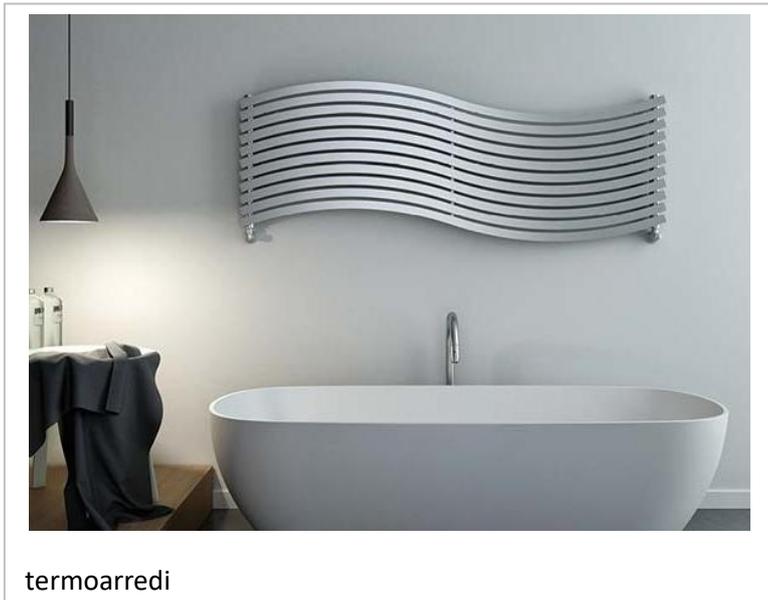
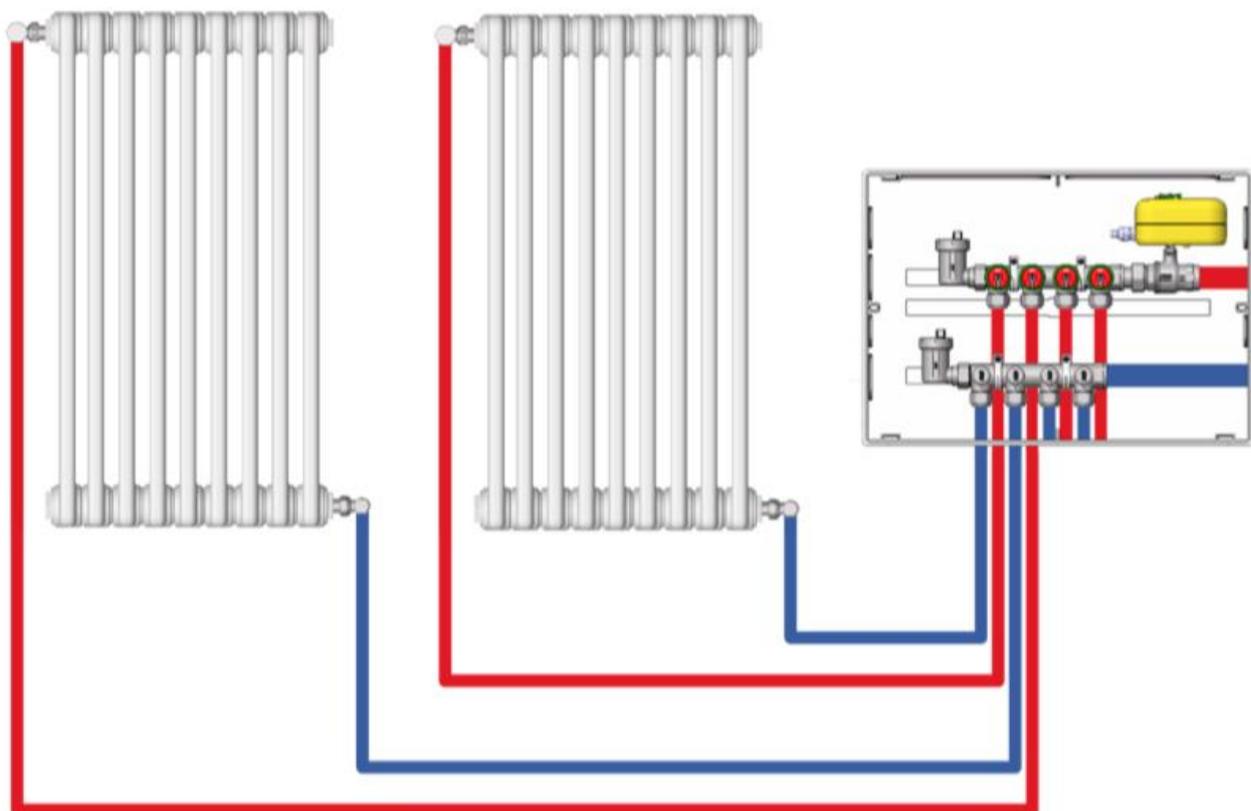


