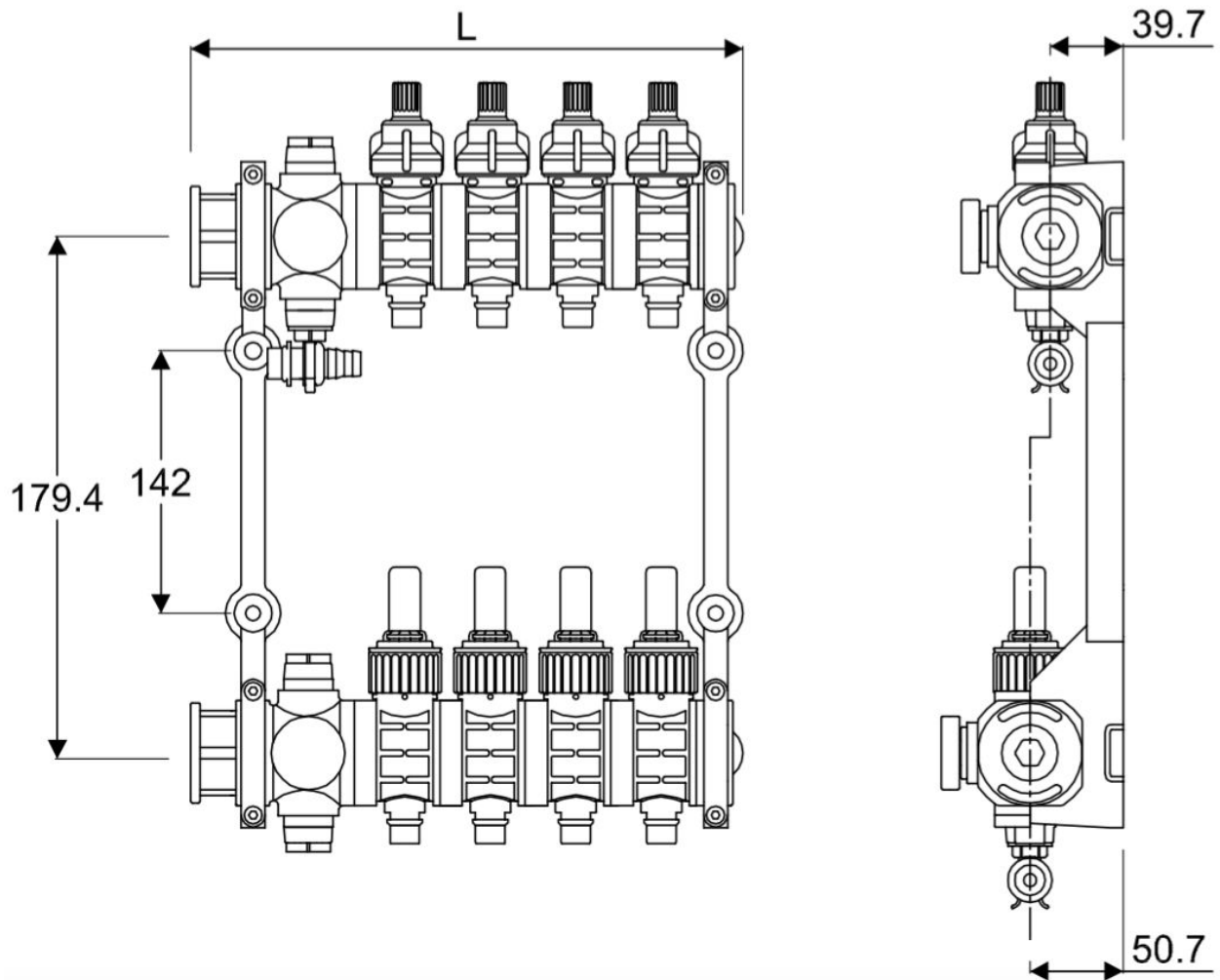
1.8.1 Regolazione del flusso

Per la regolazione del flusso si agisce sul volantino rimovibile del modulo di mandata di ogni singolo circuito. Si possono inoltre prefissare le varie curve, in funzione di qualsiasi esigenza seguendo le posizioni numerate.

Il flusso espresso in l/min è leggibile direttamente sulla scala graduata: la regolazione della portata di ogni circuito consente la taratura dell'impianto in funzione delle prescrizioni progettuali.



1.8.2 Dimensionali



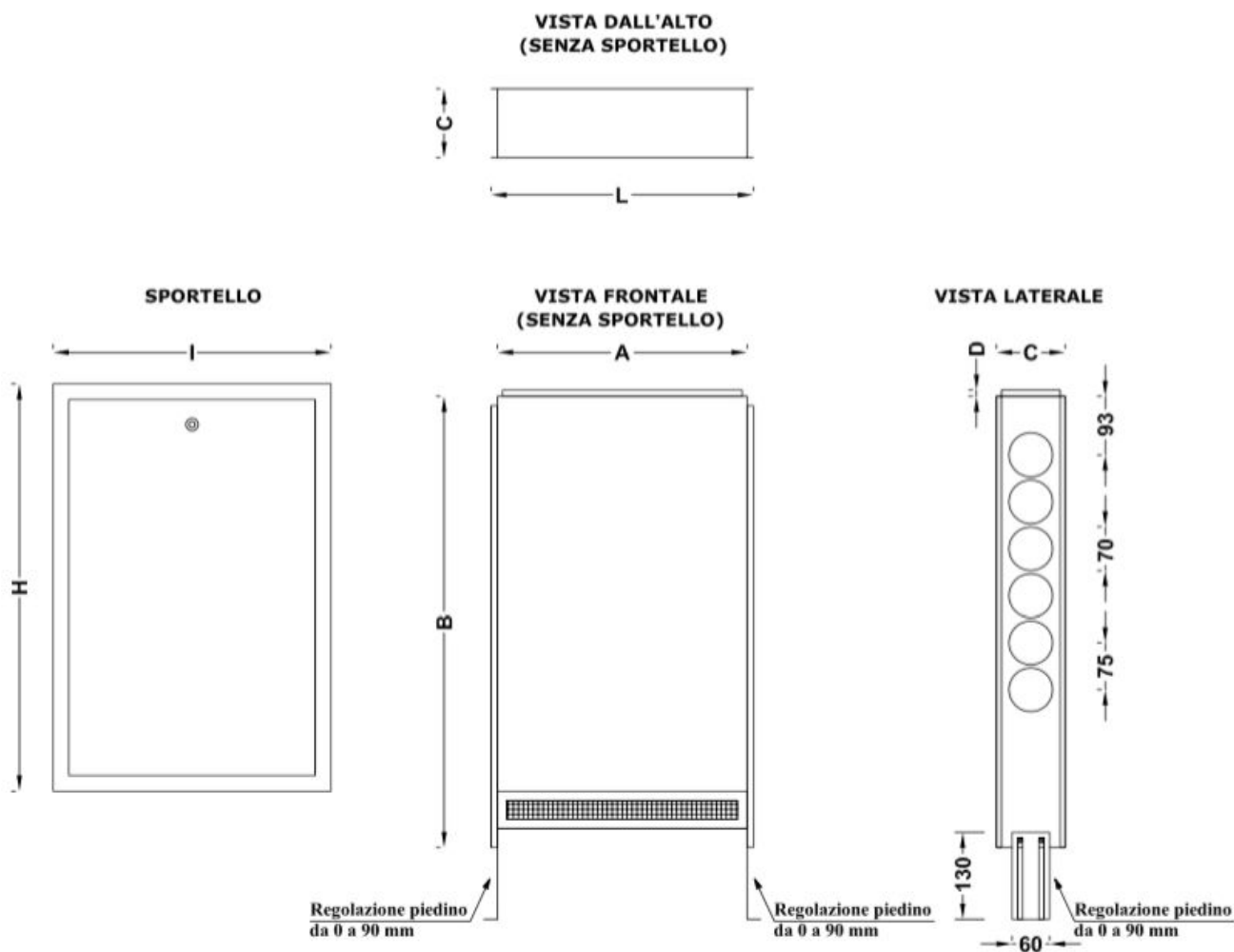
Dimensioni dei collettori (mm)

Circuiti n°	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18
Lunghezza collettore (L)	203	250	297	377	391	436	482	573	620	667	668	715	761	808	854	947
Dimensioni cassette	400x630		600x630				850x630					1000x630			1200x630	

1.9 Cassetta portacollettori

La cassetta per l'alloggio dei collettori di distribuzione è del tipo da incasso, progettata per posizionare con facilità i collettori degli impianti radianti.

