

volu-technik



## Sistema radiante a pavimento

Certificato UNI EN 1264



[www.iip.it](http://www.iip.it)



**aquatechnik®**



# aquatechnik®

Protagonista dell'affermazione dei sistemi di riscaldamento radianti nei paesi europei, **aquatechnik** ha ideato fin dagli anni 80 un sistema completo di tubi, componenti e apparati per la regolazione in grado di soddisfare le più vaste richieste nella realizzazione di questa tipologia impiantistica.

Nasce così il sistema **valu-technik** che, sfruttando il principio dello scambio termico per irraggiamento, consente di ottenere livelli di comfort abitativo superiori a ogni altro sistema di riscaldamento/condizionamento. La continua evoluzione dei materiali, il costante miglioramento dei componenti, oltre alla trentennale esperienza ed alle più svariate realizzazioni, hanno permesso ad **aquatechnik** di affinare negli anni il sistema **valu-technik** per renderlo sempre più performante e adeguato alle normative vigenti; anche nella versione estiva dell'impianto radiante, **aquatechnik**, è stata tra le prime aziende a proporre questa innovativa tipologia di impianto, riscontrando il grande apprezzamento del mercato internazionale.

L'attenzione costante dell'azienda alle nuove tecnologie ed alle esigenze cantieristiche, finalizzata al miglioramento continuo delle soluzioni tecniche e dei prodotti, ha permesso ad **aquatechnik** di proporre al mercato una serie di prodotti completa e di alta qualità che ha ottenuto la certificazione secondo le norme UNI EN 1264 per la realizzazione di impianti radianti a pavimento civili ed industriali.

La vasta gamma di tubazioni, lastre isolanti, additivi per massetti ed accessori in genere, permette di realizzare qualsiasi tipo di impianto a pannelli radianti, oltre a consentire ad ogni installatore di optare per la soluzione ritenuta più opportuna, perché scegliere **aquatechnik** non significa solo scegliere un fornitore ma operare con un partner competente e sempre attento alle esigenze ed alle problematiche realizzative.



## La metodologia

La metodologia di riscaldamento tramite pannelli radianti nasce intorno agli anni '50/60 con una tipologia di progettazione ed installazione molto diversa da quella attuale e con risultati discutibili in termini di benessere, salute, praticità. Gli impianti di quegli anni, infatti, avevano interassi fra i tubi molto distaccati (da 20 a 30 cm) e veicolavano fluidi a temperature molto elevate (circa 70°C). La conseguenza di tali condizioni di funzionamento consisteva in pavimentazioni estremamente calde, con temperature disomogenee e superiori a quelle sopportabili dal punto di vista della percezione del benessere. Un altro fattore tipico degli impianti anni 50/60 era dato dallo sfruttamento di singoli circuiti per il riscaldamento di più locali, impedendo in questo modo la differenziazione delle temperature nei diversi locali.

Nel corso del tempo, una serie di fattori quali l'evoluzione tecnologica, lo studio e lo sviluppo di nuovi materiali edili (con il conseguente miglioramento del fattore isolamento) ed il rinnovamento degli stessi concetti di progettazione hanno reso possibile il superamento dei limiti degli impianti del passato.

Tutte queste migliorie hanno portato alla riscoperta e alla

rivalutazione degli impianti a pannelli radianti.

Oggi, infatti, la posa in opera delle tubazioni adducanti con interassi molto ravvicinati e lo scorrimento dell'acqua a una temperatura compresa fra i 25 e i 40°C, permettono di riscaldare l'ambiente creando un habitat confortevole e salubre, mantenendo temperature del pavimento molto basse e inferiori a quelle massime fissate dalle normative. L'applicazione della tecnologia a pannello radiante è infatti tra le più utilizzate ed apprezzate, in quanto riconosciuta come la miglior forma possibile di riscaldamento a livello di comfort ambientale.

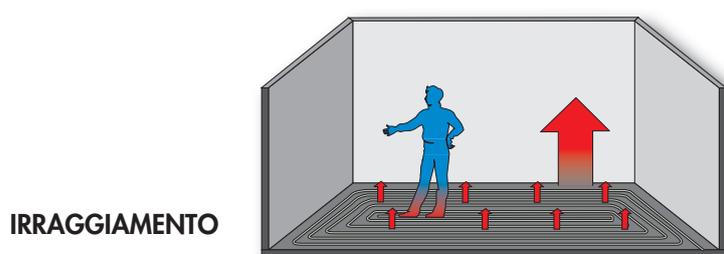
**aquatechnik** azienda leader nel settore termoidraulico, offre un sistema completo, innovativo e collaudato per impianti a pavimento radiante.

La vasta gamma di tubazioni, lastre isolanti, additivi per massetti e componenti permette di realizzare qualsiasi tipo di impianto a pannelli radianti.

Le numerose realizzazioni, l'impiego costante di accessori di alta qualità certificati secondo UNI EN 1264 e il continuo sviluppo di nuovi prodotti hanno consentito all'azienda di affermarsi nel settore come partner ideale nella realizzazione di questa tipologia impiantistica.

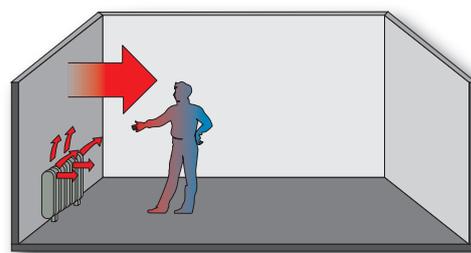
## La trasmissione del calore

Considerando i sistemi che il corpo umano utilizza per scambiare calore, possiamo individuare:



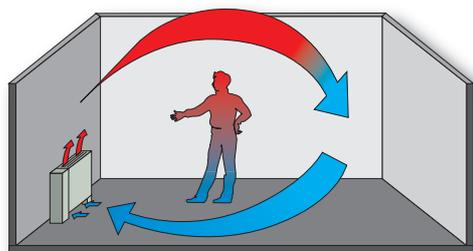
**IRRAGGIAMENTO**

Due o più corpi (anche senza contatto) aventi temperature diverse, scambiano tra loro onde elettromagnetiche (particelle di calore) al fine di unificare/equilibrare la temperatura dei corpi stessi.



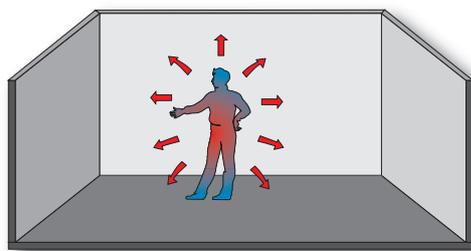
**CONDUZIONE**

Lo scambio termico avviene mediante il contatto diretto tra corpi a diverse temperature.



**CONVEZIONE**

Lo scambio termico avviene attraverso un fluido nel quale il corpo si trova solitamente immerso (solitamente aria, ma anche acqua) a temperatura differente.



**EVAPORAZIONE**

È lo scambio termico che contraddistingue gli organismi biologici: esso avviene attraverso la cessazione di calore all'aria per effetto dell'evaporazione della respirazione e/o della sudorazione.

Negli impianti a radiatori, ed in particolar modo in quelli ad aria, il calore viene ceduto quasi completamente per convezione. Gli impianti a pannelli radianti funzionano diversamente, sfruttando il principio dello scambio termico per irraggiamento ed in piccola parte per convezione, in particolare nella funzione di raffrescamento estivo.

## Il comfort ideale

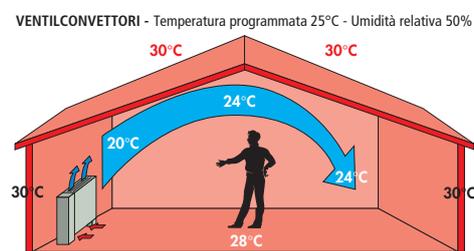
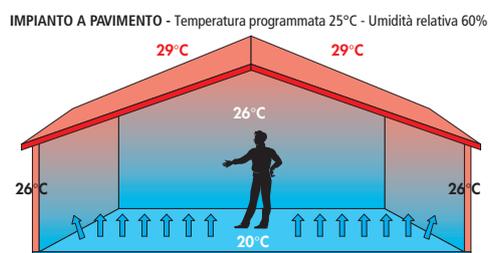
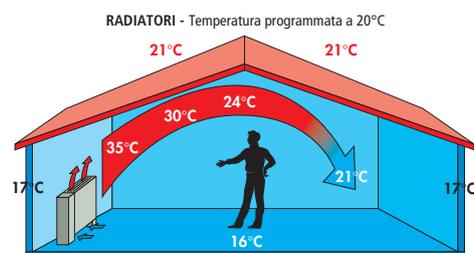
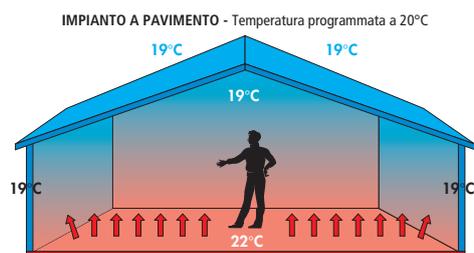
Esistono più fattori che concorrono a determinare una situazione di comfort ideale per il nostro metabolismo: temperatura e distribuzione dell'aria in ambiente, temperatura delle superfici a contatto con la persona, velocità di movimentazione dell'aria in ambiente, umidità relativa. Gli impianti a pannelli radianti si adattano ed ottimizzano tutte le condizioni necessarie al benessere fisiologico dell'individuo in ogni stagione. Tali impianti, infatti, possono essere sfruttati anche per il raffrescamento estivo: un unico sistema per un benessere lungo un anno. Il confronto fra impianti tradizionali e impianti a pannelli radianti mostra quanto segue:

### ■ nell'impianto in funzione invernale

L'utilizzo di radiatori e/o ventil-convettori dà luogo ad una situazione di temperatura in ambiente disomogenea oltre a creare delle turbolenze fastidiose, rumorose ed in alcuni casi dannose. Sono inoltre più significative le dispersioni termiche dettate dalle installazioni degli apparati di riscaldamento sovente posizionati in prossimità di finestre o zone non isolate. L'utilizzo di impianti a pannelli radianti, invece, crea una situazione di temperatura omogenea in ambiente eliminando il fattore turbolenze e limitando in modo significativo la dispersione termica.

