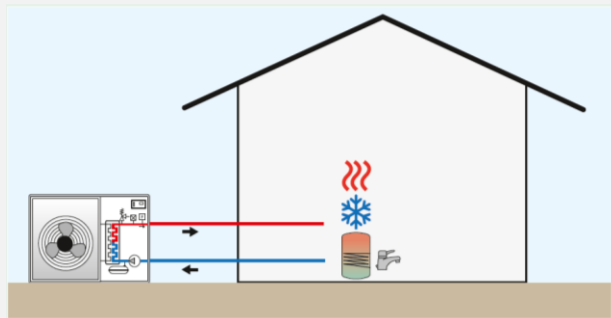


**IMPIANTI A POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA:
LE RISPOSTE ALLE VOSTRE DOMANDE**
22/03/2023



**POMPA DI CALORE MONOBLOCCO/SPLIT:
VANTAGGI E SVANTAGGI**

PDC MONOBLOCCO



Monoblocco da esterno



Macchina compatta: nessun ingombro nel locale tecnico interno.

Facile realizzazione impianto: connessioni idroniche in uscita dalla macchina.

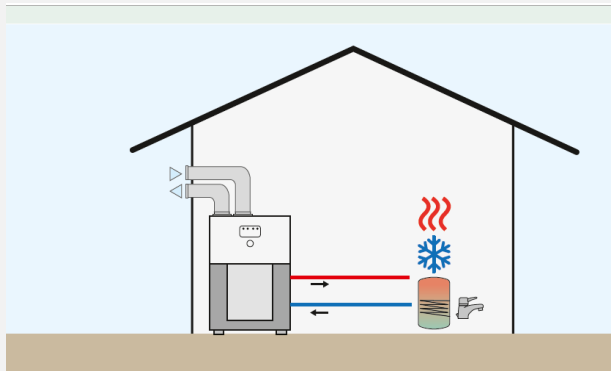
Circuito del refrigerante sigillato di fabbrica: riduzione del rischio di perdite di refrigerante.



Possibile gelo delle tubazioni esterne in determinate condizioni.

Ingombro esterno.

Rumorosità esterna.



Monoblocco da interno



Minimo impatto estetico esterno.

Facile realizzazione impianto: connessioni idroniche in uscita dalla macchina.

Circuito del refrigerante sigillato di fabbrica: riduzione del rischio di perdite di refrigerante.

Nessun pericolo gelo tubazioni.

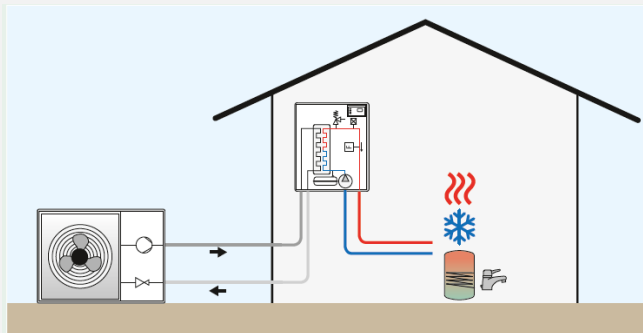


Elevato ingombro interno.

Maggiori costi dovuti alle canalizzazioni e alle griglie di mandata e ripresa.

Rumorosità interna.

PDC SPLIT



Refrigerant split



No pericolo gelo delle tubazioni: no connessioni esterne idroniche.

Maggiore protezione componenti idronici ed elettrici poiché integrati di fabbrica nell'unità interna.

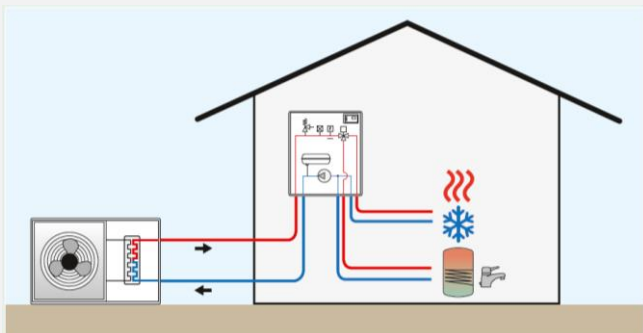


Ingombro interno ed esterno.

Necessità di tecnico qualificato per collegamento tubazioni se gas refrigerante è di tipo fluorurato o infiammabile.

Distanza limitata tra unità esterna e unità interna.

Rumorosità esterna.



Hydrosplit



Circuito del refrigerante sigillato: riduzione del rischio di perdite di refrigerante.

Maggiore protezione componenti idronici ed elettrici poiché integrati di fabbrica nell'unità interna.



Ingombro interno ed esterno.

Distanza limitata tra unità esterna e unità interna.

Possibile gelo delle tubazioni esterne in determinate condizioni.

Rumorosità esterna.

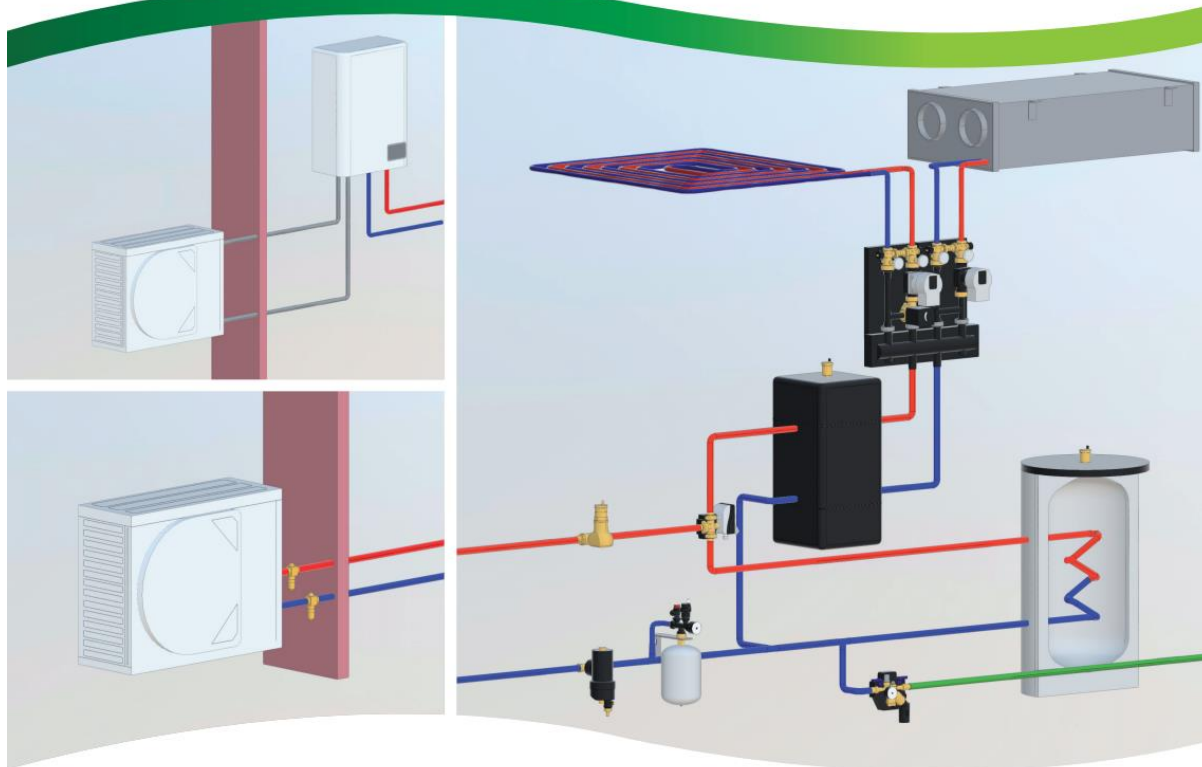
COMPONENTI DI UN IMPIANTO A POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA

COMPONENTI ESSENZIALI

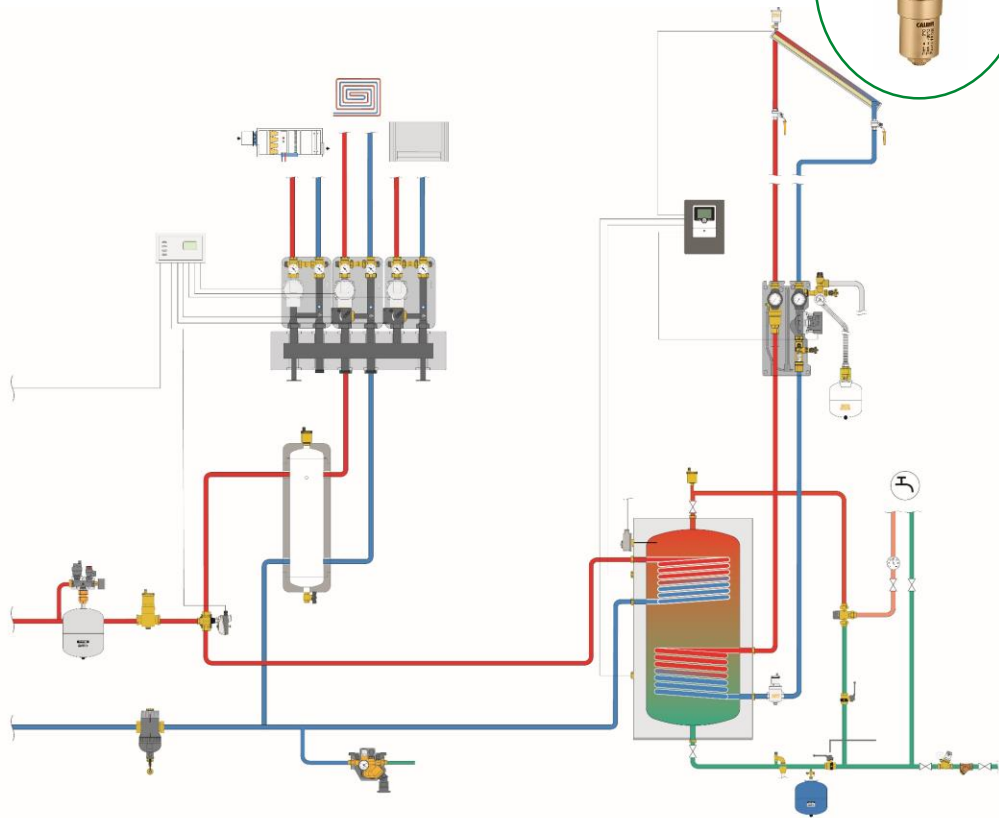
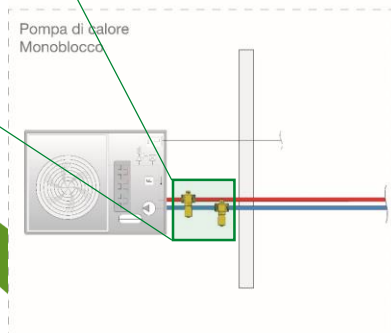
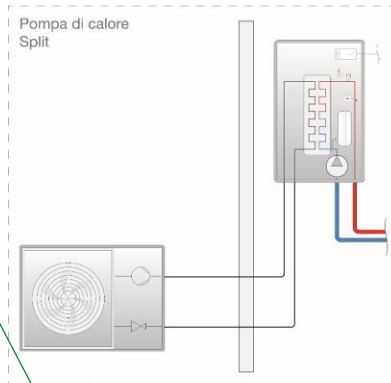
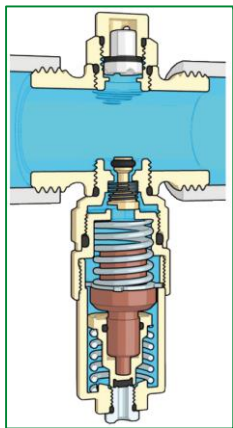
CALEFFI

1 B

- Valvole antigelo
- Disaeratore
- Filtro defangatore magnetico
- Dispositivi di sicurezza
- Valvola deviatrice
- Separatore idraulico
- Accumulo inerziale
- Valvola di by-pass
- Gruppo di caricamento automatico con disconnettore