- Corpo in lamiera zincata
- Rete elettrosaldata per le parti verniciabili
- Binari per il fissaggio veloce dei collettori
- Piedini regolabili in altezza
- Cornice e sportello di colore bianco
- Facile posizionamento del collettore



Dimensioni sportello in mm.	
H	I
650	450
650	650
650	900
650	1050
650	1250

Dimensioni delle cassette in mm.			
A	B	C	D
400	720	110	10
600	720	110	10
850	720	110	10
1000	720	110	10
1200	720	110	10

$$L = A + 20 \text{ mm}$$

2. Dimensionamento

2.1 Informazioni preliminari

Gli impianti di riscaldamento a parete ed a soffitto ECOwall FIT sono caratterizzati da una parziale integrazione architettonica, per cui si consiglia di coordinare ed integrare tutte le fasi della progettazione al fine di garantire un ottimo sistema edificio-impianto.

La progettazione dell'impianto richiede la determinazione del fabbisogno termico dell'edificio in conformità alle vigenti normative sull'efficienza energetica: la potenza termica e/o frigorifera fornita deve essere equivalente ai fabbisogni nominali di ciascun ambiente.

Informazioni iniziali:

- Fabbisogno termico e frigorifero (sensibili);
- Posizione del collettore (centrale);
- Superfici disponibili all'installazione.

2.2 il progetto

Il progetto deve essere effettuato sulla base dei fabbisogni dei singoli ambienti e delle rese del sistema. La superficie radiante arriva rientra negli intervalli riportati nella tabella sottostante:

Area radiante attiva	
Parete	40÷70%
Soffitto	70÷100%

Per i soffitti radianti non è consigliabile abbassare la superficie radiante al di sotto del 70% della superficie in pianta per non creare asimmetrie termiche e discomfort.

Partendo dalla consultazione dei diagrammi di resa del sistema, i parametri da determinare sono:

- Superficie radiante per singolo ambiente;
- Temperatura di mandata all'impianto.

La temperatura di mandata si determina partendo dall'ambiente più sfavorito in termini di fabbisogno termico specifico o di superficie radiante disponibile: essa deve essere calcolata mantenendo la temperatura superficiale nei limiti consentiti, come si legge al paragrafo successivo.

Se non è possibile o sufficiente innalzare la temperatura di mandata, si può aumentare la superficie radiante con un'applicazione integrata a parete e soffitto.

2.3 Temperatura limite superficiale

I limiti alla temperatura superficiale in riscaldamento sono dettati dalla necessità di non creare discomfort con eccessive asimmetrie radianti. Essa dipende dalla geometria delle stanze e per le geometrie standard degli ambienti residenziali è consigliabile non superare i seguenti valori:

Temperatura superficiale max in riscaldamento	
Soffitto	30°C
Parete	40°C

Per le pareti radianti normalmente si opera con valori di 32-35°C: i 40°C rimangono un limite teorico.

In raffrescamento, invece, il limite alla temperatura superficiale è dovuto all'obbligo di scongiurare la formazione di condensa superficiale sulle superfici radianti. La temperatura di mandata deve essere calcolata in modo che la temperatura superficiale ecceda quella di rugiada corrispondente alle condizioni ambiente di progetto.

In accordo alla UNI EN 1264 la temperatura di mandata in raffrescamento non deve essere inferiore di più di 1 K al valore della temperatura di rugiada calcolato per le condizioni ambiente.

Per semplicità si riporta una tabella con i valori di temperatura di mandata per condizioni di progetto differenti.

Temperatura di mandata in funzione di U.R.			
T. ambiente Ta (°C)	Umidità relativa U.R. (%)	T. rugiada Tr (°C)	T. mandata Tw (°C)
26	55,00	16,3	15,30
26	60,00	17,6	16,60
27	55,00	17,2	16,20
27	60,00	18,6	17,60

2.4 Isolamento termico

L'inserimento del corretto spessore di isolante è di fondamentale importanza per il buon rendimento di tutti i sistemi radianti e quindi anche dei pannelli a parete e soffitto che spesso sono integrati in strutture disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati. Lo strato coibente consente inoltre il disaccoppiamento termico del pannello radiante dal resto della struttura in cui esso è alloggiato riducendo l'inerzia termica complessiva del sistema.

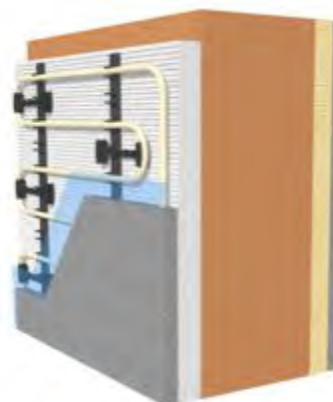


fig.2.1 Sistema ECOwall FIT su parete isolata

Indicazioni utili ai fini progettuali ci derivano dalle normative. La norma UNI TS 11300-2 risulta utile ai fini della valutazione del rendimento di emissione di pannelli radianti: la tabella sottostante ne confronta i valori con quelli di altri tipo di terminali di emissione.

*Rendimenti di emissione η_e	
Ventilconvettori	0,96
Bocchette in sistemi di aria calda	0,94
Pannelli annegati a pavimento	0,99
Pannelli annegati a soffitto	0,97
Pannelli annegati a parete	0,97
*) Rispetto 17 UNI TS 11300-2	

La stessa norma prescrive le correzioni da apportare al rendimento di emissione dei pannelli radianti annegati in strutture disperdenti, in funzione della capacità di trasmissione di calore verso l'interno e verso l'esterno degli strati contigui ai pannelli radianti. Il fattore correttivo si calcola come segue:

$$(1) \quad f_j = \frac{U_{int}}{U_{int} + U_{est}}$$

$$(2) \quad Q_u = q_i \cdot \left(\frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q_i \cdot R_u} \right)$$

f_j - fattore correttivo

U_{int} - trasmittanza della parte di struttura dal lato interno rispetto all'asse dei tubi

U_{est} - trasmittanza della parte di struttura dal lato esterno rispetto all'asse dei tubi

q_i - flusso termico verso l'interno (W/m²)

Q_u - flusso termico verso l'esterno (W/m²)

θ_i - temperatura interna (°C)

θ_u - temperatura esterna (°C)

R_u - resistenza termica degli strati interni (m²K/W)

R_o - resistenza termica degli strati esterni (m²K/W)

Concludendo, in accordo alla UNI EN 1264-4, lo spessore dell'isolante deve essere calcolato per garantire una resistenza termica inversamente proporzionale alla temperatura dell'ambiente di confine, come si legge dalla tabella sottostante. Questo mantiene elevati i rendimenti di emissione e riduce i costi di gestione.

	Temperatura di confine	R (m ² K/W)
B	Ambiente adiacente riscaldato	0,75
C-D	Ambiente adiacente non riscaldato / riscaldato in modo no continuativo / direttamente sul suolo*	1,25
A	Temperatura esterna di progetto $T \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	1,25
	Temperatura esterna di progetto $0 \text{ } ^\circ\text{C} > T \geq -5 \text{ } ^\circ\text{C}$	1,50
	Temperatura esterna di progetto $-5 \text{ } ^\circ\text{C} > T \geq -15 \text{ } ^\circ\text{C}$	2,00
*) Con un livello di acque freatiche ≤ 5 m, il valore dovrebbe essere aumentato		

2.5 Fluidodinamica

I circuiti idraulici ECOWall FIT sono definiti circuiti semplici o secondari: la loro combinazione mediante raccordi e dorsali di collegamento costituisce i circuiti idraulici complessi o primari.