### ■ nell'impianto in funzione estiva

L'utilizzo di condizionatori e/o ventilconvettori crea una situazione di benessere artificiale, provocando effetti turbolenza ed alta rumorosità. Al contrario, l'utilizzo dei pannelli radianti permette una distribuzione omogenea delle temperature ed ha il vantaggio di rendere più bassa la temperatura media delle superfici che circondano l'individuo (pavimento, pareti, soffitto). L'azione concomitante di deumidificatori abbinati rende ottimo il grado di umidità dell'aria.



## I vantaggi

Il sistema **valu-technik** è composto da una serie di tubi e materiali di completamento per la realizzazione di impianti di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo con circuiti radianti installati a pavimento, nelle pareti o in controsoffittatura. È ideato e progettato per funzionare con fluidi a bassa temperatura; lo scambio per irraggiamento e l'omogeneità della distribuzione del calore su tutta la pavimentazione calpestabile, consentono di ottenere sensibili vantaggi di comfort rispetto ai tradizionali impianti con corpi scaldanti in ambiente e altrettanti nel risparmio di energia.

### ■ igiene ambientale

Il sistema a pannelli radianti, non servendosi di moti convettivi, elimina i movimenti dell'aria responsabili del sollevamento della polvere. In questo modo, i rischi di allergie sono sensibilmente ridotti. Il calore diffuso alle superfici dell'ambiente circostante riduce inoltre il tasso di umidità ostacolando la diffusione di microrganismi quali acari ed eliminando i problemi connessi alla comparsa di condensa e di muffa sulle pareti. Il contatto con il pavimento è piacevole in virtù del tepore emanato dallo stesso, e i rischi di infortuni contro i corpi riscaldanti sono sensibilmente ridotti: proprio in virtù di queste caratteristiche igienico-sanitarie, gli impianti a pannello radiante sono ideali, non solo nel contesto domestico, ma anche in strutture pubbliche come scuole, ospedali, case di cura.

### ■ aspetti estetici

Il sistema a pannelli radianti elimina in toto il vincolo dei radiatori, rendendo gli spazi più liberi ed armoniosi e consentendo progetti architettonici che sfruttino a pieno l'intera superficie, oltre a eliminare il fenomeno degli annerimenti delle pareti in corrispondenza dei radiatori.

## Il risparmio energetico

Il sistema a pannelli radianti, grazie alle sue caratteristiche, consente un risparmio energetico maggiore rispetto ad un impianto tradizionale a radiatori o ad altri corpi scaldanti. Questo risparmio è frutto di più fattori strettamente legati non solo alla tecnologia, ma anche alle norme di contenimento energetico sviluppate in questi ultimi anni.

### Per quanto riguarda gli aspetti legati alla realizzazione degli impianti:

■ il principale fattore di risparmio energetico è consentito dai **fattori isolanti** dell'intero involucro (come specificatamente richiesto dalle norme vigenti). Gli impianti a pannelli radianti sono caratterizzati dalla presenza di lastre isolanti da posarsi sul solaio che fungono anche da supporto per la stesura dei circuiti idraulici. Tali lastre contengono la dispersione di calore verso il basso in modo considerevole;

■ **sensibile riduzione della dispersione di calore:** la stratificazione del caldo in prossimità del soffitto è superata. Per edifici di notevole altezza o di considerevole cubatura d'aria (capannoni industriali, chiese, teatri, etc.) la percentuale di risparmio può superare valori del 50%.

### Per quanto riguarda gli aspetti legati al funzionamento degli impianti:

■ uno tra i principali fattori di risparmio energetico è dato dalla **bassa temperatura di funzionamento** dell'impianto. Infatti, gli impianti a pannello radiante, grazie alla grande superficie di scambio che praticamente coinvolge tutta l'area calpestabile interna di un edificio, operano ad una temperatura compresa tra i 30°C e i 40°C, a differenza di sistemi tradizionali a radiatori che operano generalmente a una temperatura di 70°C. Ciò permette due notevoli vantaggi: in primo luogo l'impiego di temperature dell'acqua più basse suggerisce l'utilizzo di fonti di calore alternative come i pannelli solari, oltre a rendere vantaggioso l'utilizzo di fonti di calore le cui rese aumentano con il diminuire della temperatura dell'acqua richiesta dall'impianto, come caldaie a condensazione o pompe di calore che garantiscono a loro volta un considerevole risparmio energetico.

In secondo luogo va considerato il risparmio in termini di riduzione delle dispersioni termiche inerenti le tubazioni di adduzione. Infatti con il diminuire delle temperature del fluido di mandata diminuirà la perdita energetica nel tratto necessario per il collegamento della fonte di calore ai collettori;

■ negli ambienti la **temperatura media operante è inferiore di almeno 1°C** rispetto ai tradizionali impianti di riscaldamento: a parità di sensazione di calore percepita, l'impianto a pannelli radianti permette di mantenere l'aria in ambiente a temperature inferiori, in quanto lo stesso pavimento e le stesse pareti sono più calde. L'abbassamento di 1°C ambiente coincide ad un risparmio energetico pari a circa il 7% annuo. Similmente, i valori di assorbimento acustico sono da considerarsi a seconda del tipo di isolante fonoassorbente utilizzato nelle lastre isolante. I costi di gestione sono notevolmente ridotti, in particolare nella fase di riscaldamento, consentendo un notevole risparmio in termini economici.



## Le applicazioni

Il sistema **valu-technik** è indicato per le seguenti applicazioni:

- abitazioni civili, ristrutturazioni
- centri commerciali, negozi, ristoranti, alberghi, piscine
- luoghi di culto, capannoni industriali, palestre, palazzetti sportivi, laboratori
- ospedali, case di riposo
- serre di coltivazione, campi di calcio
- allevamenti animali
- rampe, posteggi, piazzali anti-ghiaccio e anti-neve
- aeroporti, stazioni

## Le condizioni di fattibilità

Per la realizzazione di impianti di riscaldamento/raffrescamento a pavimento in ambienti di civile abitazione (per altre realizzazioni, è opportuno consultare gli Studi di Progettazione) sono indispensabili:

- il progetto termico esecutivo a norma di legge;
- lo spazio tecnico minimo per la posa dei componenti;
- assenza di elementi impeditivi (quote insufficienti, solai con ondulazioni eccessive, travi in metallo con estradossi non superabili, passaggi elettrici, etc.).

## La progettazione dell'impianto

Ogni impianto di riscaldamento/raffrescamento richiede il progetto termico a Norma di legge eseguito dallo Studio Termotecnico autorizzato.

Le fasi di lavoro si suddividono in due parti:

### A Preventivazione dei costi economici

### B Esecutivo del progetto in tutte le sue specifiche

A Per la realizzazione di un preventivo, sono necessari:

1. Planimetrie in scala del fabbricato e tipologia d'isolamento dello stesso
2. Tipologia della pavimentazione terminale
3. Tipologia di regolazione dei circuiti e delle apparecchiature di riscaldamento/raffrescamento

B Per la realizzazione di un progetto esecutivo, sono necessari:

1. I medesimi dati del preventivo (se non forniti in precedenza)
2. Posizionamento delle apparecchiature (collettori, regolazioni, centrali termiche, etc.)
2. Dati strutturali dell'abitato (vetri, solai, pareti, isolamenti, etc.)
4. Altro a richiesta del progettista

Ogni progetto esecutivo dovrà essere completo dei dati necessari per la realizzazione, della segnalazione dei giunti di dilatazione (dove occorrenti) e di eventuali note operative.

## Il funzionamento

Il sistema a pannelli radianti viene realizzato inserendo un isolante sopra la soletta. Al di sopra dell'isolante vengono posati i conduttori scaldanti (tubazioni) i quali vengono completamente annegati nello strato di supporto (il "massetto"). Infine, il massetto viene ricoperto con il rivestimento finale (piastrelle, parquet, moquette ect.).