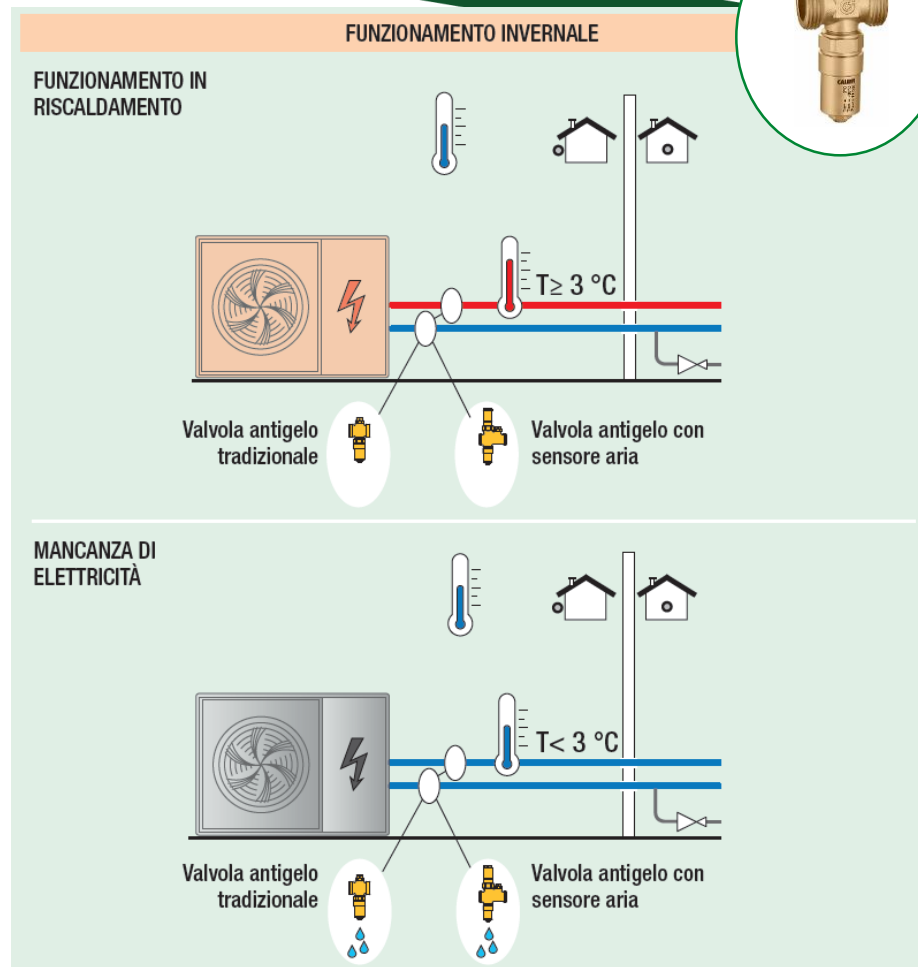


PROTEZIONE ANTIGELO

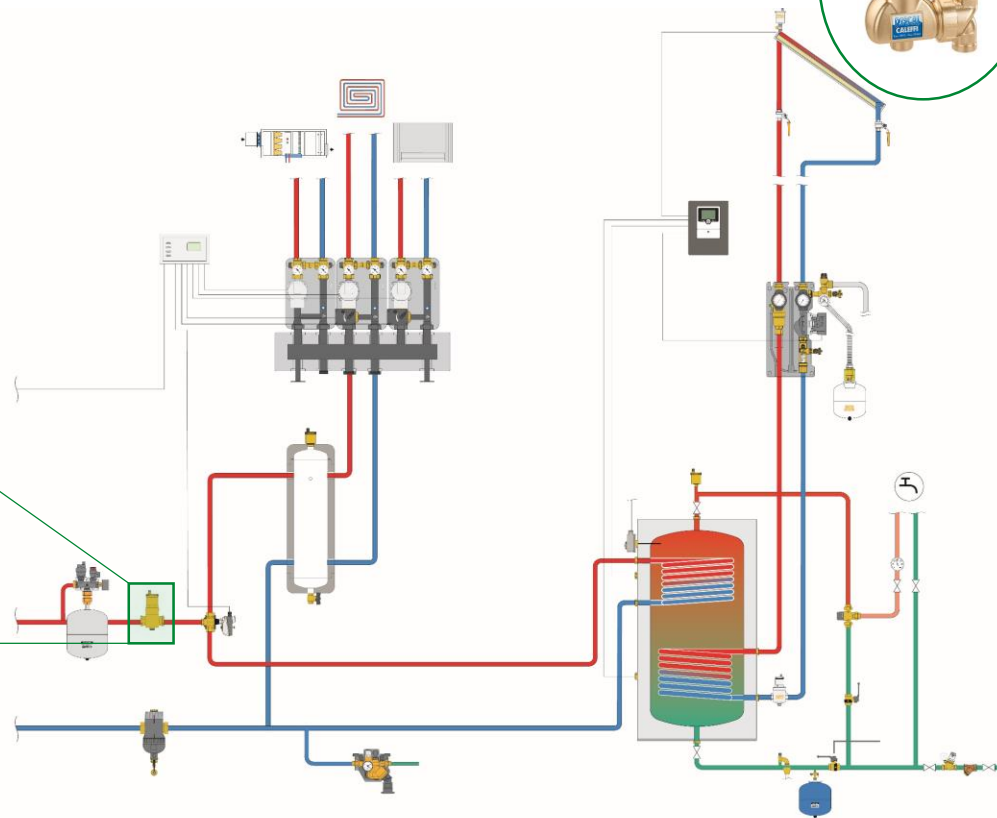
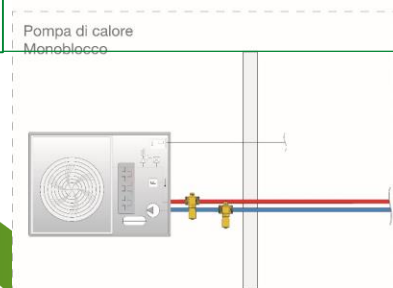
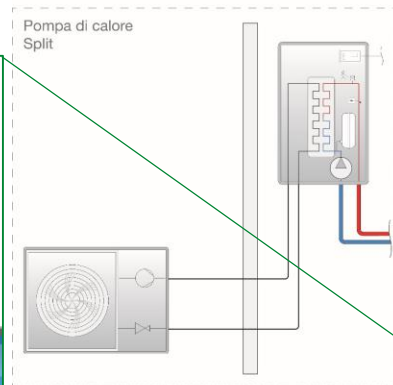


PROTEZIONE ANTIGELO

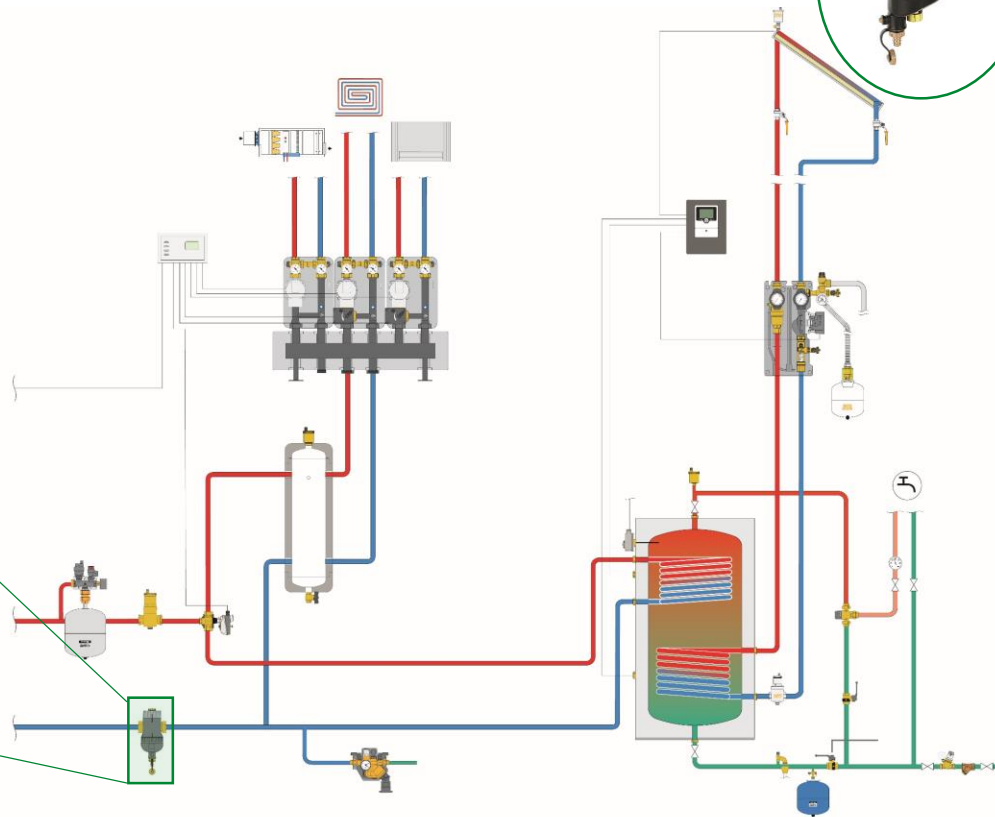
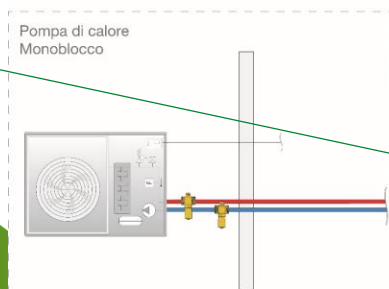
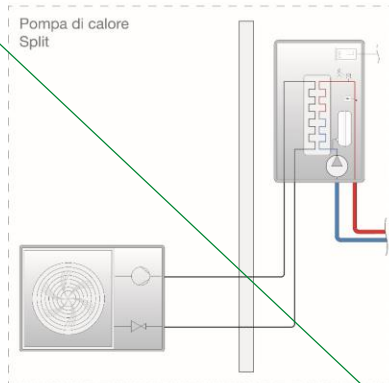
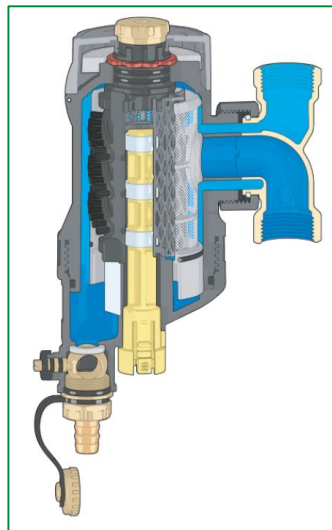
- Le pompe di calore sono dotate di funzione antigelo automatica.
- In caso di **assenza di corrente elettrica** (anche temporanea) sono necessari dei sistemi di sicurezza:
 - **Glicole.** Sostanza antigelo che abbassa il punto di congelamento dell'acqua. È corrosiva, riduce lo scambio termico e aumenta le perdite di carico.
 - **Valvole di protezione antigelo.** Sistema di protezione meccanico ed eco-friendly che permette lo scarico e dunque il movimento dell'acqua contenuta nel circuito quando la temperatura dell'acqua nella tubazione scende al di sotto dei 3 °C.