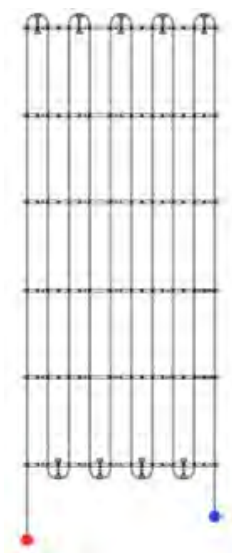


fig.2.2 Modulo secondario ECOWall FIT

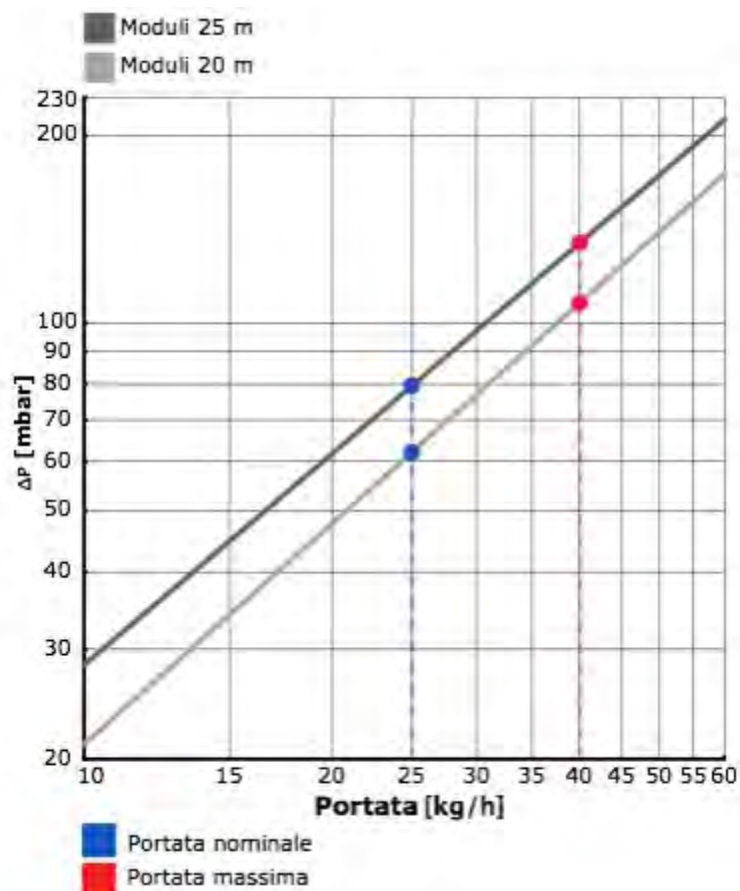
La velocità del fluido in condizioni nominali deve permettere il trascinamento dei gas scongiurando il pericolo di formazione di sacche e bolle d'aria e consentire il trascinamento dell'aria nelle curvature dei circuiti dei pannelli radianti rendendo agevoli le operazioni di disareazione dell'impianto.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori di portata ed i corrispondenti valori di velocità: i valori evidenziati sono quelli che ricadono nel campo di lavoro consigliato.

Tubi di adduzione PE-Xc 8x1 mm		
Portata (l/h)	Numero di Reynolds	Velocità del fluido (m/s)
10	590	0,092
15	884	0,15
20	1179	0,19
25	1474	0,25
30	1768	0,29
35	2063	0,34

I circuiti secondari sono caratterizzati da uguali valori di lunghezza, portata e perdita di carico. I moduli a parete hanno tutti lunghezza 25 m mentre per la posa a soffitto è possibile sfruttare due tipologie di lunghezze di 20 e 25 m purchè ciascun circuito principale sia costituito da circuiti secondari di un solo tipo.

Nel diagramma sottostante sono riportate le perdite di carico per i moduli nelle due lunghezze: è evidenziato il range di portate ammesse compreso tra la minima, necessaria a garantire la giusta velocità dell'acqua, e la massima oltre la quale si registrano perdite di carico eccessive.



La connessione dei circuiti secondari in quello principale avviene mediante collegamento a ritorno inverso (Tichelmann). Questa modalità di collegamento garantisce collegamenti idraulici di uguale lunghezza ai capi di ciascun circuito secondario e quindi la stessa pressione differenziale. Il circuito principale risulta pertanto automaticamente bilanciato (vedi immagine sotto).

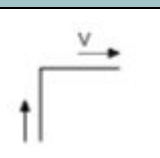
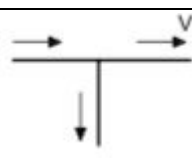
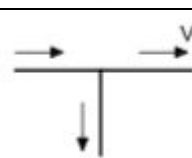
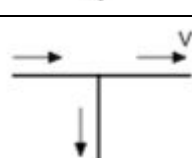
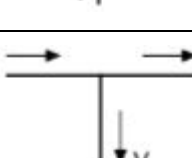
Questa modalità di collegamento può essere evitata se i circuiti principali sono costituiti da massimo 4 moduli secondari: in tal caso, infatti, le perdite di carico nelle dorsali di collegamento sono trascurabili rispetto a quelle dei moduli, come si vede nella tabella sottostante.


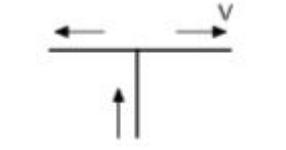

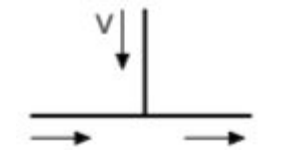

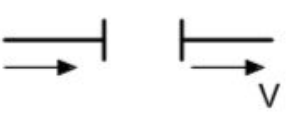
Tubi di adduzione PE-AL-PEX 20x2mm		
Portata (l/h)	Numero di Reynolds	Velocità del fluido (m/s)
100	0,14	25,29
150	0,21	51,43
200	0,28	85
250	0,35	125,7
300	0,41	173
350	0,48	226,7