# SISTEMI DI RISCALDAMENTO

## I termosifoni



Esempio d'installazione su impianto di riscaldamento



## **Termosifoni: aspetti tecnici e ingegneristici**

- Il rendimento di emissione in riscaldamento varia da 0.89 (radiatore con temperatura di mandata di 85°C su parete esterna non isolata) a 0.98 (radiatore con temperatura di mandata inferiore a 55°C su parete esterna isolata) (Fonte: UNI/TS11300-2:2014).

### **Criticità**

- La temperatura di mandata è superiore ad altre tecnologie; questo parametro è fortemente influenzato dalle caratteristiche dell'involucro dell'edificio; per edifici con elevati fabbisogni termici la temperatura di mandata dei radiatori è di circa 80°C.
- Un'elevata temperatura di mandata implica inoltre maggiori dispersioni di calore nella distribuzione del fluido termovettore dal generatore (che può essere nell'ambiente da climatizzare – in questo caso le dispersioni sono contenute oppure lontano, come ad esempio in centrale termica – in questo caso le dispersioni possono essere notevoli specialmente in impianti datati).
- Elevati livelli di comfort termico sono difficili da raggiungere specialmente in edifici poco coibentati.
- La temperatura all'interno degli ambienti non è uniforme.
- La possibilità di arredare l'ambiente è vincolata dalla disposizione degli elementi scaldanti.
- Bassa inerzia: a seguito dello spegnimento il calo della temperatura nell'ambiente è rapido
- Una sbagliata collocazione (ad esempio dietro ad una porta che rimane sempre aperta) può ridurre la potenza emessa e creare disuniformità all'interno degli ambienti
- Funzionano solo per il riscaldamento
- Se in essere abbinati a generatori di calore efficienti come le pompe di calore e le caldaie a condensazione, i COP (per le pompe di calore) possono essere molto bassi, similmente ai rendimenti di generazione per le caldaie a condensazione.

### **Vantaggi**

- Semplicità di installazione, costo contenuto
- Bassa inerzia: a seguito dell'accensione l'aumento della temperatura è rapido

## **Termosifoni: aspetti legati all'utilizzo**

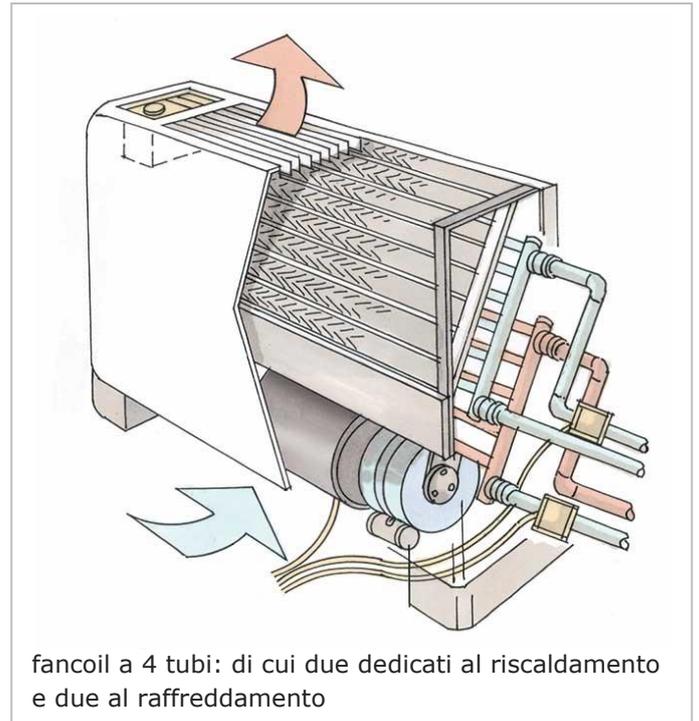
### **Criticità**

- La maggior parte degli impianti negli edifici multipiano è costituita da un sistema centralizzato per la produzione di acqua calda e di fasce orarie non modificabili per l'accensione/spegnimento dei corpi scaldanti, senza possibilità di impostazione controllata e di regolazione della temperatura negli ambienti.
- Se coperti da copriradiatore possono essere difficili da raggiungere per regolazione e pulizia.
- La pulizia è difficile soprattutto per i radiatori vecchi: in questi polvere e sporizia possono accumularsi negli anni.
- Possono crearsi zone della casa nelle quali non si può stazionare perché la temperatura risulta troppo alta (se vicini al corpo scaldante) oppure troppo bassa (se lontani dal corpo scaldante).