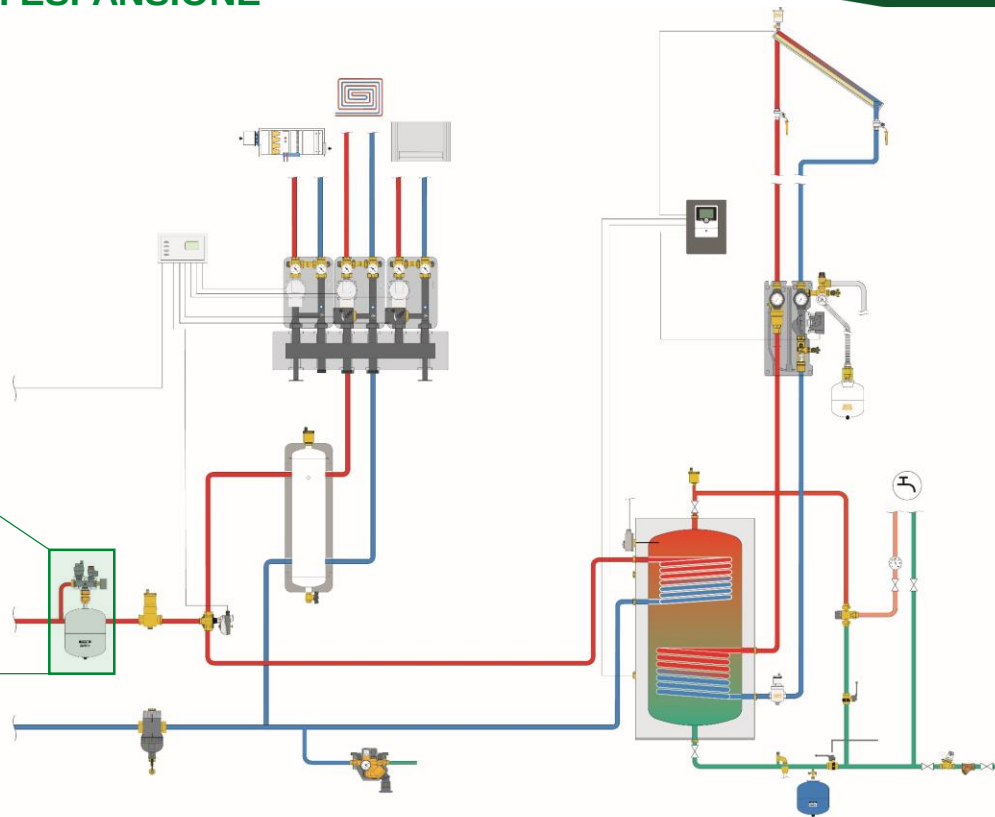
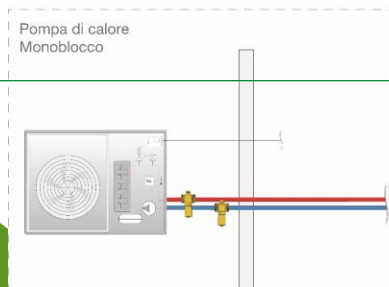
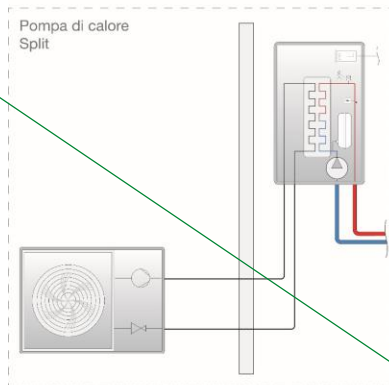
DISAERATORE



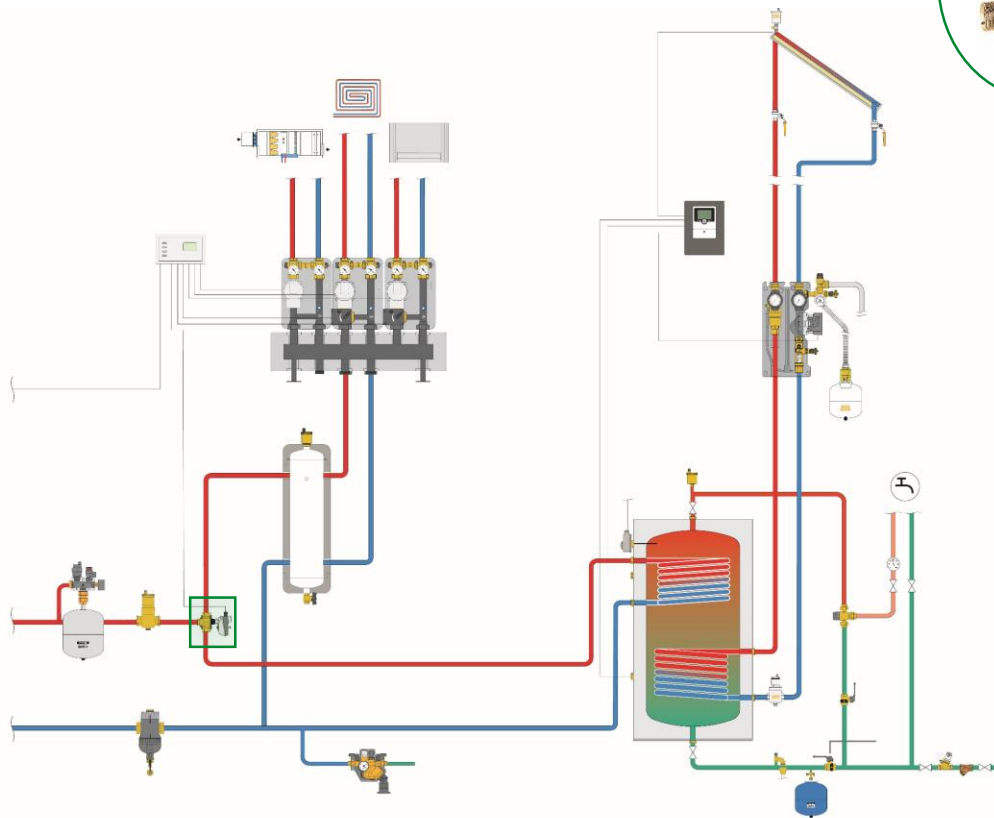
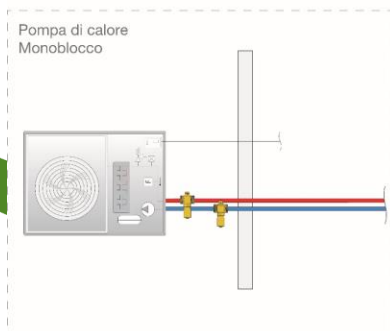
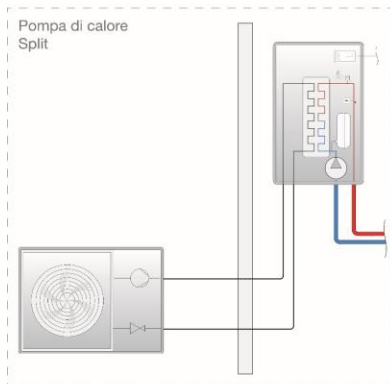
FILTRO DEFANGATORE MAGNETICO



COLLETTORE PORTASTRUMENTI + VASO DI ESPANSIONE



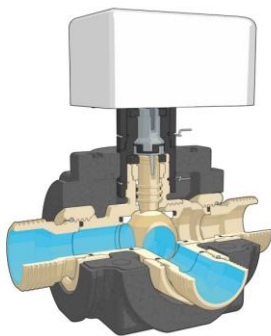
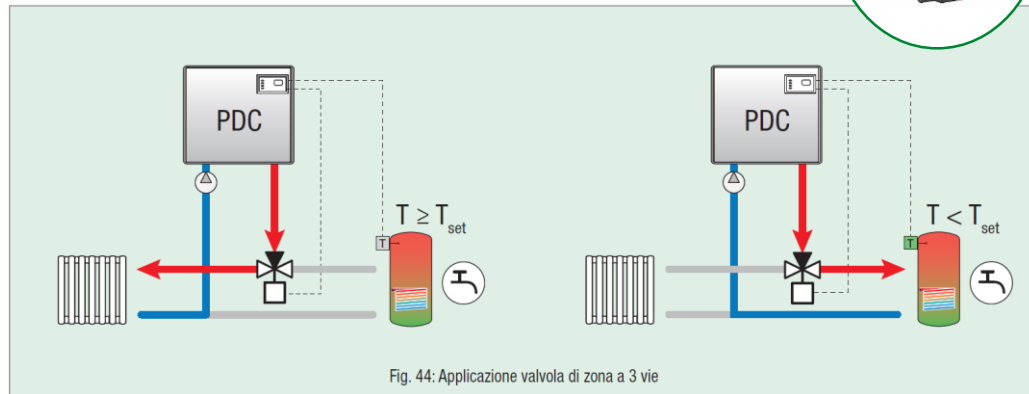
VALVOLA DEVIATRICE A 3 VIE



VALVOLA DEVIATRICE A 3 VIE

Le valvole deviatrici motorizzate permettono la gestione del flusso tra l'impianto di climatizzazione e quello sanitario.

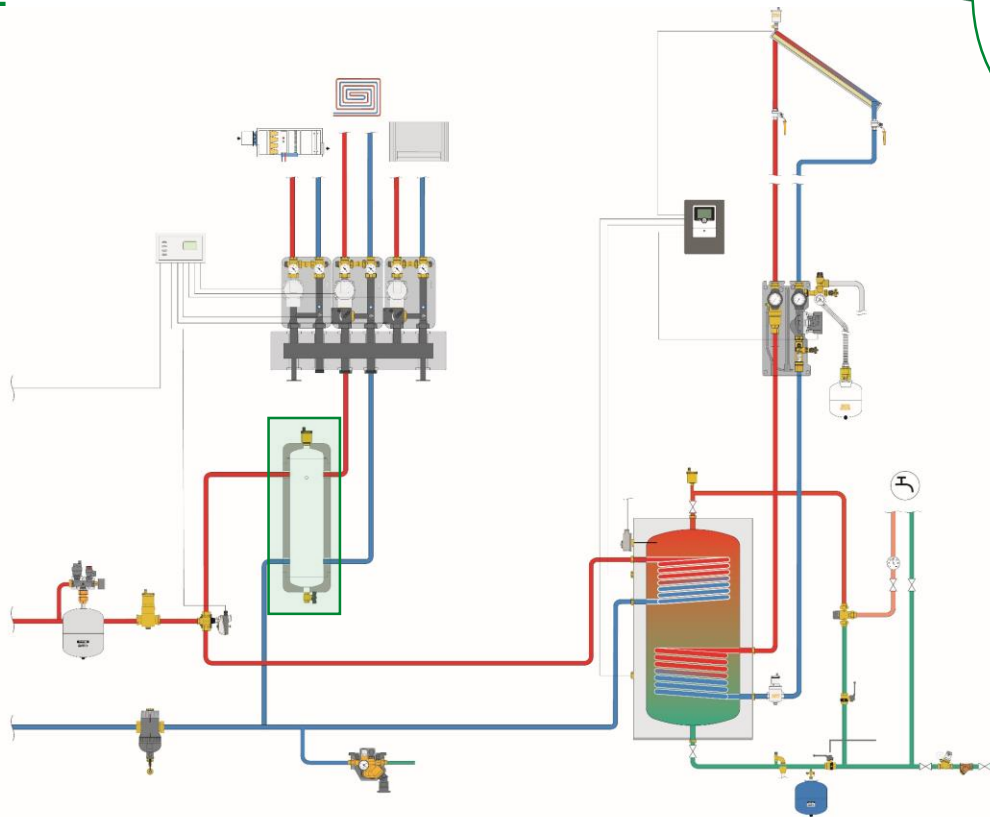
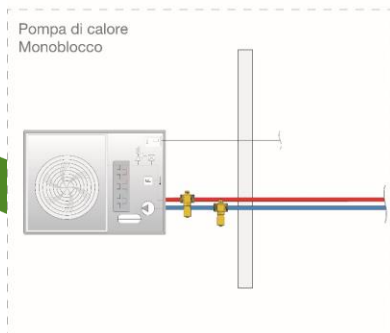
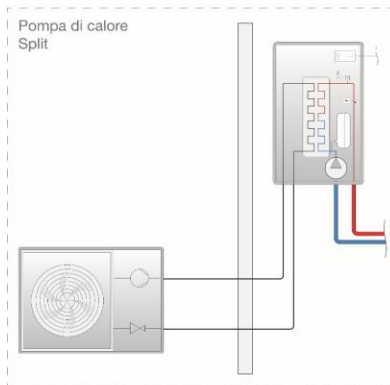
La deviazione del flusso è pienamente efficace quando non vi è trafilamento e quando il tempo di manovra è ridotto.



In caso di utilizzo in condizionamento, il distanziale termico e la coibentazione permettono di evitare qualsiasi fenomeno di condensa.

Per evitare che la pompa di calore vada in blocco è necessario avere almeno due vie sempre in contatto tra loro; nel caso delle valvole a sfera, una specifica foratura della sfera evita blocchi nella circolazione e quindi eventuali problemi alla pompa di calore.