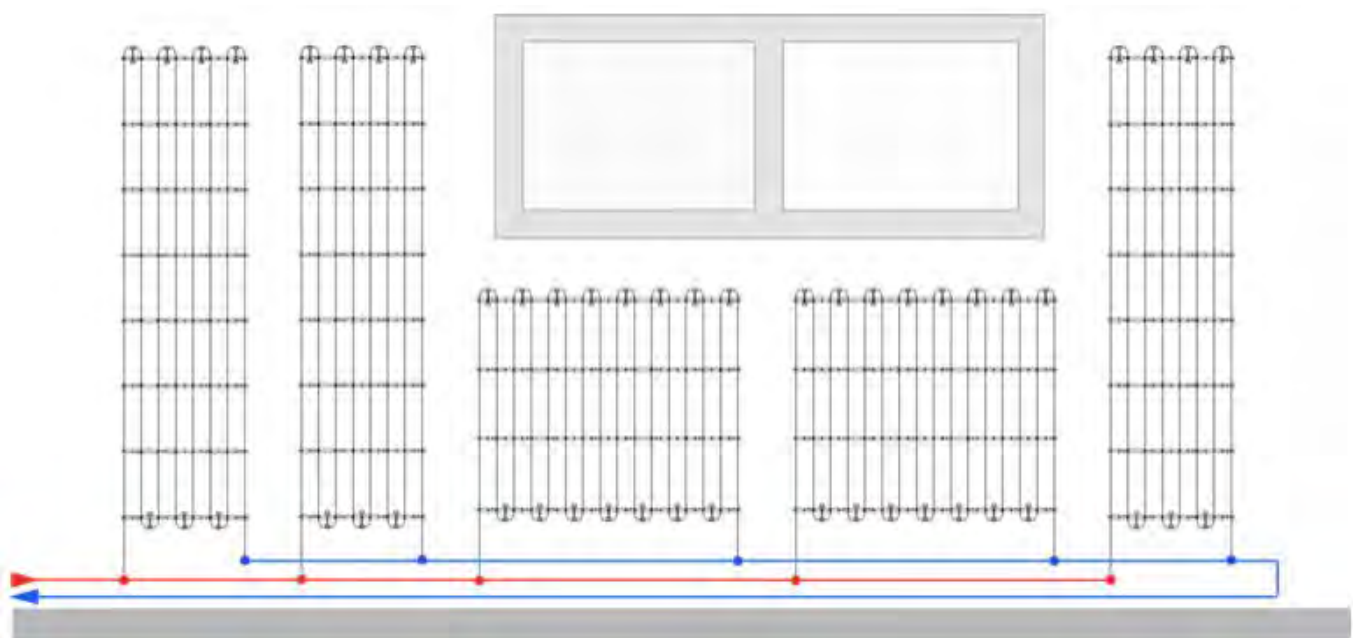
* valori riferiti ad acqua a 40°C

Per il calcolo delle perdite di carico dei circuiti principali occorre sommare alle perdite di carico dei moduli quelle delle dorsali di collegamento e quelle di attraversamento dei raccordi, sfruttando i valori zeta riportati nella tabella sottostante.

Nell'immagine sotto si riporta un esempio di connessione idraulica con ritorno inverso.

Raccordo Figura	Simbolo	Valore Zeta
Gomito 20x20		2,90
Tee 20x8x20		0,70
Tee 16x8x16		0,70
Tee 20x20x20		0,90
Tee 20x20x20		3,20

Tee 20x20x20			3,20
Tee 20x20x20			3,20
Manicotto 20x20			0,90



Esempio di lay-out

Esempio di soffitto radiante con ECOwall FIT. Per piccoli ambienti con numero di moduli idraulici uguale o inferiore a 4 il collegamento idraulico è semplice mentre per ambienti più ampi con numero di moduli superiore il collegamento idraulico è di tipo a ritorno inverso. Per il passaggio dei tubi di adduzione si può procedere in modo diverso:

- ❑ in caso di posa su isolante si può praticare una traccia nello strato coibente;
- ❑ in caso di posa diretta su soffitto la traccia può essere effettuata direttamente su soffitto o sulle pareti: in questo caso è necessario rivolgere tutti i moduli con gli attacchi verso la parete nella quale si decide di far passare le adduzioni.



2.7 Rese termiche

2.7.1 informazioni sul sistema

Le rese del sistema sono indicate in conformità alla norma UNI EN 1264. I valori di resa sono diagrammati, per riscaldamento e raffreddamento, in funzione di due interassi di posa: 7,5 cm e 10 cm.

Il grande vantaggio del nuovo sistema ECOwall FIT è rappresentato dal ridotto spessore dell'intonaco con soli 8 mm sopra il tubo: questo garantisce un incremento della velocità di messa a regime del 35% rispetto ad un sistema con intonaco di 25 mm.

Caratteristiche componenti del sistema			
Componente		Valore	Unità
Intonaco	Spessore	18	mm
	Conduttività termica λ_E	0,9	W/mK
Tubo PE-Xc	Diametro esterno d	8	mm
	Conduttività termica λ_R	0,41	W/mK

La resa degli impianti radianti a parete e soffitto si esprime mediante un'equazione caratteristica in conformità alla norma UNI EN 1264.

$$Q = K_H * (T_m - T_a) [W/m^2]$$

Dove:

K_H - *gradiente della curva caratteristica*

T_m - *temperatura media del fluido termovettore*

T_a - *temperatura ambiente*

Il coefficiente K_H è espresso per 4 valori diversi di $R_{\lambda,B}$ ovvero di resistenze termiche superficiali, come richiesto dalla normativa. Questo per tener conto dell'eventuale presenza di rivestimenti applicati a parete.

Il valore di resistenza termica superficiale deve essere calcolato di volta in volta in funzione del tipo di materiale di rivestimento e del suo spessore.

In funzione dei valori di $R_{\lambda,B}$ richiesti dalla UNI 1264 sono riportati nella tabella sottostante dei materiali di riferimento.

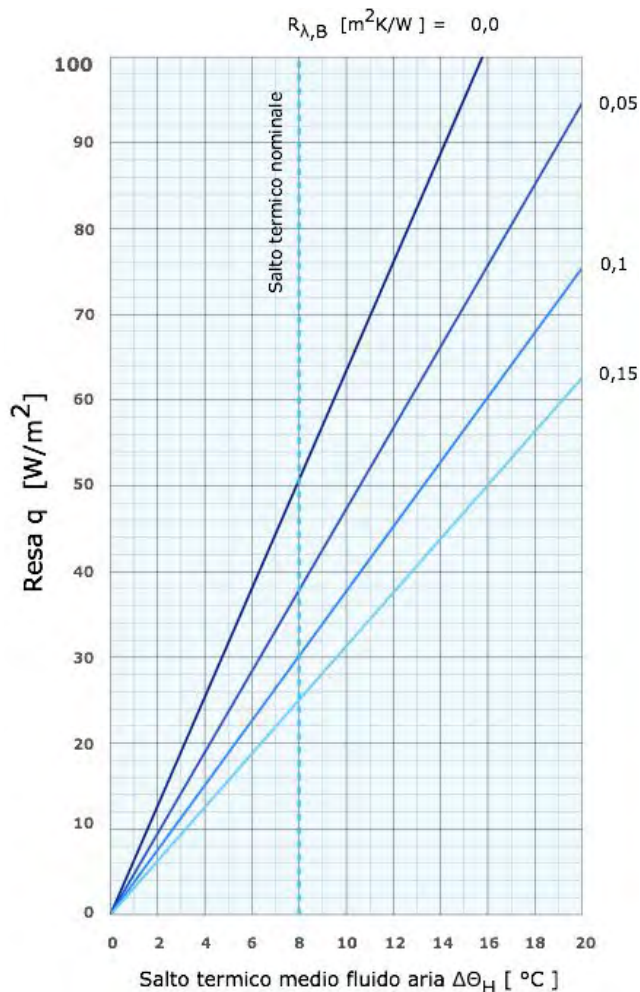
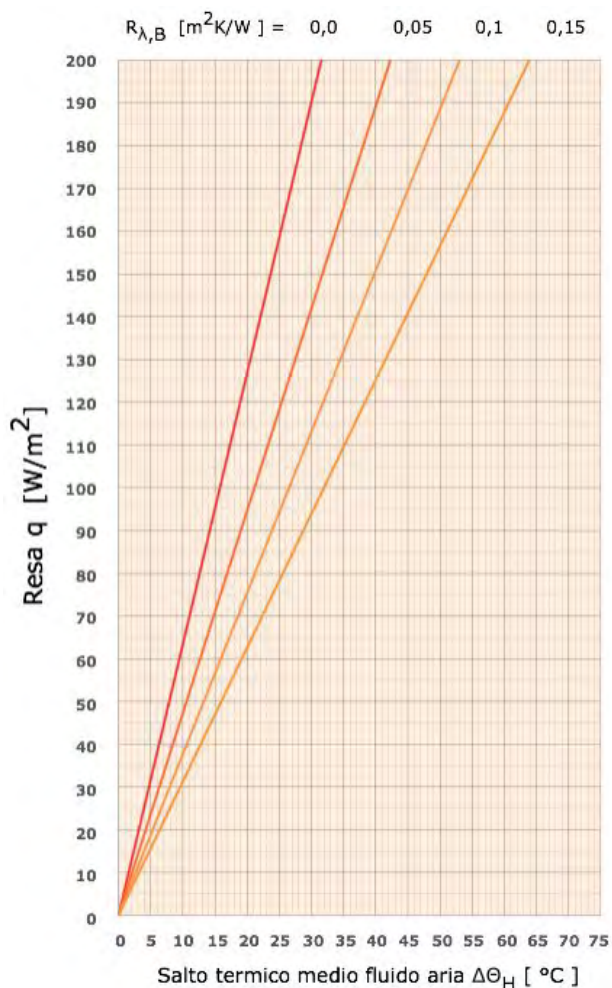
Comunemente l'intonaco si presenta con la sola finitura superficiale, pittura murale, o è rivestito con piastrelle negli ambienti bagno.