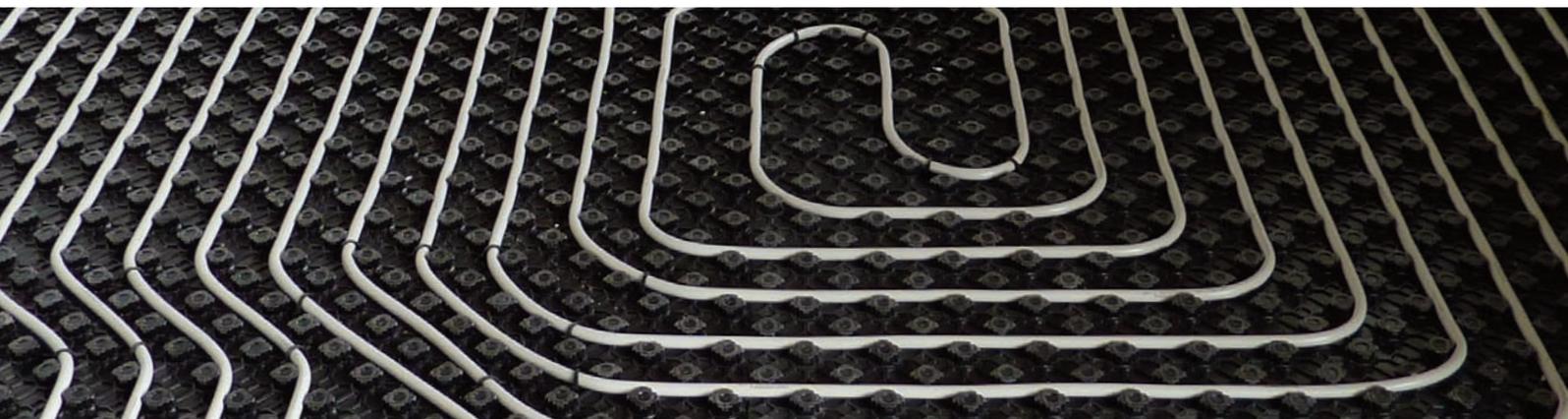
Il principio di scambio termico con il quale funziona, si basa sulla circolazione di acqua calda a bassa temperatura (in genere tra i 30° e i 40°C) nel circuito di tubazioni che genera calore. Tale calore viene trasmesso per conduzione al massetto e per irraggiamento all'ambiente sovrastante.

Con il medesimo impianto a pannelli radianti utilizzato nel periodo invernale nella funzione di riscaldamento, è possibile, previa opportune verifiche progettuali, raffrescare gli ambienti nel periodo estivo.

L'acqua a bassa temperatura (mediamente +15°C circa) viene fatta scorrere nelle stesse tubazioni che costituiscono i circuiti posti sottopavimento; in questo modo, l'energia termica presente nell'aria e nella struttura viene assorbita e smaltita dall'effetto radiante della pavimentazione raffreddata.

Nel raffrescamento mediante pannelli radianti assume notevole importanza la quantità di umidità relativa presente negli ambienti. L'installazione di apposite sonde posizionate negli ambienti abitativi (capaci di rilevare contemporaneamente umidità relativa e temperatura ambiente) permette alle centraline di regolazione di comandare l'accensione e lo spegnimento dei deumidificatori e di determinare la minor temperatura possibile di mandata del fluido all'interno delle tubazioni.

Il sistema radiante a pavimento, oltre ad essere considerato il miglior impianto di riscaldamento per l'inverno, si rivela un'ottima soluzione anche per il raffrescamento estivo. Un unico sistema, invisibile e a basso consumo, per climatizzare gli ambienti durante tutto l'arco dell'anno, salutare e confortevole in tutte le sue versioni.



## Indicazioni per l'installazione

### Fase 1 - Fissaggio dello zoccolino

Fissare lo zoccolino isolante su tutto il perimetro dell'abitato (colonne e/o muretti inclusi).

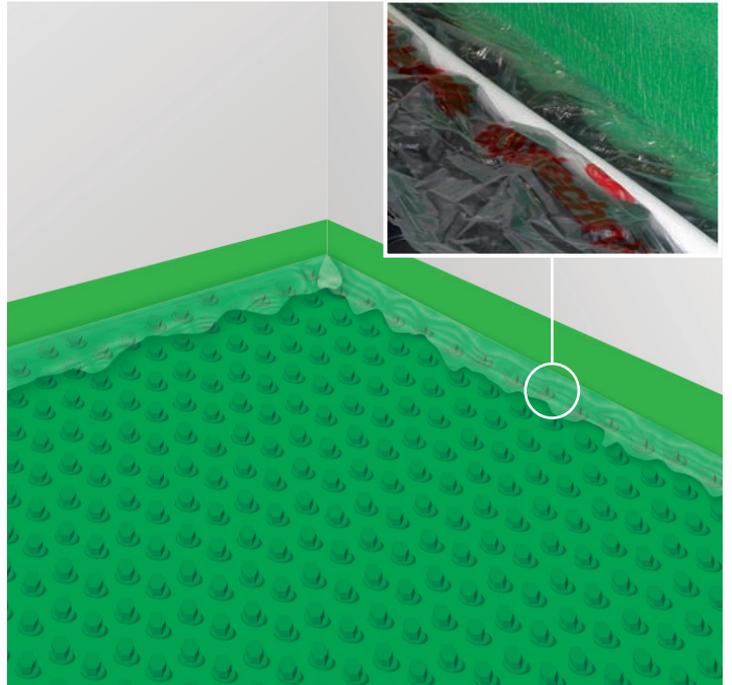


### Fase 2 - Stesura delle lastre isolanti

L'impianto a pannelli radianti prevede la copertura della superficie da riscaldare tramite la stesura di lastre termoisolanti: queste svolgono una duplice funzione di isolamento contenendo ed assorbendo eventuali dispersioni sia termiche che acustiche. **aquatechnik** distribuisce diversi tipi di lastre tutte conformi alle norme vigenti, ognuna delle quali è provvista di sistema per assicurare una perfetta giunzione fra di esse. Le lastre sono disponibili nelle seguenti versioni:

- in polistirolo sagomato con barriera antivapore (anche con strato di materiale insonorizzante);
- in polistirolo sagomato senza barriera antivapore;
- in polistirolo liscio con barriera antivapore;
- in polistirolo termoformato con barriera antivapore (anche con insonorizzante).

Maggiore accortezza andrà posta nella stesura delle lastre sagomate, in quanto eventuali tagli o sagomature vanno effettuati con cura e senza fessurazioni.



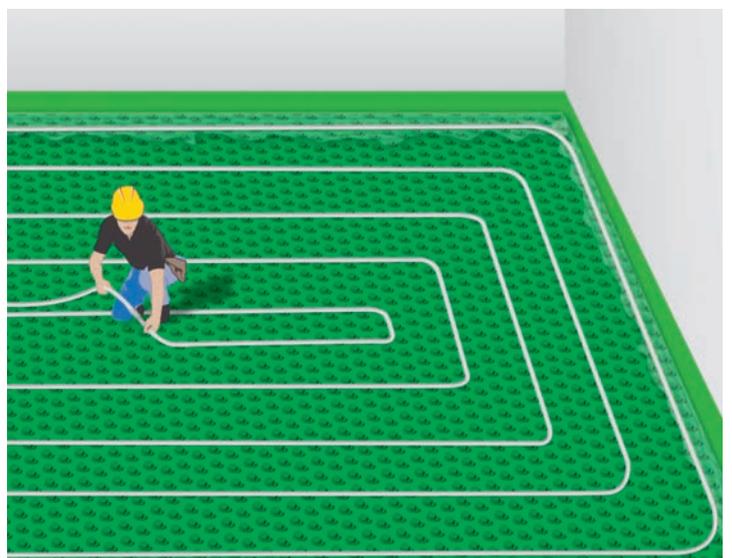
### ATTENZIONE

- *La bandella dello zoccolino deve sovrachiare la lastra, in modo da evitare eventuali infiltrazioni del futuro getto degli agglomerati cementizi sotto la lastra stessa.*
  - *Non creare sacche d'aria tra la bandella dello zoccolino e la lastra.*
  - *Assicurarsi che la superficie di posa sulla quale vengono adagiate le lastre sia in piano e priva di dislivelli.*
- Per maggiori informazioni, consultare le schede tecniche.*

### Fase 3 - Stesura dei circuiti

Partendo dal collettore di distribuzione installato preferibilmente al centro della zona alimentata, stendere il tubo seguendo la logica del progetto.

I circuiti a "chiocciola" richiedono passaggi alternati che consentono il ritorno al collettore.



## Fase 4 - Giunti di dilatazione

Tutti i materiali usati nelle costruzioni, nonché i componenti che li costituiscono, subiscono una dilatazione se riscaldati, mentre si restringono sotto l'effetto di basse temperature.

Proprio per questo motivo, sono necessari i giunti di dilatazione che consentono la contrazione e la dilatazione dimensionale della superficie coperta, garantendone stabilità e durata nel tempo. I giunti di dilatazione consistono in interruzioni del massetto in modo da assorbire e compensare le variazioni di lunghezza dei materiali utilizzati.