SEPARATORE IDRAULICO INERZIALE



VOLUME INERZIALE

Dimensionamento medio

$\cong 5 \div 20$ litri/kW

Potenza nominale PDC	Minimo volume di acqua
6 kW	30 ÷ 120 l
8 kW	40 ÷ 160 l
10 kW	50 ÷ 200 l
12 kW	60 ÷ 240 l
14 kW	70 ÷ 280 l
16 kW	80 ÷ 320 l

Nuovi refrigeranti (R32 e R290)



- *Minore impatto ambientale*
- *Maggiore efficienza*
- *Minore volume di acqua necessario*



Richiesta media produttore PDC

$\cong 2 \div 5$ litri/kW

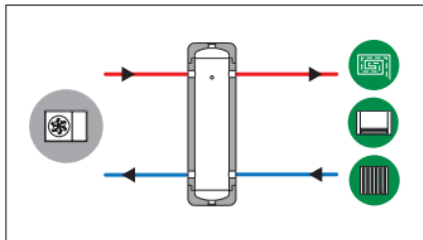
Potenza nominale PDC	Minimo volume di acqua
6 kW	12 ÷ 30 l
8 kW	16 ÷ 40 l
10 kW	20 ÷ 50 l
12 kW	24 ÷ 60 l
14 kW	28 ÷ 70 l
16 kW	32 ÷ 80 l



INSTALLAZIONE

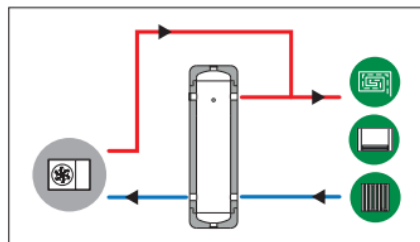


Installazione come separatore idraulico

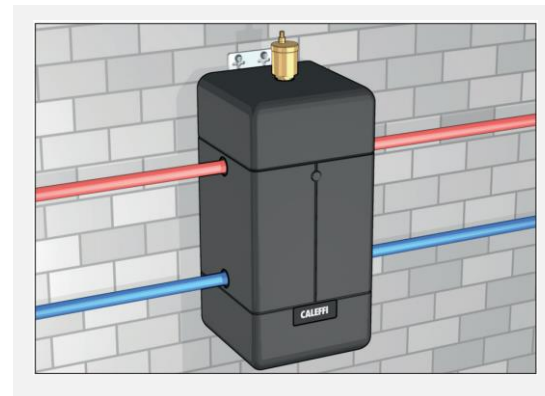


- Separazione dei circuiti e accumulo inerziale (2 in 1).
- Viene garantita la continuità di temperatura agli emettitori.
- Possibilità di utilizzare un salto termico sul secondario diverso da quello della pompa di calore.

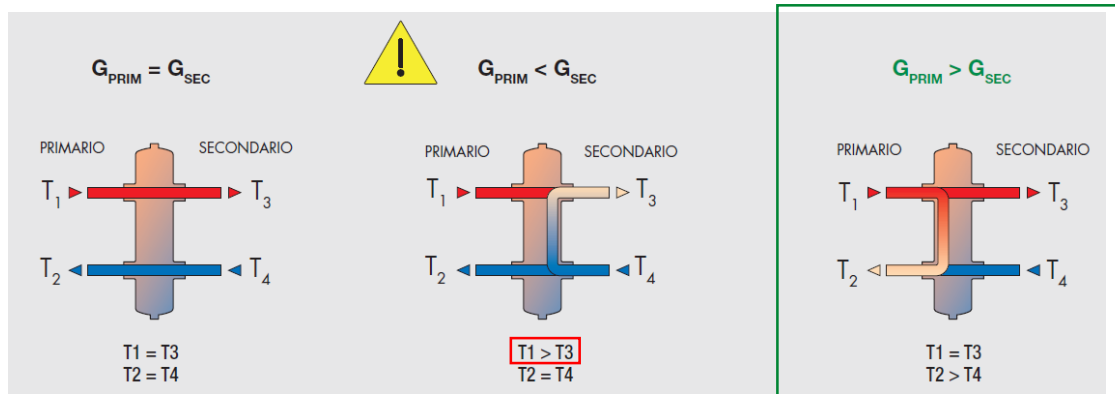
Installazione come separatore idraulico in versione a 3 tubi



- Separazione dei circuiti e accumulo inerziale (2 in 1).
- Viene garantita la continuità di temperatura agli emettitori.
- Durante lo sbrinamento temperatura dell'impianto più omogenea.
- Collegamento diretto macchina-utenze.
- Possibilità di utilizzare un salto termico sul secondario diverso da quello della pompa di calore.



FUNZIONAMENTO COME SEPARATORE IDRAULICO



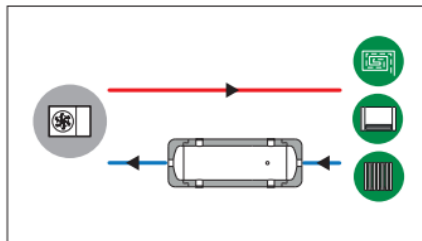
Il separatore idraulico *si dimensiona con riferimento alla portata massima all'imbocco. Il valore scelto deve essere il maggiore tra la somma delle portate del circuito primario (G_{PRIM}) e la somma delle portate del circuito secondario (G_{SEC}).*

La separazione idraulica induce il ricircolo dell'acqua calda e un aumento della temperatura di ritorno del primario. In un impianto a PDC questo può causare cicli brevi di funzionamento della macchina degradandone le prestazioni. *La maggiorazione di portata al primario deve quindi essere controllata in modo che sia al massimo circa il 30 % in più del secondario.*

INSTALLAZIONE

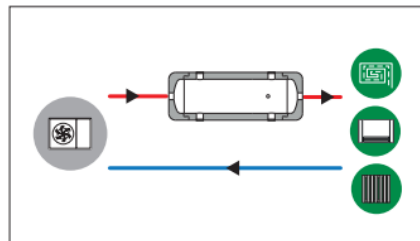


Installazione sul ritorno come accumulo inerziale

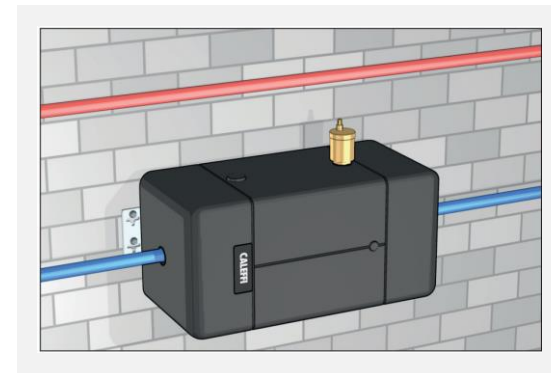


- Collegamento diretto macchina-utenze.
- Necessario separatore idraulico o by-pass a valle dell'accumulo.
- Temperatura dell'acqua di ritorno al generatore più controllata per le operazioni di sbrinamento dell'evaporatore.

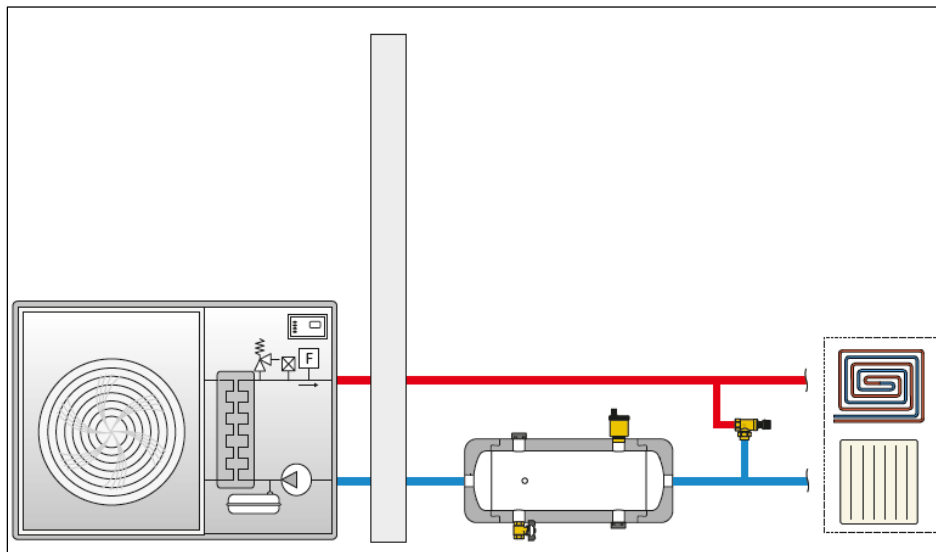
Installazione sulla mandata come accumulo inerziale



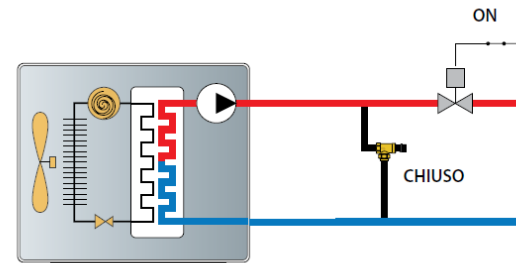
- Viene garantita la continuità di temperatura agli emettitori.
- Necessario separatore idraulico o by-pass a valle dell'accumulo.



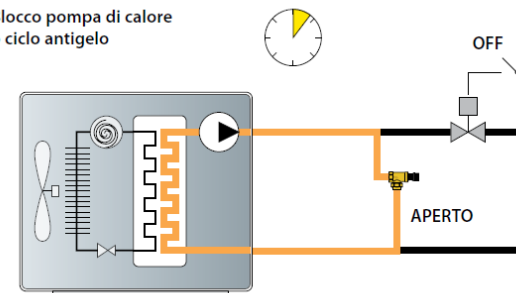
ACCUMULO INERZIALE + VALVOLA DI BY-PASS



Normale funzionamento



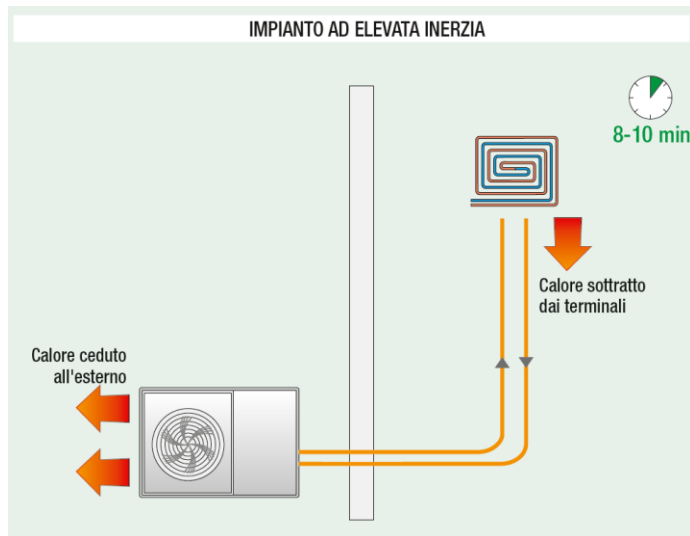
Blocco pompa di calore
o ciclo antigelo



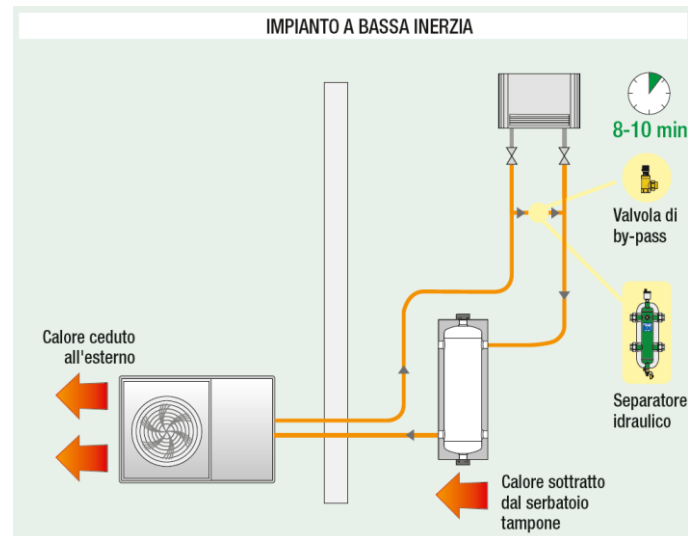
DA DOVE PROVIENE L'ENERGIA TERMICA PER IL CICLO DI SBRINAMENTO?