Caratteristiche componenti del sistema	
Rivestimento	$R_{\lambda,B}$ (m ² K/W)
Assente (intonaco nudo)	0
Piastrelle	0,05
Piastrelle	0,1
Cartongesso/legno	0,15



fig.2.3 Sistema ECOwall FIT con rivestimento in ceramica

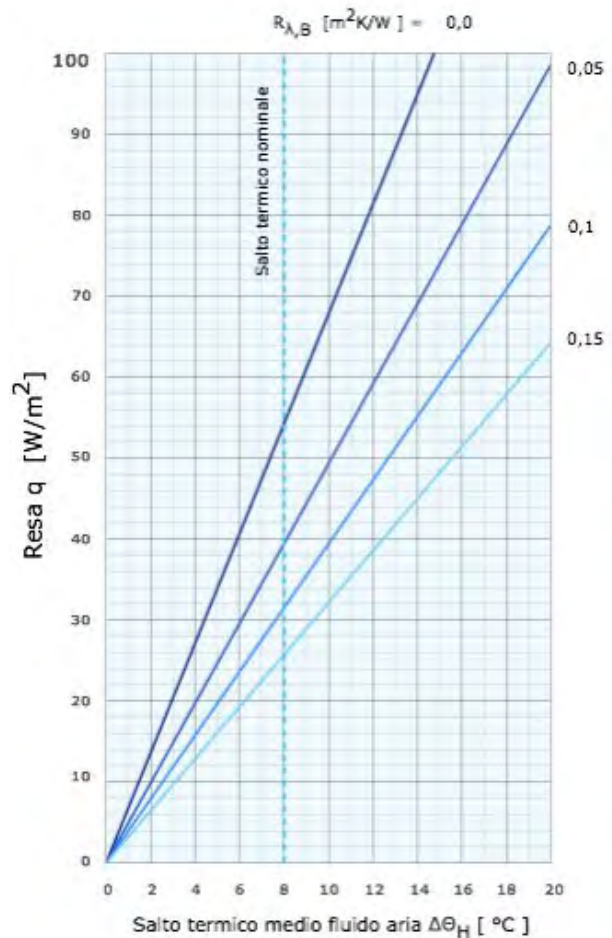
2.7.2 ECOwall FIT parete passo 100 mm



Parete passo 100 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0,00	6,4
0,05	4,7
0,10	3,8
0,15	3,1

Parete passo 100 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0,00	6,4
0,05	4,7
0,10	3,8
0,15	3,1

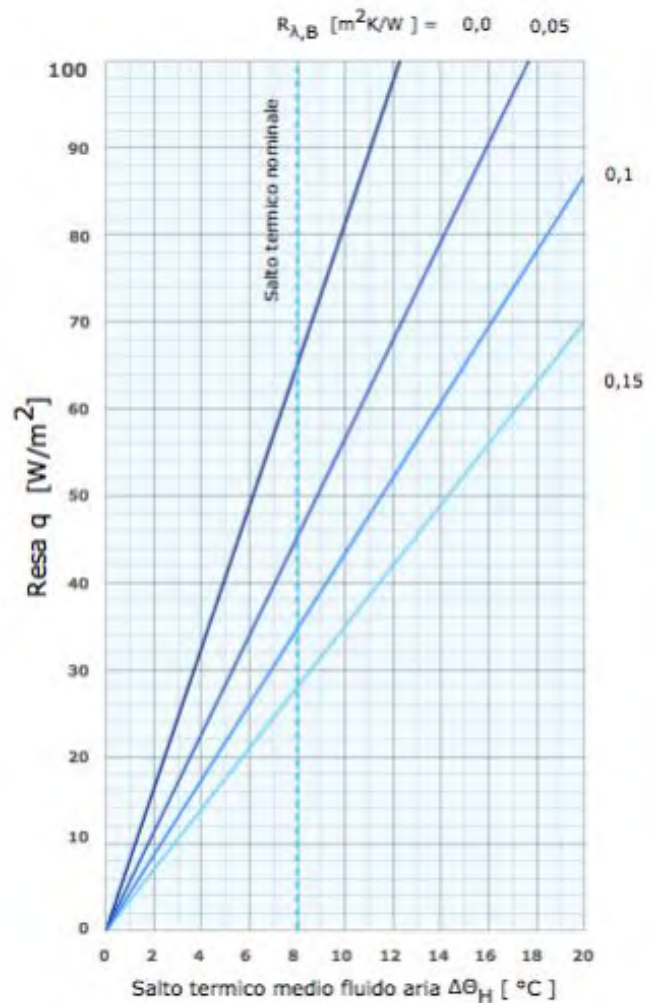
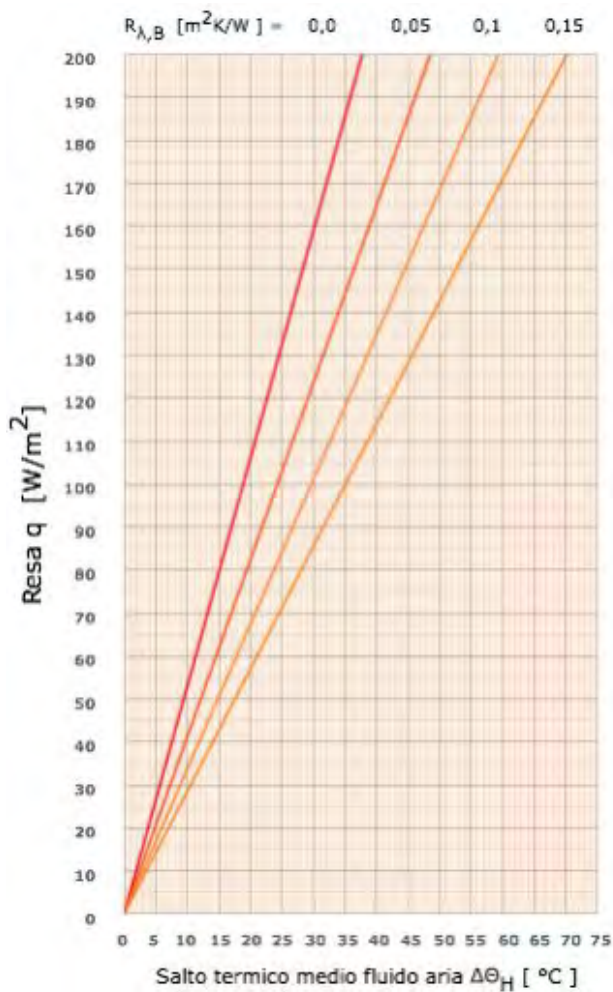
2.7.3 ECOwall FIT parete passo 75 mm



Parete passo 75 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0,00	6,8
0,05	5
0,10	3,9
0,15	3,2

Parete passo 75 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0,00	6,48
0,05	5
0,10	3,91
0,15	3,23

2.7.4 ECOwall FIT soffitto passo 100 mm



Soffitto passo 100 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0	5,3
0,05	4,1
0,1	3,4
0,15	2,9

Soffitto passo 100 mm	
$R_{\lambda,B}$ ($m^2 k/W$)	K_H ($W/m^2 k$)
0,00	8,1
0,05	5,7
0,10	4,4
0,15	3,5

3. Posa in opera

3.1 Condizioni preliminari alla posa in opera

L'installazione dell'impianto radiante a parete o soffitto può iniziare quando l'involucro edilizio è stato completato.

Prima di procedere accertarsi che siano verificate le seguenti condizioni:

- ❑ Superficie del muro regolare, senza fessure ed intercapedini;
- ❑ Assenza di polveri e residui che possono essere dannosi al fine di una corretta posa in opera;
- ❑ Collegamenti di impianti elettrici ultimati, con scatole e quadri posati;
- ❑ Presenza di nicchie nelle pareti per collettori per il passaggio di tubi di collegamento in accordo con gli schemi di progetto.