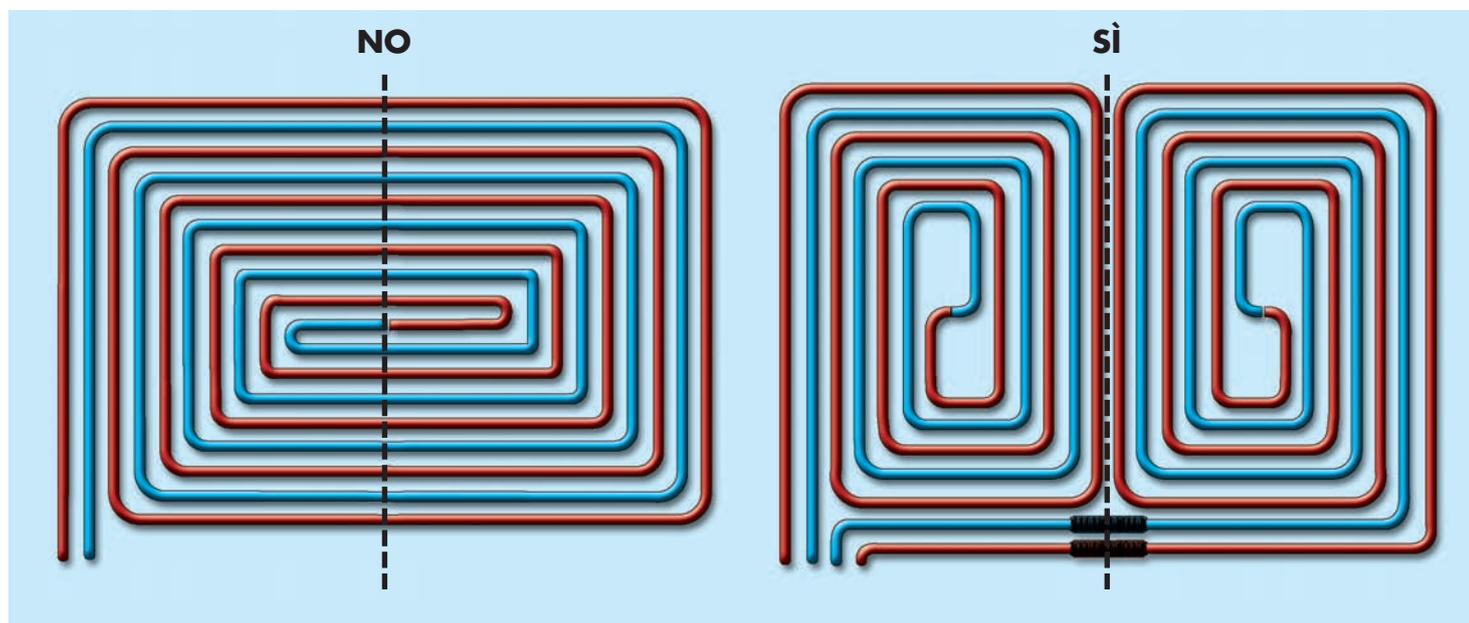
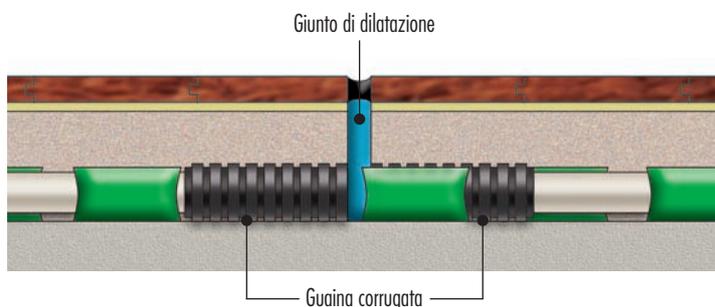
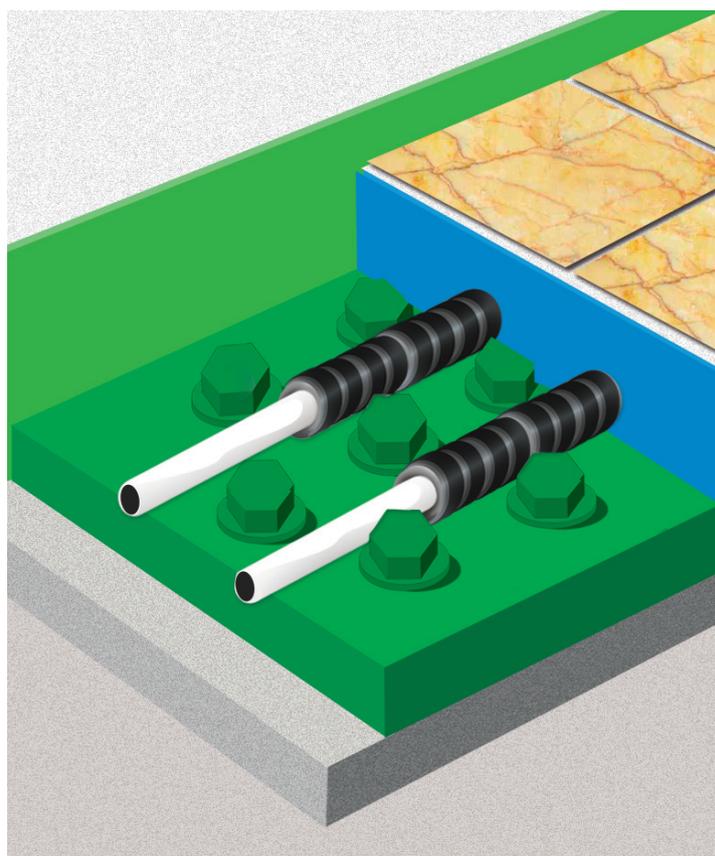
In ogni caso, sono previsti, in accordo con le direttive aziendali, con le normative vigenti e con le indicazioni progettistiche dell'impianto, giunti di dilatazione perimetrale che si ottengono stendendo lo zoccolino isolante lungo tutte le strutture verticali (pareti, colonne, scale, ecc.).

## Realizzazione dei giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione servono a compensare le dilatazioni/contrazioni del massetto. Essi attraversano tutto lo strato di calcestruzzo e devono essere realizzati con superfici > 40 mq o con superfici di lunghezza > 8 m. In corrispondenza di tali giunti, il tubo deve essere protetto con apposita guaina corrugata di 30/40 cm (vedi figura).

**NB: è consigliabile che la disposizione della linea di giunto non attraversi il circuito di riscaldamento ma solo i tratti di alimentazione.**

Sarà compito del posatore e delle aziende specializzate stabilire il modo migliore per ottemperare all'estetica del giunto di dilatazione nella pavimentazione finale (materiale elastico, striscia di gomma, silicone con colore simile alla stuccatura utilizzata, ecc.).



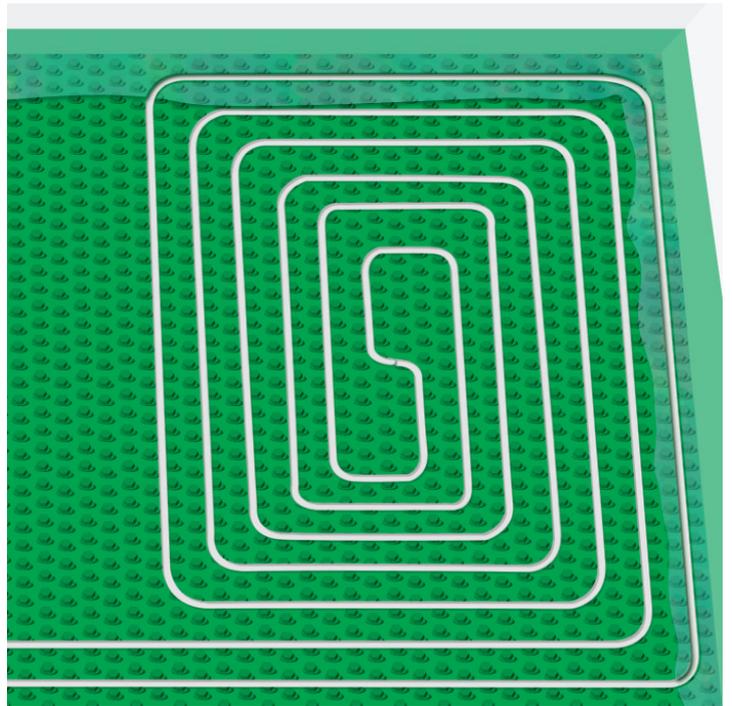
### Fase 5 - Collaudo

Mettere in pressione l'impianto ad una pressione corrispondente al doppio della pressione di utilizzo, con un minimo di 10 bar per almeno 24 ore. Dopo questo intervallo temporale, controllare la pressione dell'intero circuito mediante un apposito manometro per verificare eventuali perdite.

La pressione deve rimanere stabile anche in fase di getto del calcestruzzo. Se la gettata avviene in condizioni ambientali di pericolo di gelo, è bene additivare l'acqua con il liquido antigelo compatibile (per maggiori informazioni, consultare le Schede Tecniche o contattare gli Uffici Tecnici). Quest'ultimo dovrà essere poi rimosso mediante almeno tre lavaggi del circuito.

Evitare assolutamente la formazione di ghiaccio all'interno delle tubazioni, svuotare sempre l'impianto dopo la gettata del massetto (fase 6) o prevedere il test ad aria.

Compilare il protocollo di collaudo. Al fine di effettuare correttamente il collaudo, si consiglia di prendere visione dei consigli pratici riportati a seguire.