### **Vantaggi**

- Sono spesso utilizzati per far asciugare indumenti bagnati nei bagni.

# Ventilconvettori (fan coils)



## Ventilconvettori: aspetti tecnici e ingegneristici

- Il rendimento di emissione in riscaldamento varia da 0.94 a 0.96 (Fonte: UNI/TS11300-2:2014)

## Criticità

- Durante il periodo invernale possono seccare l'aria ambiente che per temperature intorno ai 20 gradi può oscillare tra il 20 e il 35% creando un ambiente secco che necessita di essere umidificato.
- In riscaldamento la temperatura di mandata è superiore ad altre tecnologie; questo parametro è fortemente influenzato dalle caratteristiche dell'involucro dell'edificio; per edifici datati, con elevati fabbisogni termici la temperatura di mandata dei ventilconvettori è di circa 75°C.
- In raffrescamento la temperatura di mandata è inferiore ad altre tecnologie; questo parametro è fortemente influenzato dalle caratteristiche dell'involucro dell'edificio; per edifici datati, con elevati fabbisogni frigoriferi la temperatura di mandata dei ventilconvettori è di circa 7°C.
- Se in essere abbinati a generatori di calore efficienti come le pompe di calore e le caldaie a condensazione, i COP e gli EER (per le pompe di calore) possono essere molto bassi, similmente ai rendimenti di generazione per le caldaie a condensazione.

## Vantaggi

- Possono funzionare sia in riscaldamento che in raffrescamento
- Possono agire sia il carico sensibile che quello latente (riscaldamento, raffrescamento e deumidificazione).

## **Ventilconvettori: aspetti legati all'utilizzo**

### **Criticità**

- Rumorosità. Alle massime velocità il rumore della ventola può dare fastidio
- È richiesta manutenzione (pulizia, sostituzione filtri, ...)
- Movimentazione dell'aria: sollevamento e trasporto di polveri se presenti
- Movimentazione dell'aria: discomfort soprattutto in estate vicino al terminale
- Possono essere facilmente manomessi (ad esempio da bambini).

### **Vantaggi**

- Facilità di regolazione
- Bassissima inerzia e velocità di riscaldamento/raffrescamento.

# Sistemi radianti a pavimento, parete o soffitto



il riscaldamento a soffitto è una soluzione economica in quanto non **necessita di opere murarie** e non si deve demolire una sezione dell'abitazione per installare i pannelli radianti nel soffitto. Non è adatto per locali alti (oltre 3-3.5m).

## Sistemi radianti: aspetti tecnici e ingegneristici

- Il rendimento di emissione in riscaldamento varia da 0.93 (sistema radiante a parete o soffitto con carico termico medio annuo maggiore di 10 W/m<sup>3</sup>) a 0.99 (sistema radiante a pavimento con carico termico medio annuo inferiore a 4 W/m<sup>3</sup>) (Fonte: UNI/TS11300-2:2014).

## Criticità

- Rispetto ad altre tecnologie il costo dei materiali e di installazione può essere più elevato
- È necessaria una buona progettazione per far funzionare al meglio questa tecnologia
- Agiscono solo sul carico sensibile e non su quello latente: per il periodo invernale necessitano di un sistema di deumidificazione ad integrazione.