Sullo strato di supporto, procede alla posa dei binari per l'appoggiamento dei tubi.

3.2 Posa dei binari fermatubo

La posa dei binari avviene direttamente sullo strato di supporto che può essere lo strato isolante o la muratura.

I binari sono preforati e si può procedere direttamente al fissaggio servendosi di appositi tasselli a battuta: la lunghezza dei tasselli dipende dal tipo e dallo spessore dello strato di supporto.



fig. 3.1 Posa dei binari su parete mediante tasselli

I binari hanno una struttura di tipo telescopico: grazie al profilo a nido di rondine possono essere congiunti e portati alla lunghezza necessaria.

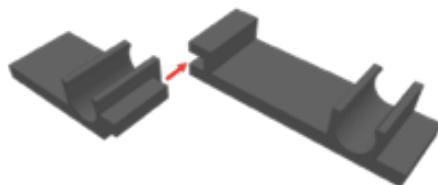


fig. 3.2 Incastro a nido di rondine dei binario

I binari possono essere disposti sia orizzontalmente che verticalmente, con un interasse medio di 40 cm: l'interasse ravvicinato consente di realizzare serpentine ben planari che rimangono ben affogate nello strato di intonaco.

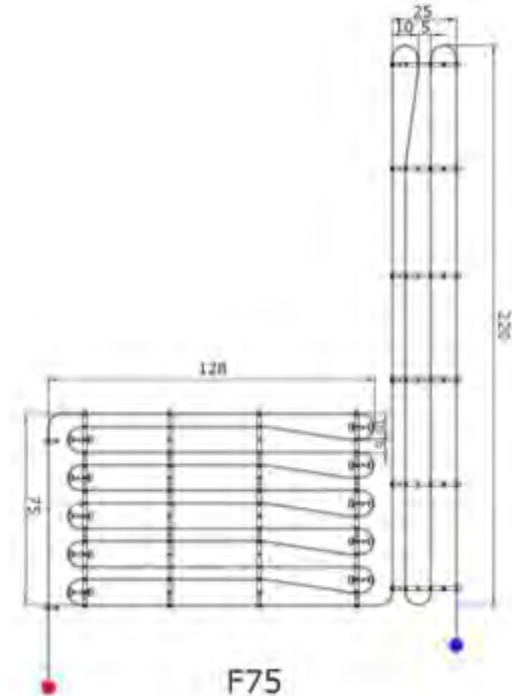


fig. 3.3 Modulo radiante a parete per posa sotto finestra

3.3 Posa dei circuiti radianti

Il tubo in multistrato impiegato per gli impianti a parete e soffitto è il tubo in PE-Xc 8x1 mm; durante il trasporto in cantiere maneggiare con cura il tubo ed evitare di esporlo alla luce solare diretta.

La posa avviene sfruttando il profilo sagomato ad U degli appositi binari, seguendo lo sviluppo a serpentina indicato dallo schema progettuale, attenendosi ai seguenti standard:

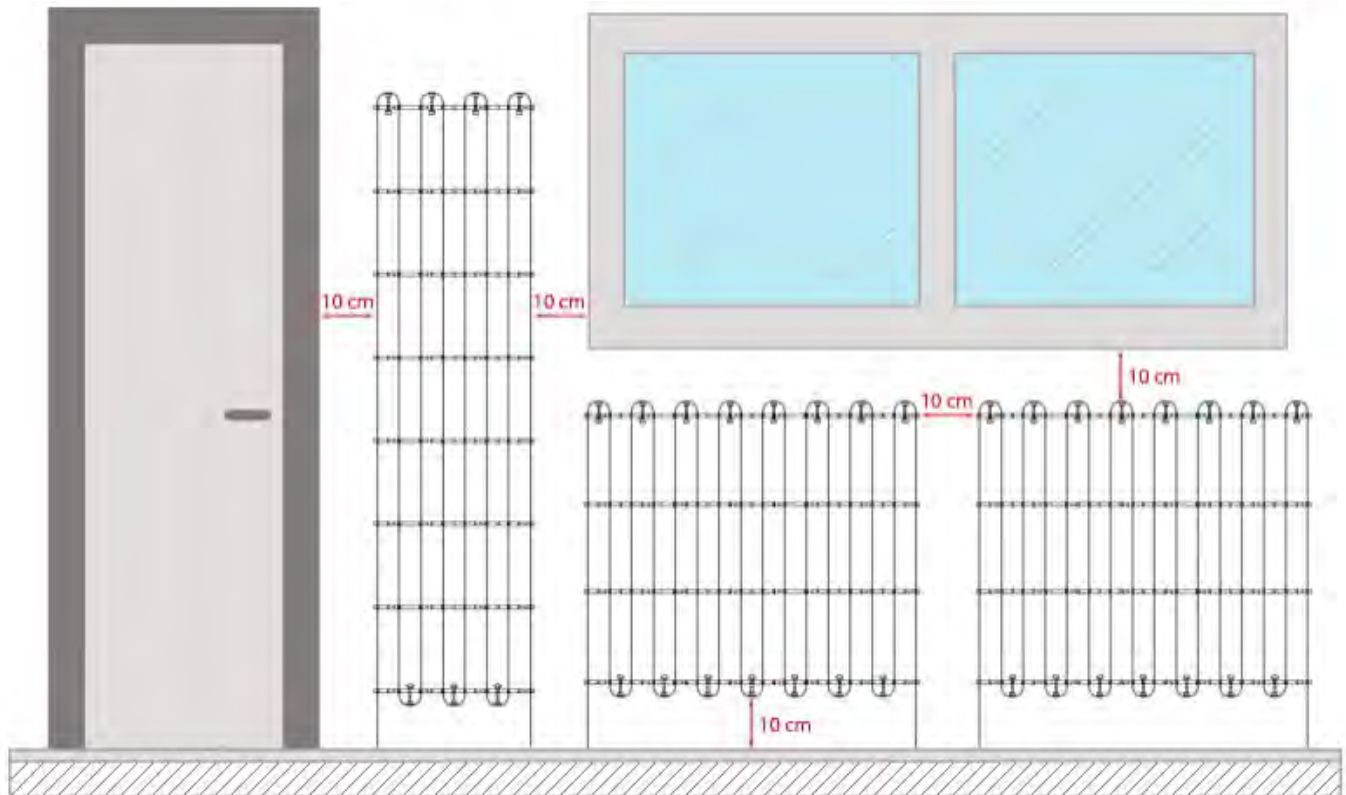
Indicazioni per la posa delle serpentine scaldanti		
Diametro minimo di curvatura	10,00	cm
Distanza minima tra binario e curva	7,00	cm
Interasse di posa	7,50	cm
	10,00	
Distanza tra circuiti	10,00	cm
Lunghezza standard dei circuiti	25,00	m

Le operazioni di posa risultano molto agevolate dalla flessibilità e malleabilità del tubo che può essere sagomato secondo necessità per adattarsi alle diverse geometrie delle pareti: è importante però che questi adattamenti avvengano rispettando il diametro minimo di curvatura, la lunghezza massima dei circuiti ed il passo di posa.

Circuiti di forma, lunghezza e passo diversi da quelli riportati negli schemi progettuali necessitano di un calcolo a monte.

I circuiti scaldanti devono essere installati mantenendo delle distanze minime dalle componenti strutturali, secondo il seguente prospetto:

Distanza minima da:	cm
Intradossi di porte e finestre	10,00
Davanzali di finestre	10,00
Pavimento	10,00
Componenti elettriche ed idrauliche	10,00
Angoli interni	5,00



3.4 la realizzazione delle linee di collegamento

Posati i singoli moduli radianti, posizionare il collettore nella nicchia destinata al suo alloggiamento.