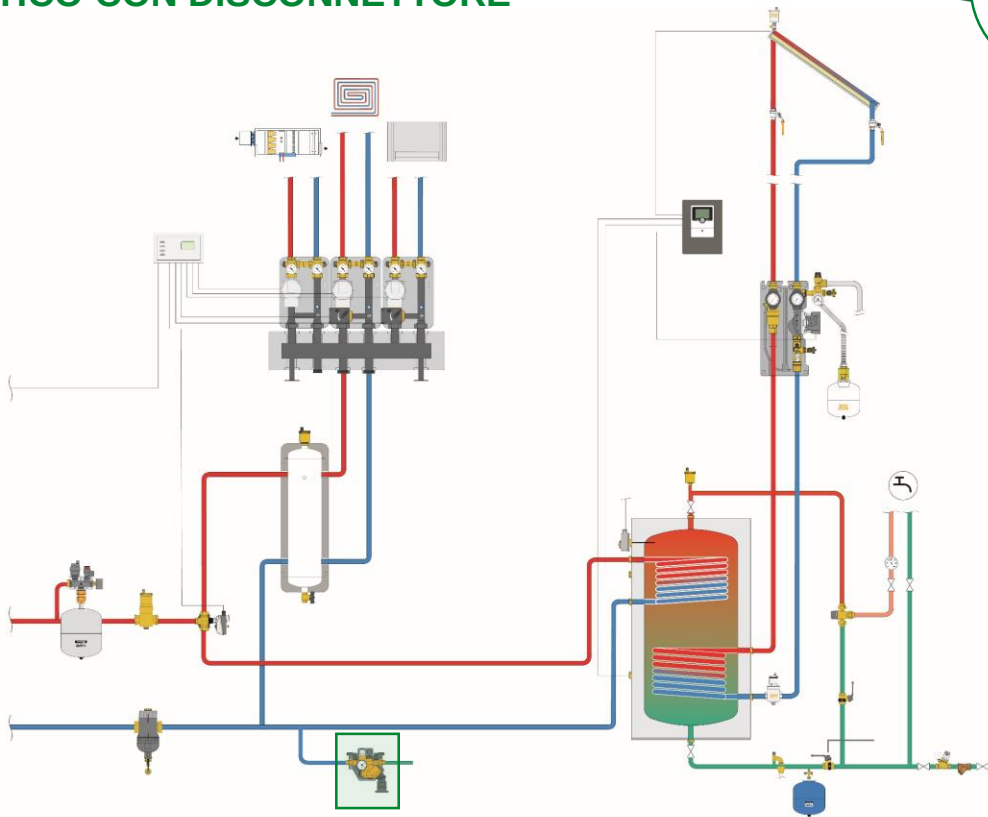
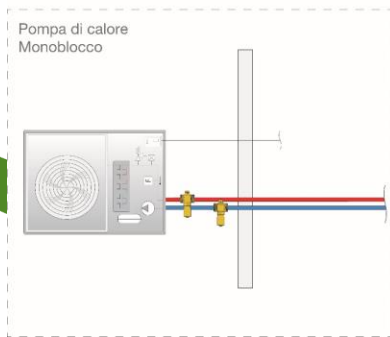
E' possibile raffreddare temporaneamente l'acqua contenuta nelle tubazioni, mantenendo un buon funzionamento della macchina senza perdite di comfort per l'utente. Occorre progettare una parte dei circuiti dell'impianto di riscaldamento sempre in funzione.



E' necessario separare il circuito primario dal circuito secondario per mezzo di una valvola di by-pass oppure di un separatore idraulico. E' fondamentale inserire un accumulo tampone sul ritorno/mandata del circuito primario.



Coffee with CALEFFI
Technical Training Webinar



GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO CON DISCONNETTORE



- ▶ Il gruppo di caricamento compatto, installato sulla tubazione di adduzione dell'acqua negli impianti di riscaldamento e raffrescamento a circuito chiuso, mantiene stabile la pressione dell'impianto, ad un valore impostato, provvedendo automaticamente al reintegro dell'acqua mancante.
- ▶ Il disconnettore impedisce che l'acqua contaminata del circuito chiuso di riscaldamento rifluisca nella rete di alimentazione dell'acqua.

GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO CON DISCONNETTORE



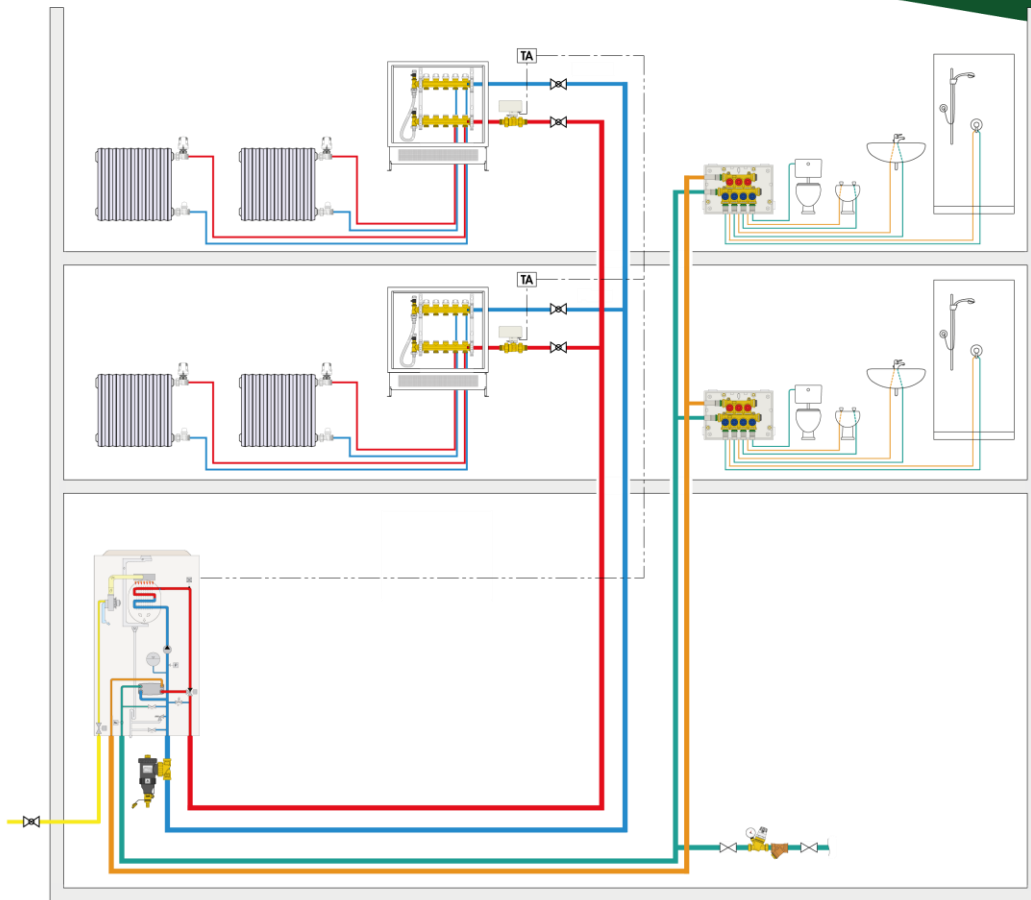
 	CATEGORIA 1 Acqua utilizzabile per il consumo umano fornita dall'ente distributore
 	CATEGORIA 2 Fluido che non presenta rischio per la salute come in 1, le cui qualità sono state compromesse a seguito di una modifica della temperatura, sapore, odore od aspetto.
 	CATEGORIA 3 Fluido che presenta un rischio per la salute dovuto alla presenza di sostanze nocive.
  	CATEGORIA 4 Fluido che presenta un rischio per la salute dovuto alla presenza di una o più sostanze "tossiche" o "molto tossiche" o una o più sostanze radioattive, mutagene o cancerogene.
 	CATEGORIA 5 Fluido che presenta un serio rischio per la salute dovuto alla presenza di elementi microbiologici o virali.

Le categorie di rischio dell'acqua

INSTALLAZIONE DI UNA POMPA DI CALORE IN UN IMPIANTO ESISTENTE

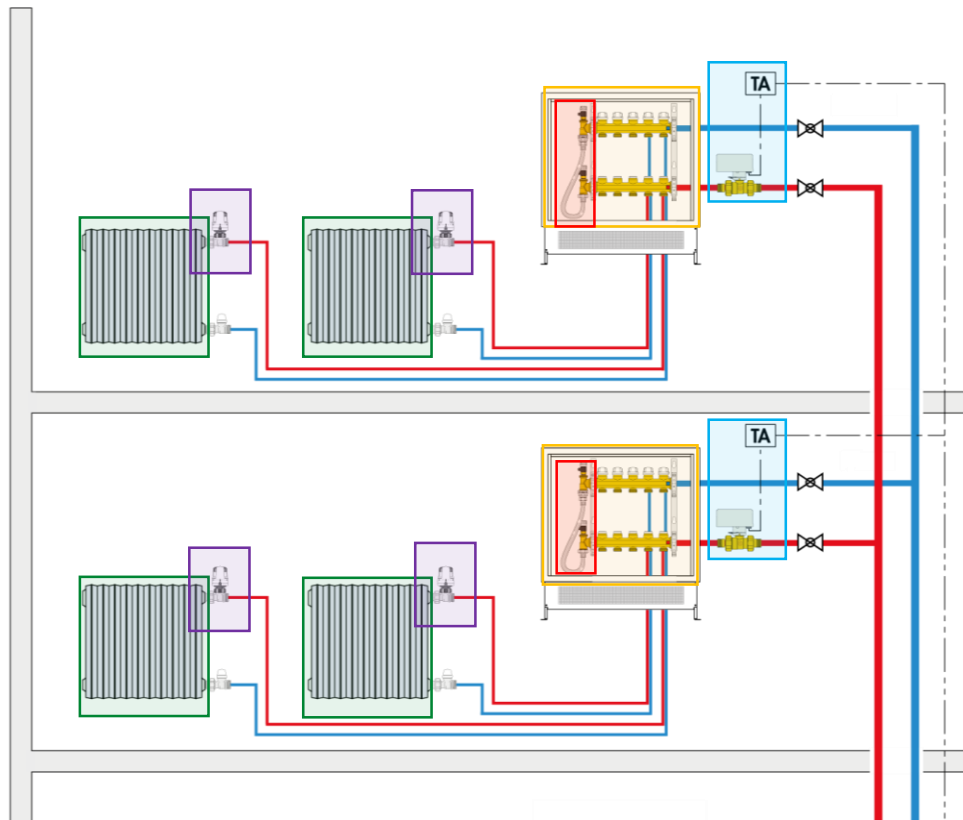
IMPIANTO CON CALDAIA E RADIATORI

- Abitazione a due livelli
- Generatore: caldaia a gas
- Sistema di emissione: a radiatori



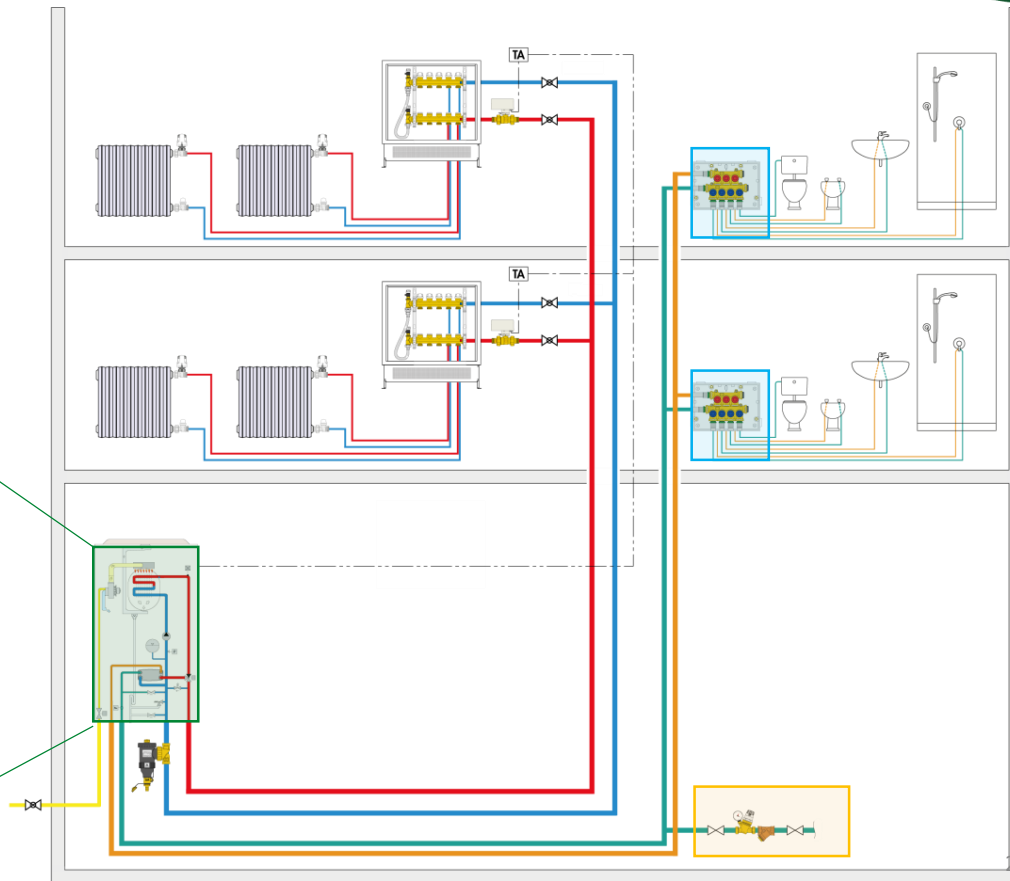
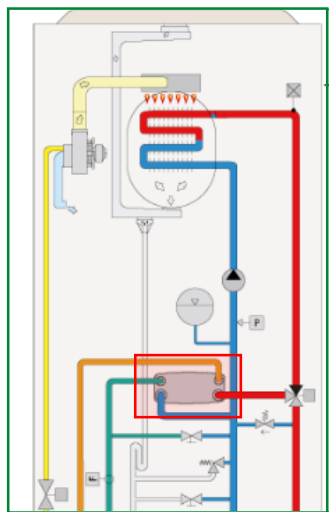
IMPIANTO CON CALDAIA E RADIATORI - DISTRIBUZIONE