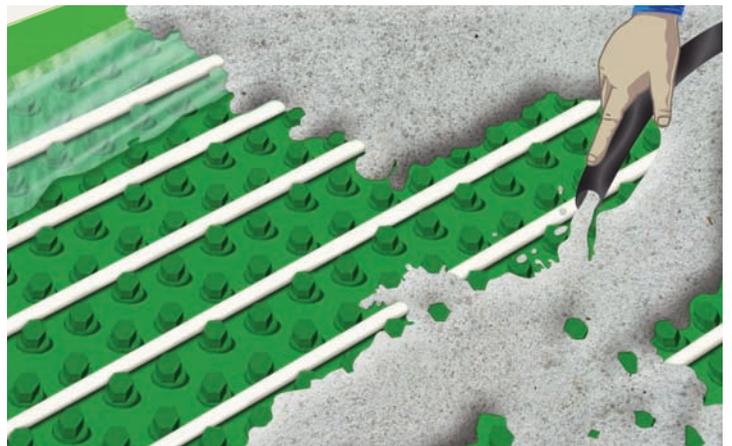
### Fase 6 - Massetto e pavimentazione

La formazione dei massetti di copertura dei tubi è di competenza e responsabilità dell'impresa costruttrice, la quale dovrà attenersi ai requisiti di norma.

**aquatechnik** mette a disposizione additivi fluidificanti (VHF) e fibre rinforzanti in PP da miscelarsi negli agglomerati.

Le quote minime di massetto previste dalle norme vigenti non saranno inferiori a 30 mm sopra il tubo degli anelli.

È necessario lasciare asciugare il massetto (indicativamente 3-4 settimane) prima di procedere alla pavimentazione definitiva.



### Fase 7 - Caricamento dell'impianto

Caricare l'impianto d'acqua utilizzando gli appositi gruppi di scarico/carico posizionati nei collettori avendo cura di sfiatare ciascun circuito, aspettando la totale fuoriuscita dell'aria. Tale operazione deve essere fatta iniziando a caricare con tutte le valvole e i detentori chiusi eccetto quelli di un anello. Una volta effettuato lo sfiato del primo anello, si procede allo stesso modo per gli altri prestando attenzione a tener chiusi i circuiti (valvole e detentori) di cui si è già completata l'operazione. In questo modo si garantisce il corretto caricamento dell'impianto e una conseguente buona resa dello stesso.

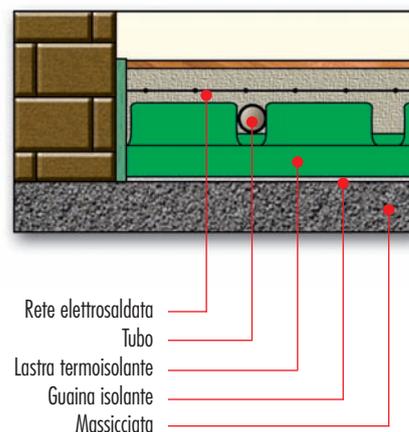
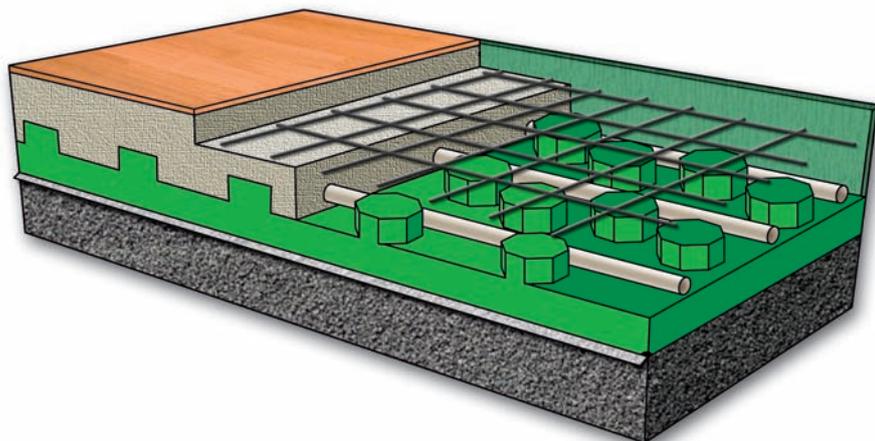
**Attenzione!** La presenza d'aria nell'impianto riduce le rese dello stesso. Spurgare l'impianto con la massima accuratezza.

### Fase 8 - Prima accensione e bilanciamento

L'accensione deve avvenire a completa maturazione del massetto e alla posa definitiva della pavimentazione terminale. Avviare l'impianto a caldo con gradualità, portando la temperatura del fluido a 25°C. Successivamente, aumentare gradualmente la temperatura (5°C al giorno) fino a raggiungere la massima temperatura prevista secondo il progetto termotecnico e mantenerla per almeno 4 giorni. Con l'impianto a regime, eseguire il bilanciamento idraulico come previsto dal progetto tecnico.

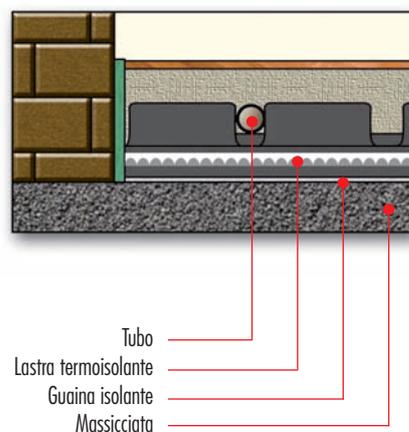
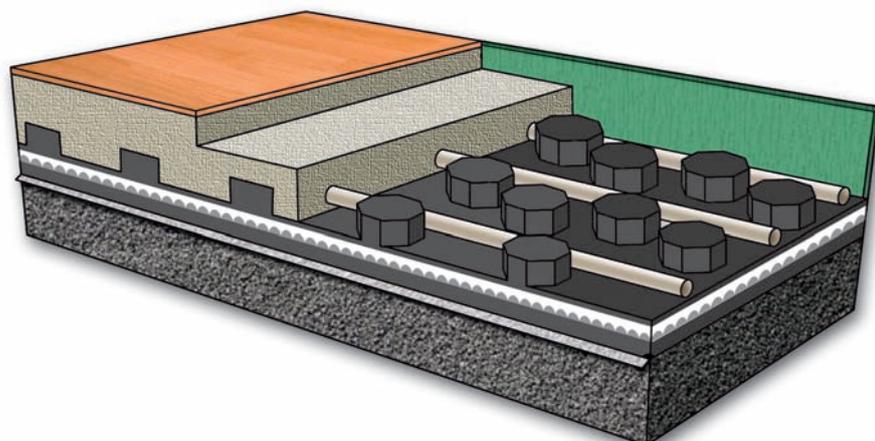
## SISTEMA VALU-TECHNIK CON PANNELLO ISOLANTE SAGOMATO

Questa versione prevede la posa, sulla caldaia d'appoggio impermeabilizzata con foglio di nylon, di lastre isolanti con densità  $30 \text{ kg/m}^3$  a superficie sagomata per alloggiare i tubi con interassi multipli di 5 cm. I circuiti dell'impianto vengono realizzati con tubazioni in PE-X/Al/PE-X, PE-X/Al/PE-HD oppure in PE-RT.



## SISTEMA VALU-TECHNIK CON PANNELLO ISOLANTE TERMOFORMATO INSONORIZZANTE

Questa versione prevede la posa, sulla caldaia d'appoggio impermeabilizzata con foglio di nylon, di lastre isolanti con densità  $30 \text{ kg/m}^3$  a superficie sagomata per alloggiare i tubi con interassi multipli di 5 cm. I circuiti dell'impianto vengono realizzati con tubazioni in PE-X/Al/PE-X, PE-X/Al/PE-HD oppure in PE-RT.



**NB:** è possibile anche l'installazione a parete in ambienti in cui la richiesta energetica sia molto elevata. Sono disponibili scaffa e pezzi speciali per questo tipo di applicazione.

## La componentistica

**aquatechnik** offre un sistema completo per questa tipologia di impiantistica composto da tubi, lastre, collettori e ogni tipo di prodotto di completamento.



Il tubo **multi-calor** è un tubo multistrato di elevata qualità, lo strato intermedio fra i 5 è composto da una speciale lega di alluminio, la quale oltre ad avere la funzione di barriera antiossigeno, consente la duttilità del prodotto durante la lavorazione. Il tubo **multi-calor** è adatto alla realizzazione di tutti i tipi di impianto, riscaldamento, condizionamento e sanitario, caratteristica che consente il recupero degli sfridi di lavorazione. Conforme alle normative europee UNI EN 21003, è omologato dai più importanti istituti internazionali, rappresenta un punto di riferimento a livello europeo per qualità e prestazioni.

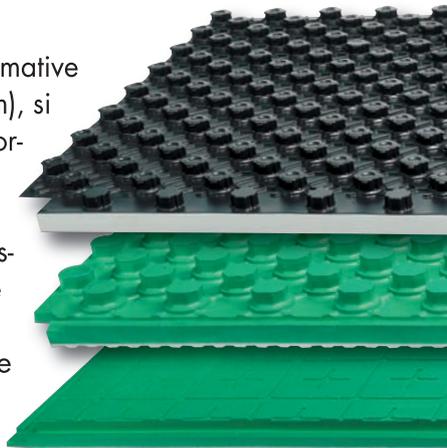


Il tubo **multi-eco** è dotato della medesima stratigrafia del multi-calor; la differenza risiede nel ridotto spessore della lega di alluminio che garantisce una ottima malleabilità ed un costo più contenuto con delle prestazioni sempre al di sopra delle normative anche se leggermente inferiori al **multi-calor**.