Si può quindi procedere alla realizzazione delle linee di collegamento ai singoli moduli, utilizzando il tubo preisolato PEX-AL-PEX 20x2 mm: con questo tubo si parte dal collettore e si raggiungono i moduli dei circuiti da collegare, utilizzando per ultimare i collegamenti, gli appositi raccordi tee a pressatura assiale.

Per evitare che i tubi del sottocollettore causino il distacco dei tubi scaldanti dai rispettivi binari, è bene che essi siano fissati direttamente al piano di posa dei pannelli servendosi di appositi fissaggi ad "U".

Mantenere una certa distanza tra le linee di mandata e ritorno al fine di evitare accavallamenti.

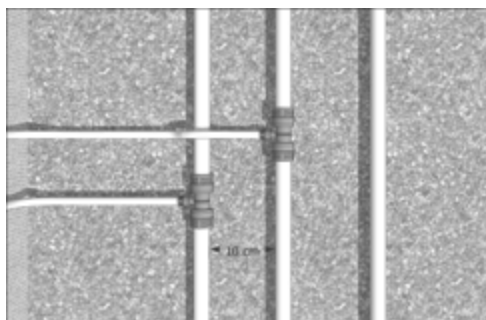


fig. 3.4 Posa dei binari su parete mediante tasselli



fig. 3.5 Posa dei binari su parete mediante tasselli

Per un corretto funzionamento dell'impianto è opportuno collegare i moduli con sistema a ritorno inverso rispetto ai collegamenti del tubo di mandata.

3.5 Collegamento dei raccordi

Le connessioni idrauliche del sistema si effettuano mediante il sistema di raccordi a pressatura assiale. Per la corretta esecuzione del collegamento è necessario un kit di attrezzi composto principalmente da:

- tagliatubi;
- pressatrice manuale;
- espansore manuale.

Articolo	Descrizione	Tubo Ø mm
01AT01004	 Tagliatubi per tubo multistrato con corpo in acciaio al cromo vanadio, bonificato temperato ad olio. Lama in acciaio speciale, temperato ad olio, intercambiabile.	10 ÷ 32
01PR08012	 Cesoa	8-10-12-16-20
01PR08013	 Lama di ricambio per cesoa 01PR08012	-
01PR08021	 Pressatrice manuale (senza ganascia)	8-10-16-20-26-32
01PR08015	 Ganascia	8
01PR08016		16
01PR08017		20
01PR08014	 Espansore manuale	8 ÷ 32
01PR08018	 Testina espansione per tubi	8
01PR08019		16
01PR08020		20

3.5.1 Procedura di connessione

E' consigliabile eseguire le connessioni idrauliche prima di fissare a soffitto o parete i pannelli radianti in modo da velocizzare e facilitare le operazioni di posa. Di seguito si illustra la corretta procedura per la posa in opera dei raccordi.



1-attrezzatura necessaria



2-posizionare la boccola



3-inserire l'espansore



4-espandere di c.a. il 50%



5-tornare alla posizione iniziale girando leggermente lo strumento nel tubo



6-espandere ancora fino a c.a. l' 80%

7) tornare alla posizione iniziale girando leggermente lo strumento all'interno del tubo



8) completare l'espansione



9) inserire il raccordo nel tubo espanso



10) posizionare la pressatrice



11) spingere la boccola sul raccordo



12) quando la boccola giunge a fine corsa la giunzione è terminata



13) giunzione completata



3.5.2 Procedura di connessione della boccola cieca

Per la chiusura delle linee idrauliche è necessario impiegare le boccole cieche: l'applicazione delle boccole terminali ai raccordi avviene mediante tronchetti mandrinati di tubo PEX-AL-PEX 20x2 mm forniti a corredo delle bocchette stesse.

1) inserire il tronchetto nella boccola nel senso indicato (con la parte espansa verso il tubo)



2) riportare tronchetto e boccola sul raccordo terminale di fine linea



3) posizionare la pressatrice



4) spingere la boccola sul raccordo



5) quando la boccola giunge a fine corsa la giunzione è terminata



3.6 Prova di tenuta

Terminato il collegamento delle serpentine ed il collegamento delle linee, procedere al collaudo dell'impianto per assicurarsi che non ci siano perdite. Un primo accertamento deve essere di tipo visivo: verificare l'assenza di schiacciamenti e danneggiamenti delle tubazioni.

In seguito effettuare il flussaggio e la prova di tenuta dell'impianto. Utilizzando acqua priva di impurità, riempire i singoli circuiti dal collettore e farla circolare per consentire la completa fuoriuscita dell'aria: quando sul ritorno dei singoli circuiti si ottiene l'assenza di bolle d'aria, si possono chiudere i circuiti con gli appositi tappi. Dopo questa fase, mettere in pressione l'impianto al fine di verificarne la tenuta.

Quando sussiste il pericolo di gelo, occorre prendere provvedimenti idonei, quali il condizionamento dell'edificio o l'uso di prodotti antigelo. La pressione di prova è pari a 2 volte la pressione di esercizio con un minimo di 6 bar per 24 ore: la caduta di pressione deve essere inferiore a 0,5 bar.

Qualità del liquido di riempimento, temperatura e dilatazione della tubazione possono far calare la pressione oltre tale valore: in tal caso per completare la prova è necessario il rabbocco dell'impianto.

Accertarsi che non ci siano perdite di pressione; in caso di perdite dell'impianto, provvedere alla riparazione e ripetere la procedura appena descritta. 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.

Ultimata la prova di tenuta, riportare la pressione al valore di progetto e mantenerla tale fino alla completa stagionatura dell'intonaco.

3.7 Applicazione dell'intonaco

Negli impianti radianti a parete/soffitto, l'intonaco rappresenta la sede dei circuiti scaldanti, pertanto sono indispensabili buone caratteristiche di conduttività e nel contempo di elasticità: sono indicati intonaci premiscelati calce/cemento e calce idraulica.

Con il tipo di intonaco varia la temperatura media limite che può essere raggiunta dall'acqua, come è possibile vedere dalla tabella che segue:

Tipo di intonaco:	Tmedia max (K)
Intonaci a base di gesso	45
Intonaci base di calce-cemento	50
Intonaci a mano	50

Data la delicatezza della fase di intonacatura, è bene eseguire tutti gli step nel seguente ordine:

1. preparazione del supporto;
2. inserimento di giunti di dilatazione;
3. posa del primo strato di intonaco;
4. posa della rete portaintonaco;
5. chiusura dello strato di intonaco.

1) Preparazione del supporto:

prima della preparazione dell'intonaco accertarsi dell'idoneità del supporto. Regolarità della superficie, assenza di crepe ed avvallamenti, assenza di polveri e residui, sono necessari per una posa a regola d'arte.

Se lo strato di supporto è liscio, poco traspirante o è uno strato isolante, applicarvi una malta di aggrappaggio; per strati di supporto in pietra la malta di aggrappaggio deve essere applicata trasversalmente servendosi di una spatola dentellata. Questa operazione deve essere effettuata prima dell'installazione dell'impianto radiante.

2) Inserimento dei giunti di dilatazione: qualora la dimensione della parete radiante superi i 10 m di lunghezza, devono essere previsti dei giunti di dilatazione per poter sopperire alle dilatazioni termiche derivanti dal funzionamento dell'impianto.

3) Posa del primo strato di intonaco:

Secondo le raccomandazioni del produttore e secondo le indicazioni sopra, applicare un primo strato di intonaco dello spessore di circa 15 mm di spessore per ottenere la completa copertura dei moduli. Finita l'applicazione di questo primo strato di intonaco occorre attendere che esso si rapprenda: sono sufficienti 30-45 minuti, ma questo tempo può variare a seconda della stagione e della temperatura esterna.

4) Posa della rete portaintonaco:

Per impedire la formazione di crepe e cavillature nello strato di intonaco, prima di completare la chiusura dello strato di intonaco posare una rete portaintonaco. Per strati di finitura in calce e calce-cemento è consigliabile adoperare una rete in fibra di vetro con le seguenti caratteristiche:

- rete di maglie da 3x3 mm
- massa superficiale di circa 145 g/m²;
- certificato di garanzia;

La rete deve essere ben ricoperta prima che avvenga la solidificazione dell'intonaco.