- Sistema di emissione: a radiatori
- Termoregolazione: due zone con valvole e termostati
- Distribuzione a collettori
- Termoregolazione: comandi termostatici sui singoli radiatori
- Sistema di by-pass sui collettori



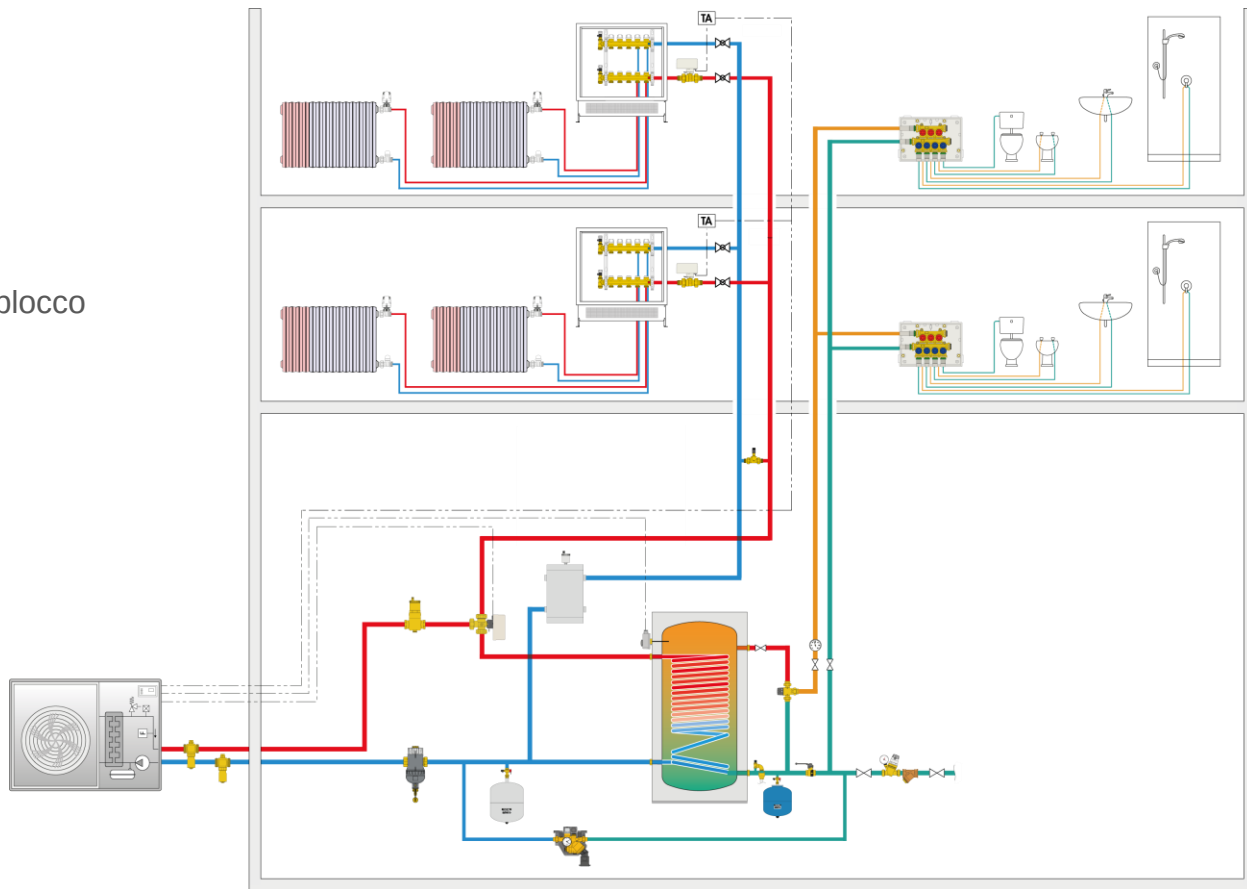
IMPIANTO CON CALDAIA E RADIATORI – GENERAZIONE ACS

- Generazione acqua calda sanitaria istantanea
- Distribuzione acqua calda sanitaria a collettori
- Controllo pressione acqua sanitaria in ingresso con riduttore di pressione



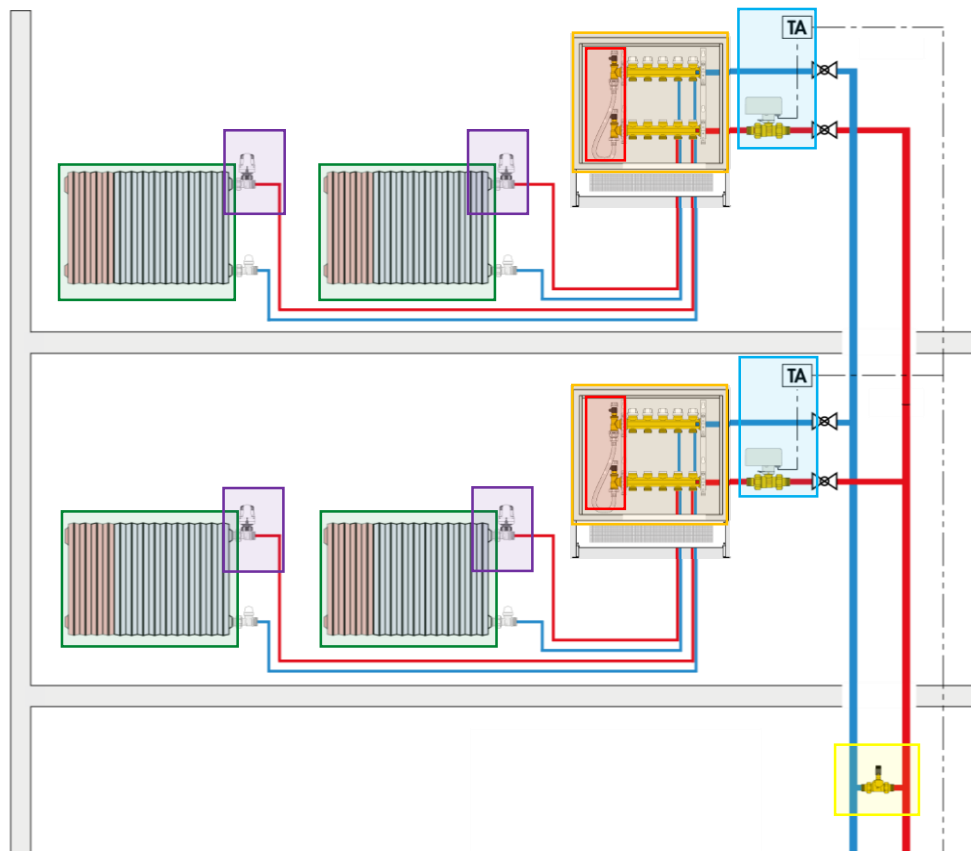
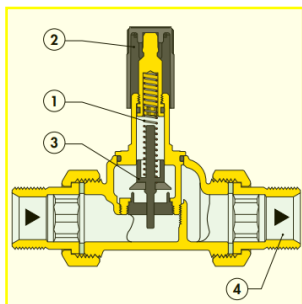
IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI

- Abitazione a due livelli
- Generatore: pompa di calore monoblocco
- Sistema di emissione: a radiatori



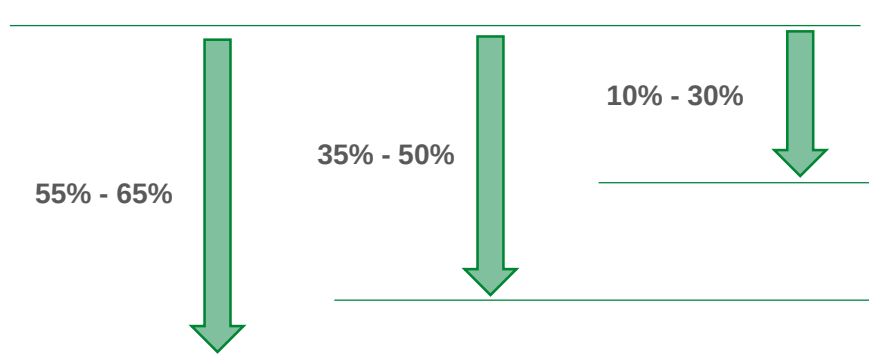
IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI - DISTRIBUZIONE

- Termoregolazione: due zone con valvole.
- Distribuzione a collettori.
- Radiatori con incremento elementi.
- Termoregolazione: comandi termostatici.
- Sistema di by-pass sui collettori.
- Valvola di by-pass sulla colonna montante

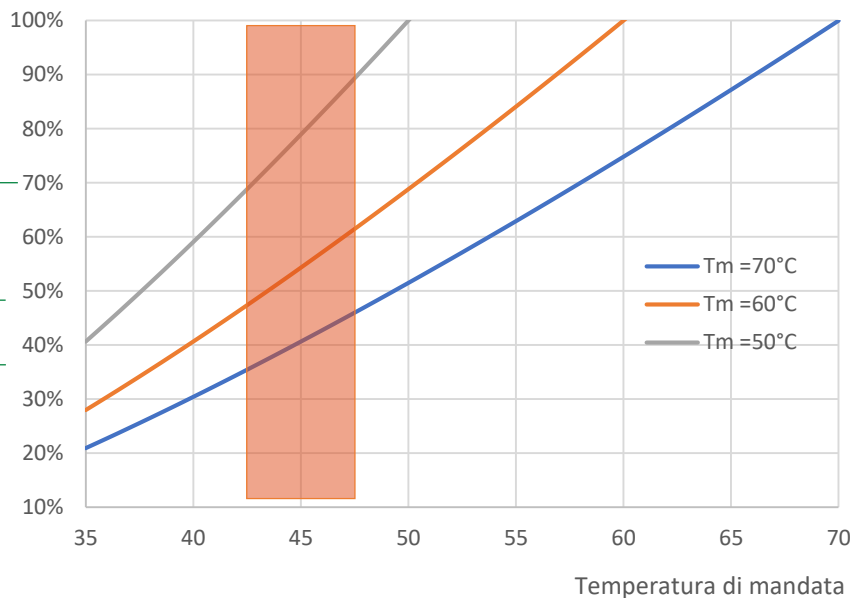


IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI - DISTRIBUZIONE

Le pompe di calore per poter funzionare in modo efficiente devono lavorare con temperature di mandata generalmente più basse rispetto a quelle dei generatori tradizionali. Negli impianti a radiatori questo provoca un calo di potenza emessa.