Il tubo **polipert** è l'unico privo dello strato di alluminio interno, ma realizzato interamente in materiale plastico. Dei 5 strati, quello intermedio è realizzato in EVOH, che svolge la funzione di barriera antiossigeno. La leggerezza del prodotto e l'ottima flessibilità consentono pose agevolate anche se il prodotto non garantisce la medesima duttilità dei prodotti con alluminio. Testato secondo le norme europee e le DIN 16833, 16837, 4726, è un prodotto specifico per l'impiantistica di riscaldamento e trova il suo utilizzo primario negli impianti a pavimento radiante, offre un ottimo rapporto qualità-prezzo e si presta maggiormente alle lavorazioni con lastre sagomate dotate di aggancio meccanico e termoformato.

**aquatechnik** offre un'ampia gamma di lastre isolanti, tutte prodotte nel rispetto delle normative vigenti, che oltre a soddisfare tutte le esigenze tecniche (spessore minimo da 10 a 42 mm), si adatta alla cantieristica facilitando la posa e l'installazione (lastre in termoformato e prefornate, lastre piane, con funghetto, con e senza insonorizzante, con e senza film protettivo in polietilene). Le lastre svolgono l'importante funzione di supporto e fissaggio dei tubi, oltre a garantire l'isolamento termico della soletta. La sola presenza delle lastre isolanti assicura un significativo risparmio energetico grazie all'azione di isolamento termico che impedisce dispersioni di temperature sia nella versione estiva che in quella invernale. La scelta delle lastre è a cura del progettista e dovrà essere effettuata nel rispetto delle normative europee (UNI EN 1264).



**aquatechnik** mette inoltre a disposizione una serie di accessori per la realizzazione e il completamento del massetto fra cui lo zoccolino termoisolante, il giunto di dilatazione, l'additivo per massetti, le fibre sintetiche e le clips per fissaggio. L'azienda vanta una serie di collettori modulari e componibili adatti alle esigenze di ogni tipologia di impianto. Tali collettori, denominati valurapid, sono disponibili sia in versione singola ( $\varnothing$  26 uscita 16,  $\varnothing$  32 uscita 16-20-eurocono) che in versione preassemblata (con valvola, detentore o misuratore di portata).

I gruppi di miscela **climarapid** consentono la gestione contemporanea di un circuito ad alta temperatura e di uno a bassa temperatura che sfrutta il ritorno del circuito ad alta temperatura. Sono disponibili nella versione climatica e a punto fisso, con misuratore di portata e con attacco eurocono. Ogni gruppo di miscela dispone di 4 attacchi fino a 12.

**L'intero sistema è conforme ai regolamenti e alle normative internazionali e certificato secondo UNI EN 1264.**

## Consigli pratici

### Collettori

- Installare i collettori in posizione centrale rispetto alle zone da riscaldare e/o raffrescare al fine di facilitare la distribuzione degli anelli.
- Posizionare i pannelli ispezione collettore ad un'altezza dal pavimento finito di almeno 15-20 cm per facilitare la lavorazione durante la fase di raccordo e collegamento delle tubazioni al collettore.
- Posizionare i collettori in zone facilmente accessibili per permetterne la manutenzione.
- Limitare il numero degli anelli a 10-12 massimo per ogni coppia di collettori, onde evitare problemi inerenti al bilanciamento e alle portate degli anelli stessi.
- Installare i collettori ad un livello superiore al piano di posa dei pannelli al fine di assicurare lo sfiato dell'impianto.
- È consigliabile indicare per ogni collettore la lunghezza dell'anello e l'ambiente servito dallo stesso.
- Installare delle valvole di intercettazione sulla mandata e sul ritorno del collettore.
- Installare sui collettori dei rubinetti di carico/scarico con portagomma per sfiatare l'impianto durante il suo riempimento.
- Installare un termometro all'ingresso del collettore di mandata e uno all'uscita del collettore di ritorno per controllare le rispettive temperature e poter calcolare la differenza di temperatura tra mandata e ritorno.
- Installare nei collettori dei misuratori di portata su ogni anello in modo da facilitarne il bilanciamento.
- Installare nei collettori dei termometri su ogni anello per verificarne il salto termico  $\Delta T$  e verificarne il bilanciamento.

### Zoccolino termoisolante

- È importante posare la striscia perimetrale lungo tutte le strutture verticali: pareti, colonne, gradini di scale etc.
- Fissare la striscia perimetrale alle strutture verticali tramite apposito adesivo.
- La striscia perimetrale deve ergersi dalla base di supporto fino alla superficie del pavimento finito e permettere un gioco dello strato di supporto di almeno 5 mm.
- La parte superiore della striscia perimetrale che sovrasta il pavimento finito non deve essere tagliata fino al completamento del rivestimento finale e, nel caso di un rivestimento tessile o plastico, fino all'indurimento dell'additivo.
- Tagliare la parte in eccedenza dello zoccolino isolante solamente dopo la posa della pavimentazione finale e prima di fissare il battiscopa.

### Lastre termoisolanti

- È consigliabile posare pannelli radianti a intonaci interni ultimati, per garantire la pulizia del massetto per la posa della pavimentazione finale.
- Installare lastre isolanti che garantiscano resistenze termiche minime in funzione delle condizioni termiche sottostanti la struttura di riscaldamento a pavimento e secondo la norma UNI EN 1264.
- Installare lastre isolanti che garantiscano resistenze acustiche minime in funzione delle condizioni acustiche sottostanti la struttura di riscaldamento.
- È consigliabile utilizzare lastre isolanti termoformate.
- Prima della posa delle lastre isolanti è importante fare una verifica dello stato del cantiere. La superficie della caldana deve essere sgombera di calcinacci, priva di incrostazioni e non deve presentare avvallamenti.
- Prima della posa delle lastre isolanti assicurarsi della planarità della soletta, qualora fosse necessario stendere un letto di sabbia asciutta nelle zone disomogenee. Prima della posa dell'impianto a pannelli radianti controllare che le quote di pavimento disponibili siano quelle richieste dalle normative di riferimento (UNI EN 1264).
- È consigliabile stendere un foglio di nylon sulla caldana del terrapieno per creare una barriera al vapore sotto i pannelli isolanti.
- È consigliabile iniziare a posare le lastre isolanti dalla parete opposta alla porta del locale onde evitare inutili calpestii delle stesse nella fase di posa.
- Le lastre isolanti vanno posate a ridosso dello zoccolino verticale, avendo cura di sollevare il foglio di nylon saldato sullo stesso e adagiandolo sopra le lastre stesse. Tale precauzione serve ad evitare infiltrazioni di massetto verso la caldana di appoggio durante la fase di confezionamento del massetto.
- È consigliabile iniziare la posa delle lastre isolanti da sinistra verso destra, in modo tale che il lato con il bordo ad incastro rivolto verso il basso venga a ridosso dello zoccolino perimetrale, avendo cura di riutilizzare lo sfrido nelle file successive ripartendo sempre da sinistra verso destra.
- Durante la posa delle lastre, curarne l'accoppiamento onde evitare possibili infiltrazioni di bettoncino durante la fase di getto del massetto.

## Tubazioni

- Organizzare ed ottimizzare la posa dei circuiti secondo il progetto e i rotoli di tubo a disposizione, avendo cura di scrivere la lunghezza degli anelli, per aver meno sfrido di tubo possibile.
- È consigliabile utilizzare tubi con barriera antiossigeno onde evitare la corrosione delle parti metalliche dell'impianto.
- È consigliabile utilizzare tubazioni con la migliore conduttività termica.
- Quando i tubi arrivano in cantiere devono essere protetti da eventuali elementi dannosi e conservati al riparo dalla luce solare diretta.
- È preferibile creare anelli con forma di spirale (chiocciola) che consentono una maggiore omogeneità della temperatura a pavimento, facilità di posa del tubo anche in condizioni di bassa temperatura esterna, in quanto si realizzano curve a 90° e non a 180° come nel caso nella posa a serpentina.
- È consigliabile creare uno o più circuiti indipendenti per ogni locale da riscaldare/raffrescare.
- È consigliabile intensificare l'interasse dei tubi in prossimità di vetrate o comunque pareti altamente disperdenti.
- È consigliabile indirizzare la tubazione di mandata dei circuiti verso le pareti esterne cioè quelle più fredde.
- Inserire delle curve di materiale plastico  $\varnothing$  25/32 mm (tipo elettricista passacavo) nei tubi in prossimità del collegamento al collettore: queste, oltre a proteggerli, aiutano a direzionare le tubazioni dalla posizione verticale di collegamento al collettore a quella orizzontale del pavimento, riducendo il raggio di piegatura in modo da assicurarne l'annegamento nel massetto. Tale accorgimento può essere evitato utilizzando tubi con barriera antiossigeno in multistrato in quanto l'alluminio garantisce il mantenimento della piega fatta sul tubo.
- Isolare le tubazioni in prossimità dei collettori con della guaina a cellule chiuse da 6 mm di spessore sino al raggiungimento del passo nominale del pannello (tale accorgimento è d'obbligo negli impianti con la funzione di raffrescamento).
- Posare le tubazioni dei circuiti ad una distanza superiore ai 5 cm dalle strutture verticali interne e a 20 cm da gradini, scale in legno, perimetri caminetti, canali da fumo, stufe, trombe d'ascensore ecc.
- Posare le tubazioni dei circuiti ad una distanza superiore ai 5 cm dalle strutture verticali esterne in caso di riscaldamento e a 10 cm in caso di raffrescamento.
- Giunti al centro del circuito, avere cura di mantenere nella curva di inversione a 180° una distanza tra il tubo di mandata e quello di ritorno di 20/25 cm onde evitare che il tubo si schiacci durante la piega.