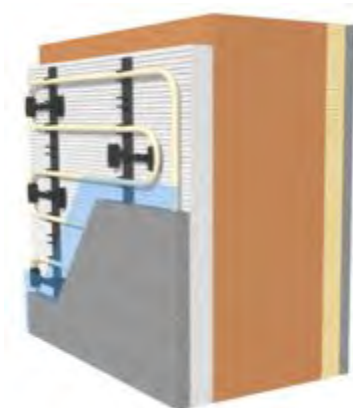


fig. 3.6 Sistema radiante ECOwall FIT

5) chiusura dello strato di intonaco:

Stendere infine la seconda mano di intonaco, dello spessore di circa 3 mm, per uno spessore complessivo dell'intonaco di circa 18 mm. La stagionatura dell'intonaco richiede un tempo medio di 21-28 gg, in funzione anche delle condizioni metereologiche: è opportuno in ogni caso attenersi alle indicazioni del produttore.

3.8 Avviamento dell'impianto

Trascorso il tempo di stagionatura dell'intonaco e prima dell'applicazione della pittura muraria si può procedere all'avviamento dell'impianto radiante a parete/soffitto, a condizione che l'involucro edilizio sia stato ultimato anche con il montaggio di porte e finestre.

L'avviamento avviene ad una temperatura iniziale di 25°C, che viene portata alla temperatura di progetto secondo la seguente scala:

Giorni	Temperatura di mandata
1-3	25 °C
4-7	T di progetto

Per rispettare la scala delle temperature è necessario installare una delle seguenti componenti:

- Valvola miscelatrice termostatica a punto fisso;
- Valvola miscelatrice con servomotore collegato a centralina climatiche;
- Calvata a bassa temperatura con taratura della mandata elettronica.

Il processo di avviamento del riscaldamento deve essere documentato.

4. Voci di capitolato

Tubo in PE-Xc 8x1 rotolo 100 m

Tubo in Pe-Xc 8x1 per sistemi radianti a parete/soffitto. Strato interno realizzato in polietilene ad alta densità reticolato secondo metodo "C". Strato esterno realizzato in EVOH con funzione di barriera all'ossigeno conforme DIN 4726. Certificazione SKZ HR 3.2. Grado di recitazione >60% sec. EN ISO 15875-2. Permeabilità all'ossigeno 0,01 mg/l-d sec. DIN 4726 . Temperatura max. di lavoro 95° a 6 bar. Conduttività termica 0,41 W/m-K. Raggio di curvatura min. 5xØ.

DATI TECNICI

● Diametro esterno	8	mm
● Diametro interno	6	mm
● Contenuto d'acqua	0,028	l/m
● Raggio curvatura min.	50	mm
● Temperatura esercizio max	95	°C
● Pressione esercizio max	10	bar

Tubo multistrato 20x2 mm isolato rosso

Tubo multistrato in Pex-Al-Pex prodotto sec. UNI 10954. Collaudato sec. DIN 4726/29. Caratteristiche tecniche sec. UNI-EN ISO 21003-2. Strato intermedio in alluminio saldato longitudinalmente con Tig con funzione di barriera antiossigeno secondo UNI-EN 1264. Strato esterno ed interno in Pex secondo En 579. Fornito preisolato con guaina in Pe espanso a cellule chiuse privo di CFC e HCFC, classe 1 reazione al fuoco, conforme alla legge 10/91 per tubazioni correnti in ambienti riscaldati.

DATI TECNICI TUBO:

● Diametro esterno	20	mm
● Diametro interno	16	mm
● Contenuto d'acqua	0,2	l/m
● Raggio curvatura min.	100	mm
● Temperatura esercizio max	95	°C
● Pressione esercizio max	10	bar
● Conduttività termica	0,43	W/mK

DATI TECNICI ISOLANTE:

● Densità:	30	Kg/m3
● Conduttività termica:	0,04	W/ mK
● Permeabilità al vapore:	0,15	mg/Pa

Tubo multistrato 20x2 mm isolato blu

Tubo multistrato in Pex-Al-Pex prodotto sec. UNI 10954. Collaudato sec. DIN 4726/29. Caratteristiche tecniche sec. UNI-EN ISO 21003-2. Strato intermedio in alluminio saldato longitudinalmente con Tig con funzione di barriera antiossigeno secondo UNI-EN 1264. Strato esterno ed interno in Pex secondo En 579. Fornito preisolato con guaina in Pe espanso a cellule chiuse privo di CFC e HCFC, classe 1 reazione al fuoco, conforme alla legge 10/91 per tubazioni correnti in ambienti riscaldati.

DATI TECNICI TUBO:

● Diametro esterno	20	mm
● Diametro interno	16	mm
● Contenuto d'acqua	0,2	l/m
● Raggio curvatura min.	100	mm
● Temperatura esercizio max	95	°C

- Pressione esercizio max 10 bar
- Conduttività termica 0,43 W/mK

DATI TECNICI ISOLANTE:

- Densità: 30 Kg/m³
- Conduttività termica: 0,04 W/ mK
- Permeabilità al vapore: 0,15 mg/Pa

Tee 20x8x20 pressatura assiale

Raccordo a Tee 20x8x20 in PPSU per la connessione dei moduli radianti a parete/soffitto. Sistema brevettato a pressatura assiale senza o-ring. Bassa perdita di carico. Omologato DWGW, KIWA, OVGW. Campo di temperatura d'esercizio: -20°C > 95°C con punta di 110°C. Pressione nominale con tubo multistrato: 10 bar a 25°C, 3 bar a 95°C.

Boccola terminale pressione in PPSU Ø 20

Boccola in PPSU da utilizzare come terminale per Tee 20x8x20.

Manicotto 20x20 pressatura assiale

Raccordo a manicotto in PPSU per la giunzione del tubo multistrato. Sistema brevettato a pressatura assiale senza o-ring . Bassa perdita di carico. Omologato DWGW, KIWA, OVGW. Campo di temperatura d'esercizio: -20°C > 95°C con punta di 110°C. Pressione nominale con tubo multistrato: 10 bar a 25°C, 3 bar a 95°C.

Manicotto 16x16 pressatura assiale

Raccordo a manicotto in PPSU per la giunzione del tubo multistrato. Sistema brevettato a pressatura assiale senza o-ring . Bassa perdita di carico. Omologato DWGW, KIWA, OVGW. Campo di temperatura d'esercizio: -20°C > 95°C con punta di 110°C. Pressione nominale con tubo multistrato: 10 bar a 25°C, 3 bar a 95°C.

Manicotto 8x8 pressatura assiale

Raccordo a manicotto in PPSU per la giunzione dei moduli radianti a parete e soffito . Sistema brevettato a pressatura assiale senza o-ring . Bassa perdita di carico. Omologato DWGW, KIWA, OVGW. Campo di temperatura d'esercizio: -20°C > 95°C con punta di 110°C. Pressione nominale con tubo multistrato: 10 bar a 25°C, 3 bar a 95°C.

Binario modulare per tubo Ø 8 L. 500 mm

Binario modulare per l'ancoraggio del tubo 8x1. Interasse posa tubo multiplo di 50 mm. Dotato di prefiori per l'applicazione di fissaggi. Estremità con incastro a code di rondine per agevolare la posa in opera. Profondità 9 mm. Lunghezza 500 mm. Altezza 15 mm.

Reggicurva per tubo Ø 8

Reggicurva da utilizzare con binario portatubo da Ø 8 per la curvatura a freddo e protezione del tubo.



Rossato Group Srl
Via del Murillo km 3,500
04013 Sermoneta (LT)
Tel +39 0773 844051 - 848778
info@rossatogroup.com
www.rossatogroup.com

ECOWALL FIT_TEC_2.00
Nr. release: Rev. 8/2016