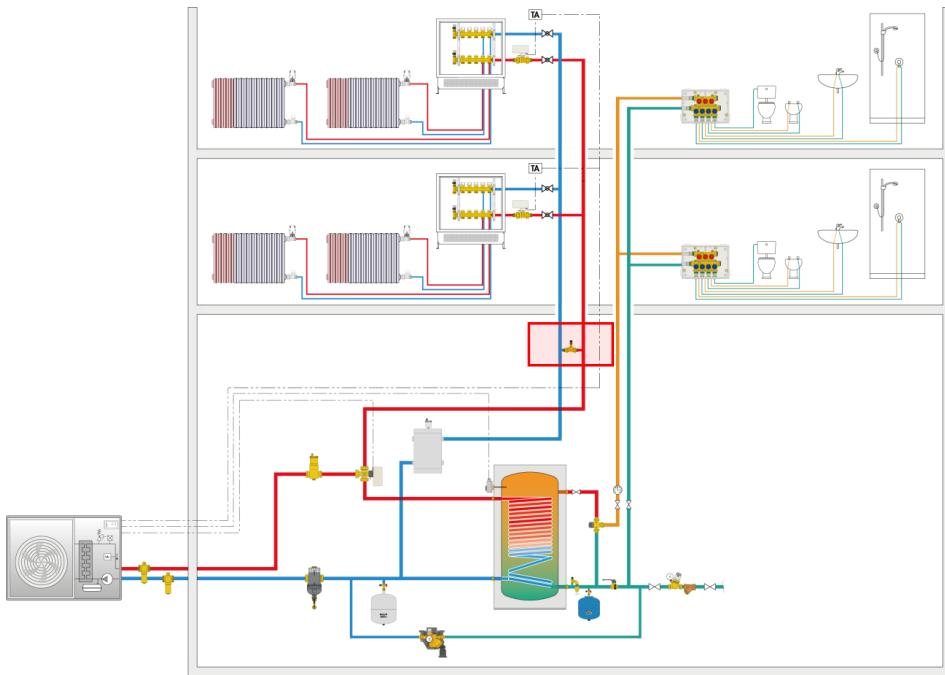


Variazione emissività medie radiatori

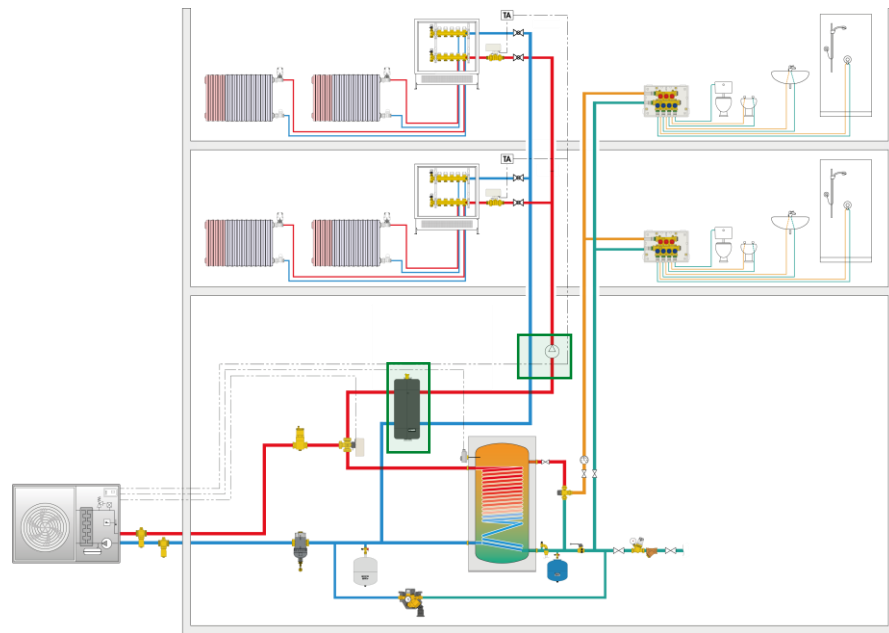


IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – SISTEMA BY-PASS

- Circuito primario con valvola di by-pass

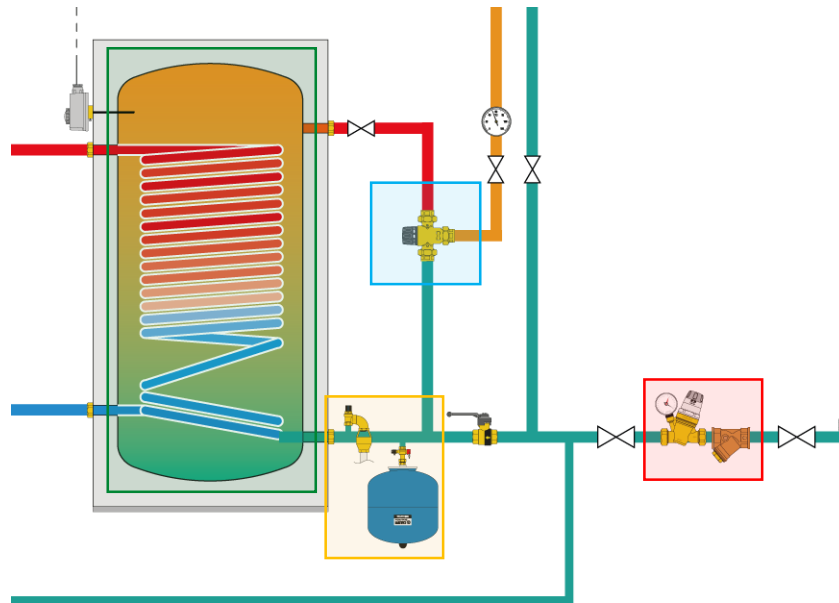


- Separatore e pompa sul secondario

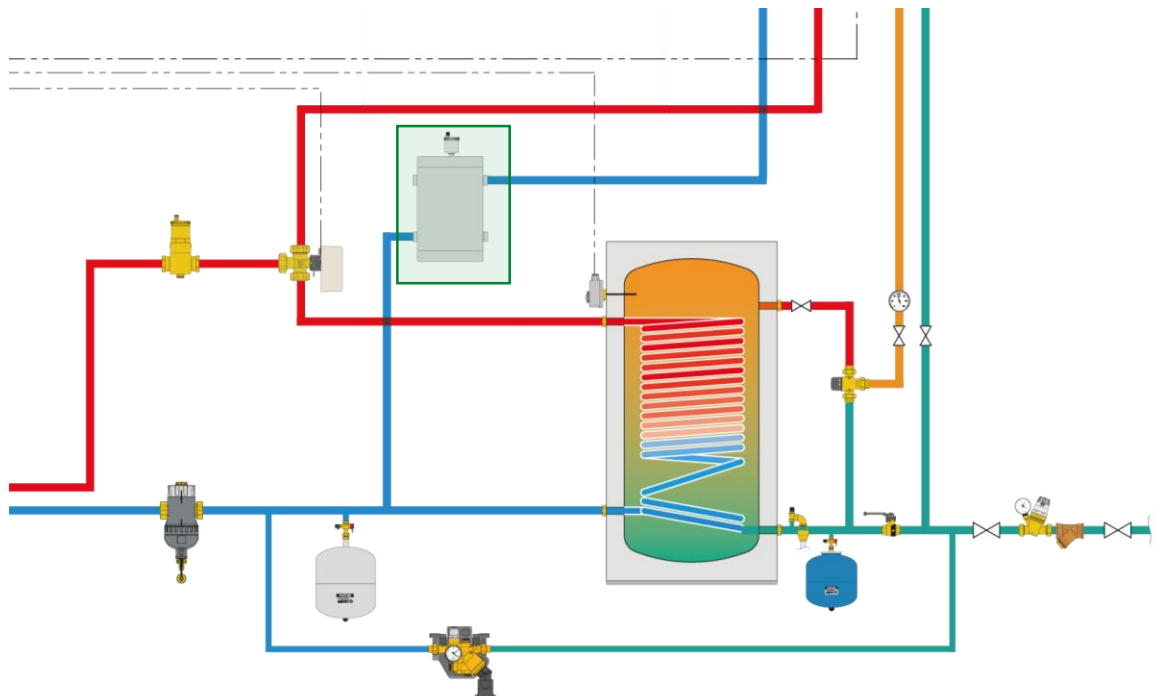


IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – GENERAZIONE ACS

- Generazione acqua calda sanitaria ad accumulo.
- Controllo pressione acqua sanitaria in ingresso con riduttore di pressione.
- Controllo espansione con vaso e valvola di sicurezza.
- Controllo della temperatura di mandata con miscelatore termostatico da centrale.



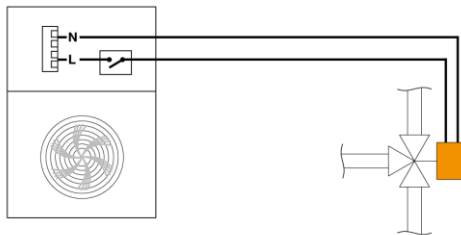
IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – VOLUME INERZIALE



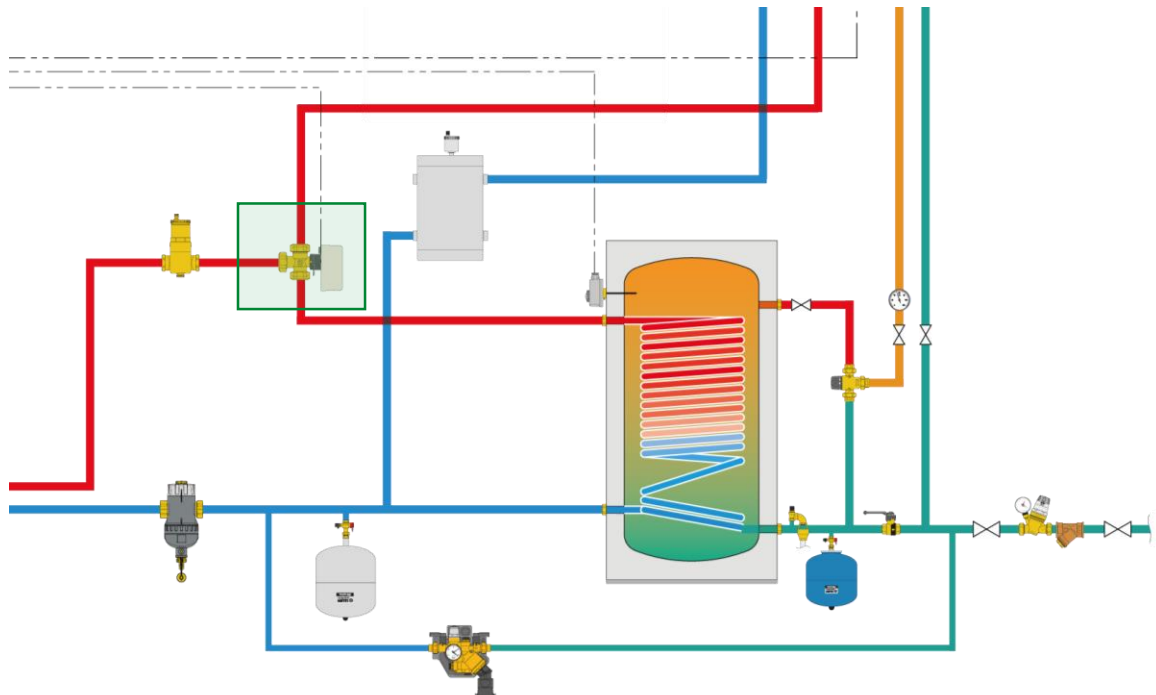
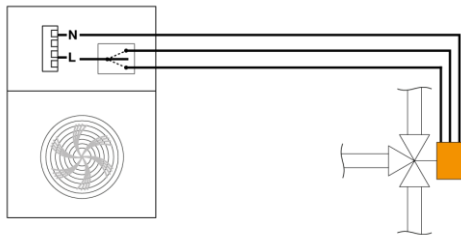
IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – VALVOLA DEVIATRICE