- È consigliabile fotografare eventuali giunzioni ove si rendesse necessaria tale operazione, prima di coprire le tubazioni dei pannelli con il massetto.
- Durante la posa dei tubi evitare raggi di curvatura troppo stretti per non ridurre la sezione interna e aumentare le perdite di carico. Tale accorgimento consente inoltre di evitare l'incrinatura della struttura molecolare della tubazione stessa dovuta allo schiacciamento.
- Nei locali sanitari è consigliabile distribuire gli impianti di scarico e sanitario lungo il perimetro in modo da lasciare più superficie utile possibile al pannello radiante.
- È sconsigliabile, o comunque porre attenzione, nel posare i tubi sotto a piatti doccia, wc, bidet e vasche.

## Additivo termico

- Dopo la posa dell'impianto è buona norma effettuare la gettata del massetto quanto prima, in modo da limitare i rischi di danneggiamento delle tubazioni.
- Prima della gettata del massetto è buona norma prevedere delle passerelle di legno da stendere sopra le tubazioni per consentire il passaggio di operatori e carriole evitando danneggiamenti delle tubazioni stesse.
- Quando devono essere posate pavimentazioni quali il terrazzo alla veneziana, la palladiana, la pietra, la mezza pietra e comunque tutti i pavimenti che si intendono fissare con la malta, è consigliabile eseguire una prima gettata di copertura delle tubazioni (almeno 3 cm sopra i tubi).
- Il corretto dosaggio del prodotto è responsabilità dell'impresa edile e della stazione di betonaggio.
- La conformazione dei massetti è di spettanza della ditta incaricata o Direzione Lavori.
- Qualora gli impasti edilizi venissero forniti già miscelati con altri tipi di additivi idonei per impianti di riscaldamento a pavimento, si deve escludere l'additivo VHF.
- Conservare il prodotto ad una temperatura non inferiore a +5°C. In caso di congelamento, riscaldare il prodotto ad almeno 30°C e rimescolare prima dell'impasto.
- Anche se l'additivo VHF non comporta rischio di tossicità, si consiglia di indossare guanti e scarpe di gomma, nonché occhiali di protezione durante la lavorazione. In caso di contatto con occhi, pelle e mucose, sciacquare con abbondante acqua.
- In caso di incendio utilizzare acqua, acqua nebulizzata, schiuma, biossido di carbonio, polvere secca.
- Conservare fuori dalla portata dei bambini.

## Fibre sintetiche

- L'utilizzo delle fibre sintetiche riduce la possibilità di fessurazioni del massetto, ma non le evita completamente: la realizzazione di giunti di dilatazione, la corretta stesura dello zoccolino isolante come l'uso dell'additivo termico e delle indicazioni di progetto (reti metalliche etc.) sono da considerarsi obbligatorie e non possono essere in nessun caso sostituite dall'utilizzo delle fibre sintetiche.
- Evitare la luce diretta; conservare in luogo fresco e asciutto; tenere lontano dal calore e da tutte le fonti di accensione.
- Il prodotto in conformità alle disposizioni di tossicità acuta, a lungo termine e cronica, risulta non essere nocivo se applicato correttamente. Ad ogni modo, in caso di manipolazione, si consiglia l'utilizzo guanti. In caso di infiammazione della cute lavare abbondantemente con acqua.

## Giunti di dilatazione

- È obbligatorio realizzare i giunti di dilatazione secondo le direttive aziendali e in riferimento alle normative vigenti UNI EN 1264.
- Realizzare i giunti di dilatazione perimetrale stendendo la striscia perimetrale lungo tutte le strutture verticali, pareti, colonne, gradini ecc.
- Proteggere il tubo con della guaina (isolante o per cavi elettrici) nell'attraversamento dei giunti di dilatazione e delle pareti.
- Di norma sono sufficienti i giunti dilatazione periferici, ma in presenza di locali con grandi superfici dovranno essere previsti appositi giunti di dilatazione e sempre in riferimento alle direttive dettate dalle normative vigenti; più precisamente:
  - a) ciascun locale non deve avere una superficie superiore ai 40 m<sup>2</sup>.
  - b) la lunghezza massima di un locale non deve essere superiore a 8 m<sup>2</sup>.
  - c) il rapporto delle dimensioni delle pareti di ciascun locale non deve essere superiore ad 1/2.
- Realizzare un giunto di dilatazione in tutte le porte.
- L'installatore deve essere fornito di una piantina indicante la posizione dei giunti di dilatazione.

## Accessori

- Per la posa del tubo sui pannelli isolanti lisci con barriera è consigliabile l'uso dell'apposita fissatrice per un rapido fissaggio delle clips.
- Per la stesura del tubo si consiglia l'uso dell'apposito srotolatore che facilita tale lavorazione.
- Per il taglio del tubo si consiglia l'uso delle apposite cesoie aventi lame integre e ben affilate.
- Per il collegamento del tubo multistrato al collettore con uscite eurocono, si consiglia l'alesaggio del diametro interno utilizzando l'apposito calibratore.
- Per il serraggio delle calotte, sia safety che eurocono, si consiglia l'uso delle apposite chiavi.

## Realizzazione del massetto

- Preparare l'impasto cementizio mescolando in betoniera la sabbia con il cemento e aggiungere l'additivo termico con il calcestruzzo già parzialmente idratato, nell'acqua di miscela. Ultimare la preparazione dell'impasto aggiungendo acqua e mescolando per almeno 10-15 minuti fino al raggiungimento della consistenza ottimale.
- Rispettare il dosaggio di additivo termico dettato dalle schede tecniche e dallo spessore del massetto.
- Nel caso di confezionamento di massetti particolari, ad essiccazione rapida, autolivellanti, sintetici o comunque ricchi di anidride rivolgersi ai fornitori per il dosaggio dell'additivo.
- Da escludere categoricamente la copertura dei tubi con massetti a cementi cellulari, calcestruzzi additivati con bitumi isolanti o con granulati espansi.
- Attendere almeno tre settimane dopo la formazione del massetto per della posa delle pavimentazioni finali.
- Eventuali fori a pavimento devono essere preformati prima dell'installazione dell'impianto a pannelli radianti al fine di evitare accidentali perforazioni delle tubazioni.
- Prima di effettuare la posa dei pavimenti in legno è importante controllare che l'umidità del massetto rientri nei valori prestabiliti dai fornitori. Si consiglia quindi l'accensione dell'impianto prima di effettuare tale posa. Inoltre, se si installano legni grezzi, si consiglia la riaccensione dell'impianto prima della levigatura e dopo l'asciugatura della colla. Per le tempistiche, rivolgersi ai fornitori delle pavimentazioni.
- Dovendo eseguire l'impianto nel periodo invernale è bene evitare il getto del massetto con temperature inferiori ai 5° C e mantenere una temperatura di almeno 5° C per un minimo di 3 giorni successivi alla realizzazione del massetto stesso.

- Lo strato di supporto (massetto) realizzato con materiale autolivellante può essere posato con una temperatura minima di 0° C.
- **aquatechnik** è sollevata da ogni responsabilità che riguarda la struttura dei massetti, degli impasti cementizi, della pavimentazione terminale e ogni altra competenza cantieristica.

## Collaudo dell'impianto

- E' estremamente importante collaudare l'impianto prima della gettata del massetto e lasciarlo in pressione durante la formazione dello stesso.
- Collaudare l'impianto ad una pressione consigliata di 10 bar, ripristinando la pressione di tanto in tanto fino a quando si stabilizza.
- In fase di collaudo è consigliabile effettuare alcuni cicli di carico e scarico pressione nell'impianto prima di stabilizzarla al valore prestabilito. Tali cicli permettono di individuare possibili punti deboli nelle tubazioni e nelle tenute a guarnizione tra gli accoppiamenti al collettore ecc.
- Se sussiste pericolo di gelo, utilizzare le apposite soluzioni antigelo dopo aver verificato la loro compatibilità con le tubazioni, o scaricare l'impianto completamente, se si collauda ad acqua, dopo la formazione del massetto.
- Se non sussiste il pericolo di gelo e si intende predisporre l'impianto per l'accensione, caricarlo d'acqua dagli appositi gruppi di carico/scarico installati nei collettori come descritto nel capitolo successivo.
- L'assenza di perdite e la pressione di prova devono essere specificate in un resoconto di prova.