## Vantaggi

- Alta/media/bassa inerzia in funzione del sistema scelto: sul mercato esistono moltissime tipologie di sistemi radianti che possono essere utilizzate a seconda della tipologia di edificio, di utilizzo, di involucro ecc.
- Assenza di rumori. Anche alle massime portate non vi sono rumori
- Non è richiesta manutenzione periodica
- Non vi è alcuna movimentazione dell'aria e alcun sollevamento e trasporto di polveri se presenti
- Per i sistemi ad alta inerzia: mantenimento della temperatura a lungo anche dopo lo spegnimento
- Per i sistemi a bassa inerzia (sistemi a soffitto, a parete e sistemi a basso spessore a pavimento): rapida reazione alle modifiche di temperatura degli occupanti
- Si integrano perfettamente con sistemi di ventilazione meccanica controllata per garantire elevatissimi livelli di comfort sia in estate che in inverno
- Possono essere abbinati a generatori di calore efficienti come le pompe di calore e le caldaie a condensazione, evidenziando gli elevanti COP e EER (per le pompe di calore) e i rendimenti di generazione (per le caldaie).
- Possono essere abbinati a sistemi rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, biomasse, ..)
- Possono funzionare sia in riscaldamento che in raffrescamento
- Sono adattabili a tutte le tipologie di edifici: in commercio sono disponibili soluzioni specifiche per edifici con particolari destinazioni d'uso e funzionalità (ad esempio saune, chiese, palestre ecc.)
- Aumentano il valore dell'immobile
- In abbinamento a sistemi di ventilazione meccanica controllata, assicurano un'elevata qualità dell'aria.

## **Sistemi radianti: aspetti legati all'utilizzo**

### **Criticità**

- Per i sistemi ad alta inerzia: la risposta alle variazioni del termostato non è immediata
- La possibilità di scelta delle finiture superficiali con elevata resistenza termica è limitata (alcune tipologie di legno sono sconsigliate perché presentano ridotta conducibilità termica)
- Possono limitare la collocazione di tappeti.

### **Vantaggi**

- Elevato comfort termico determinato da una omogenea temperatura superficiale delle pareti
- Libertà di arredo: la collocazione di elementi di arredo quali mobili o luci non è vincolata
- Massima possibilità di modifica dell'arredo e della disposizione di partizioni mobili
- Facilità di regolazione
- Bassissima inerzia e velocità di riscaldamento/raffrescamento per sistemi radianti a pavimento a basso spessore e per tutti i sistemi a soffitto (controsoffitti radianti) e a parete
- Sono il sistema ideale per edifici con bambini piccoli (asili, scuole materne ecc.) ovvero edifici nei quali molte attività vengono fatte per terra.
- Sono ideali nei bagni (sistemi radianti a parete) e a pavimento. In questi locali è possibile aumentare la temperatura superficiale fino a 33°C.

## OMNIA SLIM Aermec



### Omnia Slim

Potenza frigorifera: 0.3 ÷ 3 kW

Potenza termica: 0.3 ÷ 3.06 kW

Ventilconvettori con dimensioni contenute per installazione universale ad uso residenziale, per il riscaldamento, il raffreddamento e la deumidificazione, abbinabili a qualsiasi generatore di calore.



- 1 Batterie di scambio aria/acqua con alette in alluminio e tubi in rame disposti su 2 ranghi.
- 2 Mantello frontale in lamiera zincata da 8/10 mm con verniciatura in polvere epossidica bianca RAL9003 e con isolante termo-acustico da 13 mm di spessore.
- 3 Griglia di ripresa in materiale plastico e filtro aria.
- 4 Ventola tangenziale spinta da motore a 3 velocità.
- 5 Griglia in mandata in lamiera zincata con disegno realizzato per creare un flusso d'aria omogeneo sia nel funzionamento estivo che invernale.

I ventilconvettori Omnia Slim sono stati progettati per poter rispondere all'esigenza, negli ambienti soprattutto residenziali, di coniugare le caratteristiche tipiche del radiatore, ridotta profondità e silenziosità di funzionamento con la peculiarità del ventilconvettore di poter climatizzare gli ambienti tutto l'anno.

Sono installabili in qualsiasi tipo d'impianto a 2 tubi e in abbinamento a qualsiasi generatore di calore anche a basse temperature e grazie alla disponibilità di varie versioni e configurazioni, è facile scegliere la soluzione ottimale per qualsiasi esigenza.

## DATI PRESTAZIONALI

2 tubi

	ULS10			ULS20			ULS30			ULS40			ULS50		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H

### Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)

Potenza termica	kW	0,61	1,16	1,64	1,14	2,18	3,08	1,48	2,84	4,00	1,89	3,64	5,13	2,27	4,37	6,15
Portata acqua utenza	l/h	53	102	144	99	191	269	129	248	350	166	318	448	199	382	538
Perdita di carico lato utenza	kPa	1	4	7	4	11	21	3	8	15	4	13	25	3	9	16

### Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)