## Accensione e bilanciamento dell'impianto

- Caricare l'impianto utilizzando gli appositi gruppi di carico/scarico installati sui collettori. Effettuare il riempimento anello per anello, sfogando l'aria da una tubazione in gomma collegata al gruppo di carico/scarico e utilizzando le valvole di sfiato manuali e automatiche. L'operazione deve essere effettuata iniziando a caricare con tutte le valvole e i detentori chiusi tranne quelli di un anello. Sfiatato il primo anello procedere allo stesso modo per gli altri avendo cura di chiudere valvola e detentori degli anelli completati. Questo procedimento garantisce un corretto caricamento dell'impianto e di conseguenza una miglior resa dello stesso evitando inoltre malfunzionamenti del circolatore.
- Durante il carico dell'impianto è importante evacuare tutta l'aria presente. L'operazione di carico e sfiato dell'impianto si effettua con le seguenti modalità:

- 1) chiudere tutti i detentori e tutte le valvole dei collettori di mandata e ritorno
  - 2) chiudere le valvole di intercettazione installate nelle linee di adduzione dei collettori di mandata e ritorno.
  - 3) collegare al rubinetto di scarico del collettore di ritorno (in alto) un tubo di gomma trasparente
  - 4) caricare acqua attraverso il collettore di mandata (in basso) utilizzando un tubo collegato al rubinetto di carico/scarico o attraverso l'apertura della valvola di intercettazione Ø 1".
  - 5) aprire la valvola ed il detentore del primo circuito caricando acqua fino alla completa espulsione dell'aria, verificando attraverso il tubo di gomma trasparente di scarico precedentemente collegato al collettore di ritorno, la fuoriuscita di acqua in modo continuo.
  - 6) chiudere sia valvola che detentore del circuito appena caricato.
  - 7) ripetere le ultime due operazioni per tutti i circuiti.
- Prima dell'accensione dell'impianto controllare che la striscia isolante perimetrale sia stata tagliata a filo pavimento terminale e garantisca quindi al massetto di lavorare (dilatare) liberamente contro le strutture verticali.
  - Attendere almeno tre settimane di asciugatura del massetto prima di attivare l'impianto.
  - Accendere l'impianto con una temperatura di mandata iniziale di 25°C da mantenere per 3 giorni, innalzarla poi fino al raggiungimento della temperatura massima di progetto (consultare disegno) che deve essere mantenuta per almeno 4 giorni.
  - Il processo di avviamento dell'impianto deve essere documentato.
  - Nel caso di confezionamento di massetti ad essiccazione rapida, autolivellanti o sintetici, attivare l'impianto dopo un periodo conforme alle specifiche dettate dal fornitore del massetto stesso.
  - Durante la fase di accensione dell'impianto posizionare il termostato della caldaia a 50°C. Tale precauzione evita che circoli acqua a temperatura troppo elevata nell'impianto a pannelli in caso di malfunzionamento della regolazione.
  - Tarare i circuiti dell'impianto intervenendo sui detentori dei collettori e posizionando la loro apertura secondo le tabelle di progetto (consultare disegno).
  - Per quanto riguarda la caldaia si deve sempre prevedere una sonda di sicurezza da installare in mandata dell'impianto a pannelli, indipendente dalla centralina di comando, e collegata direttamente al generatore di calore che lo spenga in caso di sovratemperatura.

## Progettazione

- Per evitare condizione di malessere fisiologico la temperatura superficiale del pavimento deve essere inferiore ai valori prestabiliti dalle normative di riferimento (UNI/CEN 130 e UNI EN 1264-2), max 29°C nelle zone di stazionamento residenziali, max 35°C nelle zone marginali con limite di 1 m di profondità dalle pareti esterne. La temperatura max di 35°C può inoltre essere raggiunta nelle cosiddette zone di transito e/o passaggio (es. disimpegni e corridoi) e nei servizi igienici.
- Per evitare inutili accumuli di calore e ridurre la già notevole inerzia termica di questo tipo di impianti, in fase di progettazione, mantenere il valore della potenza fornita dal pannello inferiore a quello previsto dalle normative di riferimento (UNI/CEN 130 e UNI EN 1264) e cioè di max 100 W/m<sup>2</sup>.
- È preferibile utilizzare delle termoregolazioni del tipo modulante in grado cioè di adeguare l'impianto alle condizioni climatiche esterne. Infatti, a differenza delle termoregolazioni termostatiche, dette anche a punto fisso perché mantengono sempre la stessa temperatura dell'acqua nell'impianto, le termoregolazioni con regolatore climatico garantiscono la riduzione di inutili accumuli di calore nel massetto con conseguente diminuzione dell'inerzia termica dell'impianto stesso. Inoltre la scelta di una termoregolazione modulante garantisce un considerevole risparmio energetico nella gestione dell'impianto.

## Gestione dell'impianto

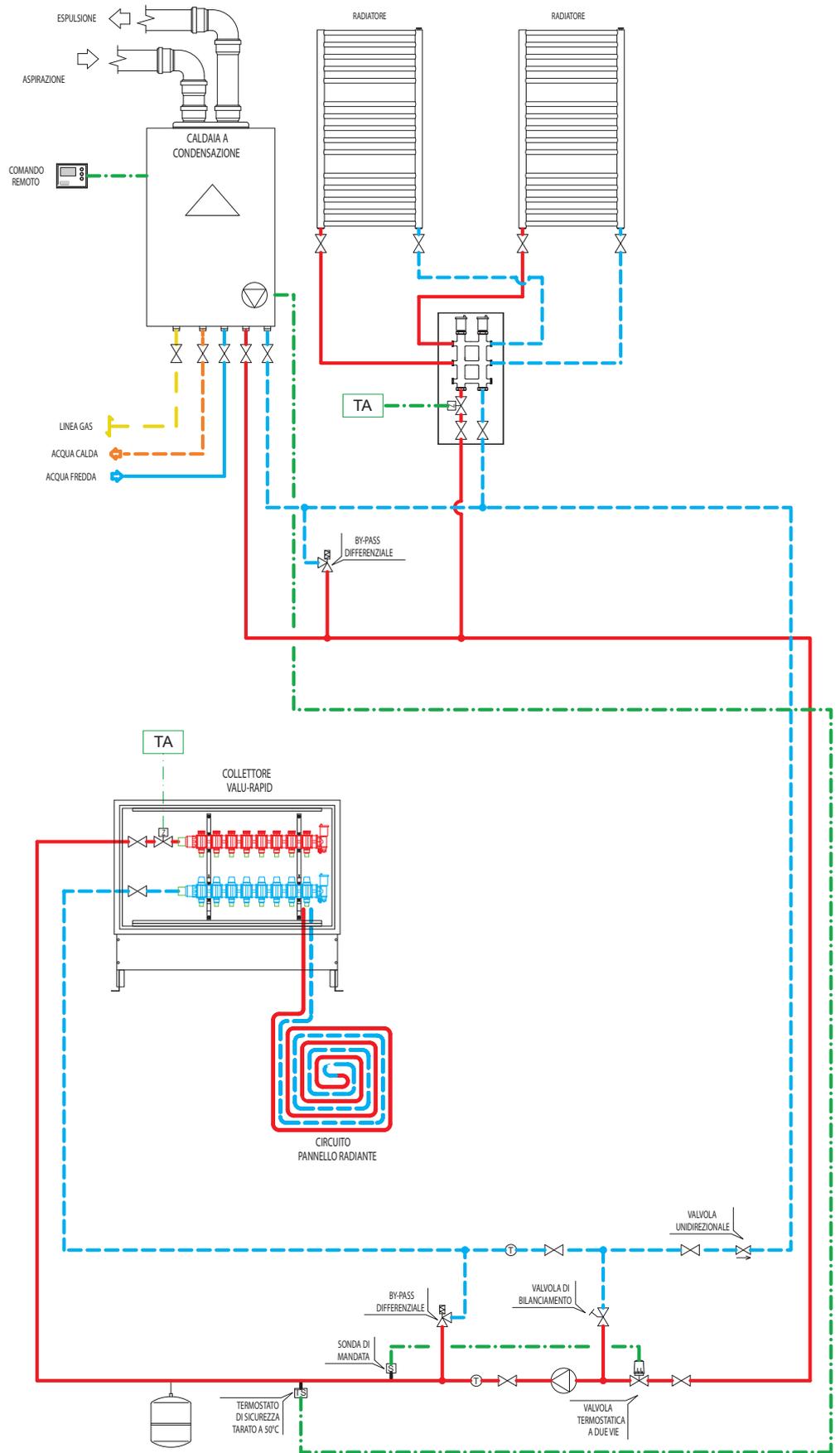
- Durante il periodo di esercizio evitare spegnimenti e ridurre il più possibile rallentamenti del funzionamenti dell'impianto, non superare in tal caso i 2 o 3 gradi massimo di differenza ( $\Delta T$ ) tra la temperatura di comfort e quella di attenuazione.
- È consigliabile gestire l'impianto con termoregolazioni modulanti.



ESEMPI SCHEMI GRAFICI

Schema tipo per impianto di riscaldamento **valu-technik** a pannelli radianti a pavimento

Impianto monozona a punto fisso a bassa temperatura



NOTA: REGOLAZIONE TEMPERATURA DI MANDATA A PUNTO FISSO TRAMITE VALVOLA TERMOSTATICA A DUE VIE E VALVOLA DI BILANCIAMENTO  
REGOLAZIONE TEMPERATURA AMBIENTE MEDIANTE ELETTROVALVOLA DI ZONA COMANDATA DA TERMOSTATO AMBIENTE



REFERENZE





# **aquatechnik®**

**SEDE AMMINISTRATIVA - PRODUZIONE - MAGAZZINI**

20020 Magnago (MI) - ITALY - Via P.F. Calvi, 40  
Tel. 0039 0331 307015 - Fax 0039 0331 306923  
**E-mail: [info@aquatechnik.it](mailto:info@aquatechnik.it)**

**CENTRO DIDATTICO DIMOSTRATIVO DI BUSTO ARSIZIO E UFFICI TECNICI**

21052 Busto Arsizio (VA) - ITALY - Via Bonsignora, 53  
Tel. 0039 0331 639219 - Fax 0039 0331 671217

**[www.aquatechnik.it](http://www.aquatechnik.it)**