Potenza termica	kW	0,30	0,58	0,82	0,56	1,09	1,53	0,73	1,41	1,99	0,94	1,81	2,55	1,13	2,17	3,06
Portata acqua utenza	l/h	52	101	142	98	189	266	128	245	346	164	315	443	196	378	532
Perdita di carico lato utenza	kPa	1	4	7	4	12	22	3	9	16	4	14	26	3	9	17

### Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C (3)

Potenza frigorifera	kW	0,30	0,57	0,80	0,55	1,07	1,50	0,72	1,38	1,95	0,92	1,78	2,50	1,11	2,13	3,00
Potenza frigorifera sensibile	kW	0,22	0,43	0,62	0,42	0,81	1,17	0,54	1,05	1,52	0,69	1,35	1,95	0,83	1,62	2,34
Portata acqua utenza	l/h	51	97	137	95	183	257	124	238	335	158	305	429	190	366	515
Perdita di carico lato utenza	kPa	1	4	8	4	13	25	3	10	18	5	16	29	3	10	19

### Ventilatore

Tipo	tipo	Tangenziale														
Motore ventilatore	tipo	Asincrono														
Numero	n°	1			1			1			2			2		
Portata aria	m³/h	47	86	115	87	158	210	111	203	270	144	263	350	161	293	390
Potenza assorbita	W	9	16	21	15	21	32	17	32	42	22	40	53	18	26	56
Collegamenti elettrici		V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3

### Dati sonori ventilconvettori (4)

Livello di potenza sonora	dB(A)	42,0	49,0	52,0	42,0	49,0	52,0	43,0	50,0	53,0	44,0	51,0	54,0	45,0	52,0	55,0
---------------------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### Batteria ad acqua

Contenuto acqua batteria principale	l	0,5			0,9			1,2			1,8			1,5		
-------------------------------------	---	-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--	--

### Diametro raccordi

Batteria principale	Ø	1/2"														
---------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Alimentazione

Alimentazione		230V~50Hz														
---------------	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

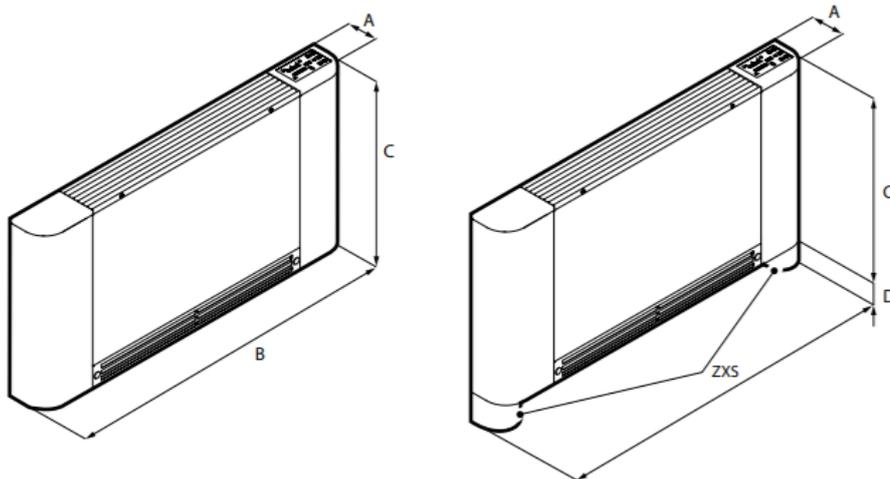
(1) Aria ambiente 20 °C b.s.; Acqua (in/out) 70 °C/60 °C

(2) Aria ambiente 20 °C b.s.; Acqua (in/out) 45 °C/40 °C; EUROVENT

(3) Aria ambiente 27 °C b.s./19 °C b.u.; Acqua (in/out) 7 °C/12 °C; EUROVENT

(4) Aermec determina il valore della potenza sonora sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN 16583:15, nel rispetto della certificazione Eurovent.

## DIMENSIONI

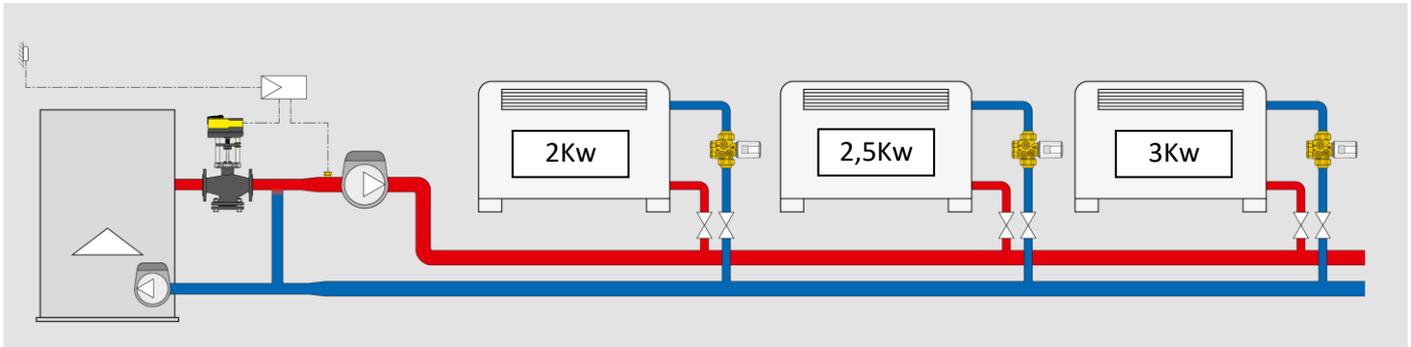


Taglia			10	20	30	40	50
<b>Dimensioni e pesi</b>							
A	ULS,ULS_C	mm	130	130	130	130	130
B	ULS,ULS_C	mm	745	940	1134	1328	1524
C	ULS,ULS_C	mm	580	580	580	580	580
D	ULS,ULS_C	mm	80	80	80	80	80
Peso a vuoto	ULS,ULS_C	kg	11	13	15	17	19

## SCHEMI INSTALLAZIONE

Per impianti di una certa dimensione non si utilizza un collettore complanare ma una linea principale di mandata e di ritorno dalle quali "staccano" le linee secondarie che arrivano ai terminali radianti.

Il dimensionamento delle tubature si può effettuare a velocità costante oppure a perdita di pressione costante.



### Dimensionamento a velocità costante

Si fissa la velocità nei vari tratti del circuito e si trova il diametro commerciale idoneo sulla base della portata di competenza del tratto considerato. Tramite opportune valvole di dovrà poi effettuare il bilanciamento dei terminali.

Per evitare di avere un sistema molto sbilanciato è consigliabile ridurre i diametri dei condotti man mano si arriva al terminale più sfavorito.

Velocità consigliate (m/s)			
	Tubazioni principali	Tubazioni secondarie	Terminali d'impianto (ventilconvettori etc...)
Tubi in acciaio	1,2÷2,5	0,5÷1,5	0,2÷0,7
Tubi in PEX (polietilene reticolato)	1,2÷2,5	0,5÷1,5	0,2÷0,7
Tubi in rame	0,7÷1,2	0,5÷0,9	0,2÷0,5

Valori del coefficiente di perdita concentrata k (adimensionale)				
Diametro interno (tubi in rame e tubi in PEX)	8÷16 mm 3/8" ÷ 1/2"	18÷28 mm 3/4" ÷ 1"	30÷54 mm 1 1/4" ÷ 2"	> 54 mm > 2"
Diametro esterno (tubi in acciaio)				
<b>Tipologia di accidentalità</b>				
Curva larga a 90° con rapporto R/D > 3,5	1,0	0,5	0,3	0,3
Curva normale a 90° con rapporto R/D = 2,5	1,5	1,0	0,5	0,4
Curva stretta a 90° con rapporto R/D = 1,5	2,0	1,5	1,0	0,8
Allargamento di sezione			1,0	
Restringimento di sezione			0,5	
Diramazione o confluenza a T			3,0	
Valvola a sfera a passaggio totale	0,2	0,2	0,1	0,1
Valvola a sfera a passaggio ridotto	1,6	1,0	0,8	0,6
Valvola a ritegno	3,0	2,0	1,0	1,0
Valvola a tre vie	10,0	10,0	8,0	8,0

## DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FAN COILS LABORATORIO

Nelle linee principali di mandata e ritorno dell'impianto si ha una velocità dell'acqua di 1,5 m/s con  $T_m=75^\circ\text{C}$  e  $T_r=65^\circ\text{C}$ .

Noto il fabbisogno termico invernale del laboratorio (13 Kw) si deve dimensionare l'impianto di riscaldamento con fan coils della linea OMNIA SLIM.

Ricavare le lunghezze approssimative dei vari tratti dal disegno allegato e distribuire uniformemente il calore prodotto su 6 terminali disposti come in figura.

Valutare le perdite di carico dei vari terminali e la perdita di pressione del terminale più sfavorito.