- Valvola deviatrice a tre vie

Comando a due punti



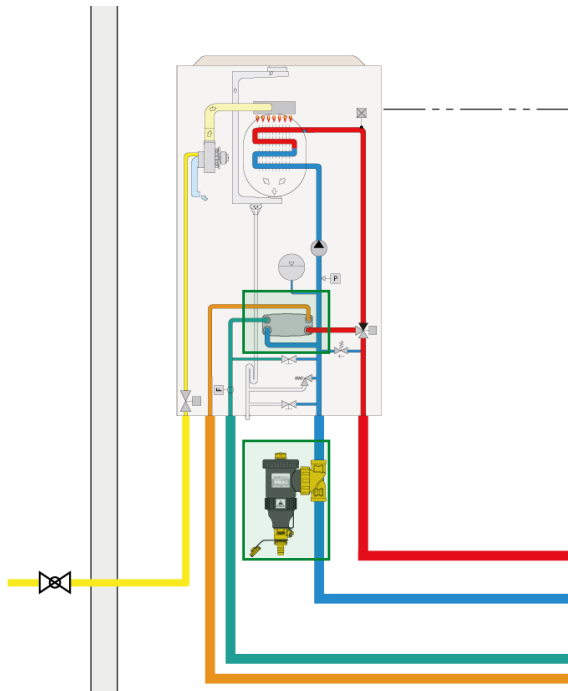
Comando a tre punti



IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – PROTEZIONE GENERATORE

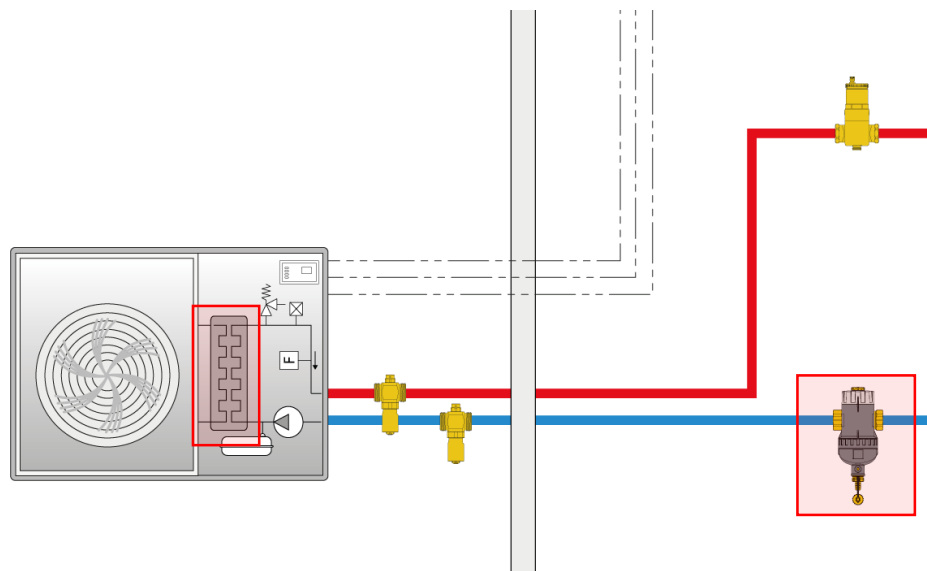
CALDAIA:

Defangatore magnetico



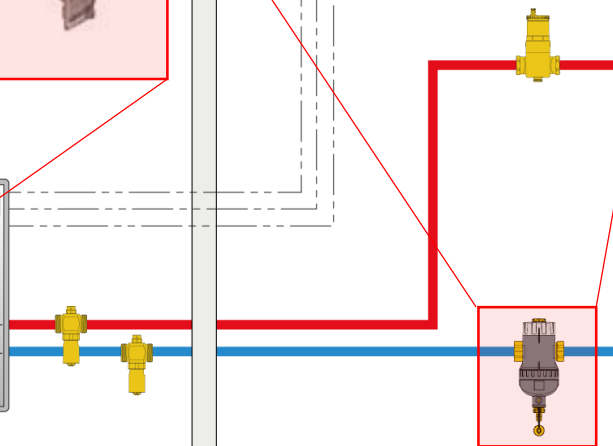
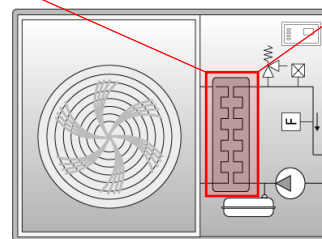
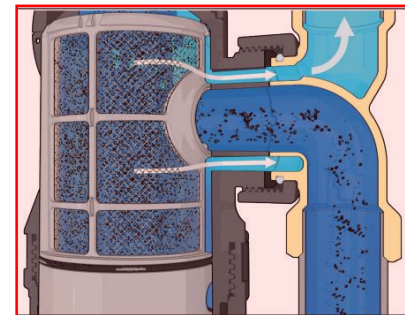
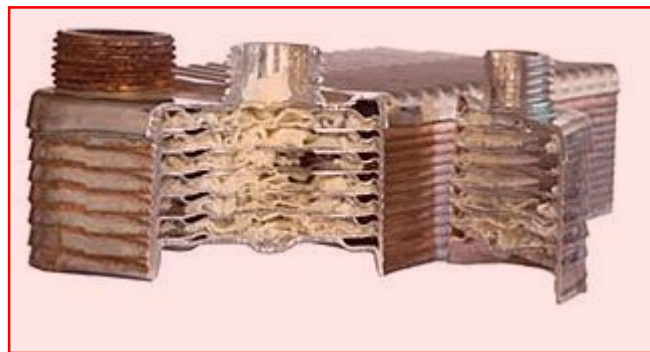
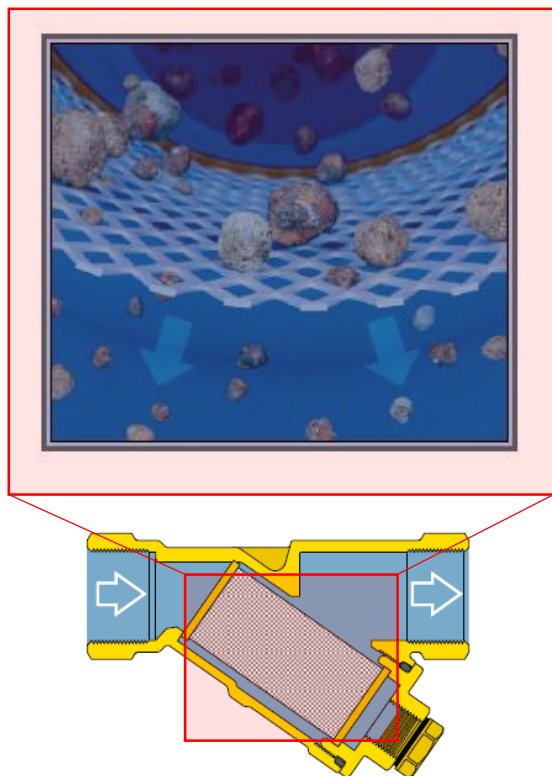
POMPA DI CALORE:

Filtro-defangatore magnetico



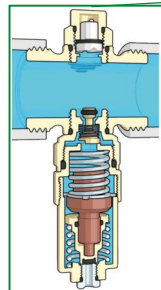
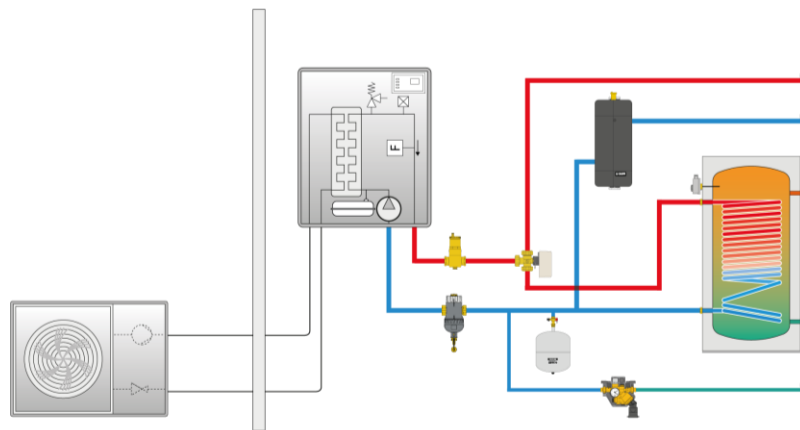
INSTALLAZIONE DI UNA POMPA DI CALORE IN UN IMPIANTO ESISTENTE

IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – PROTEZIONE GENERATORE

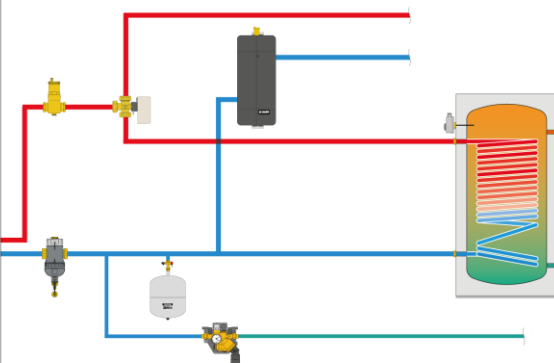


IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E RADIATORI – PROTEZIONE GENERATORE

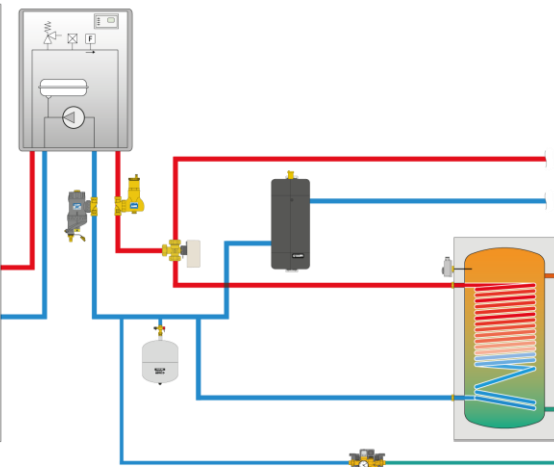
PDC REFRIGERANT SPLIT



PDC MONOBLOCCO

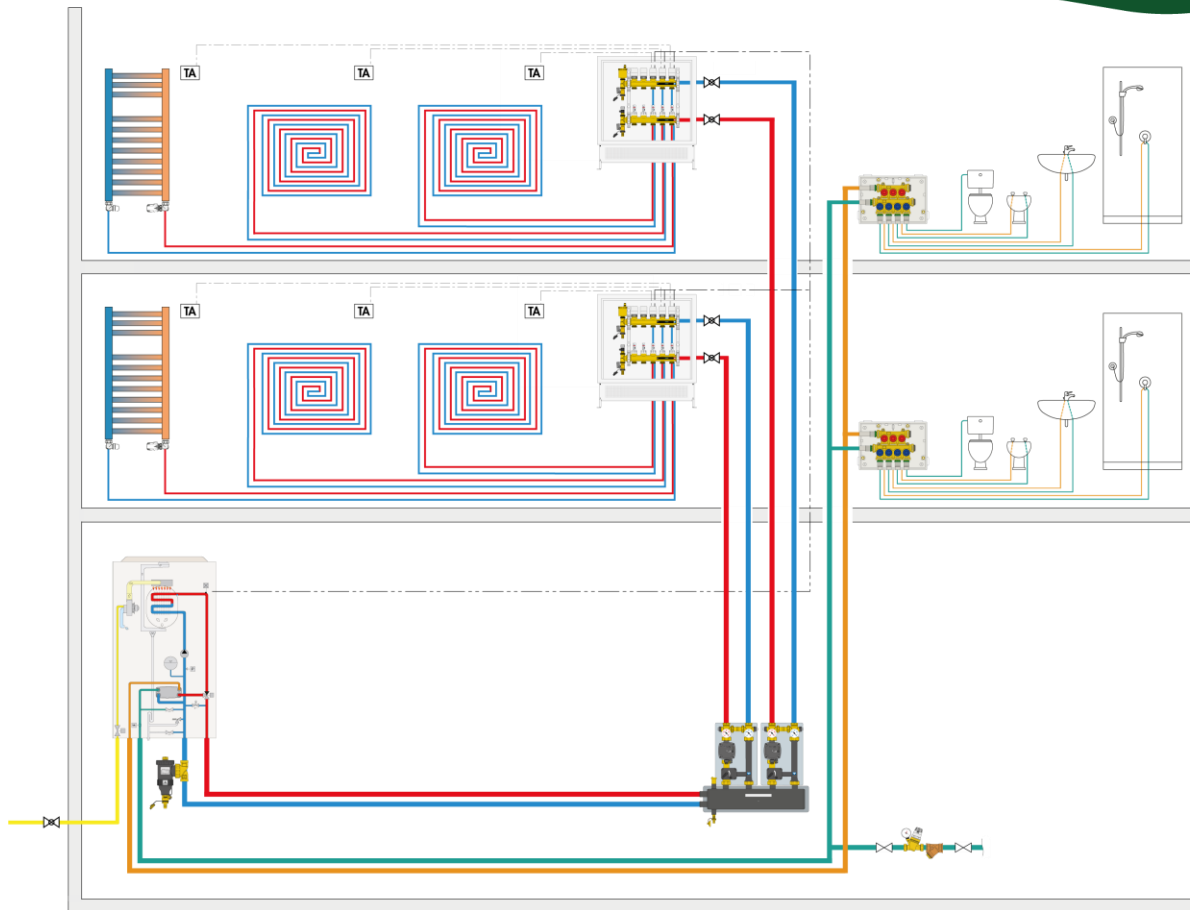


PDC HYDROSPLIT



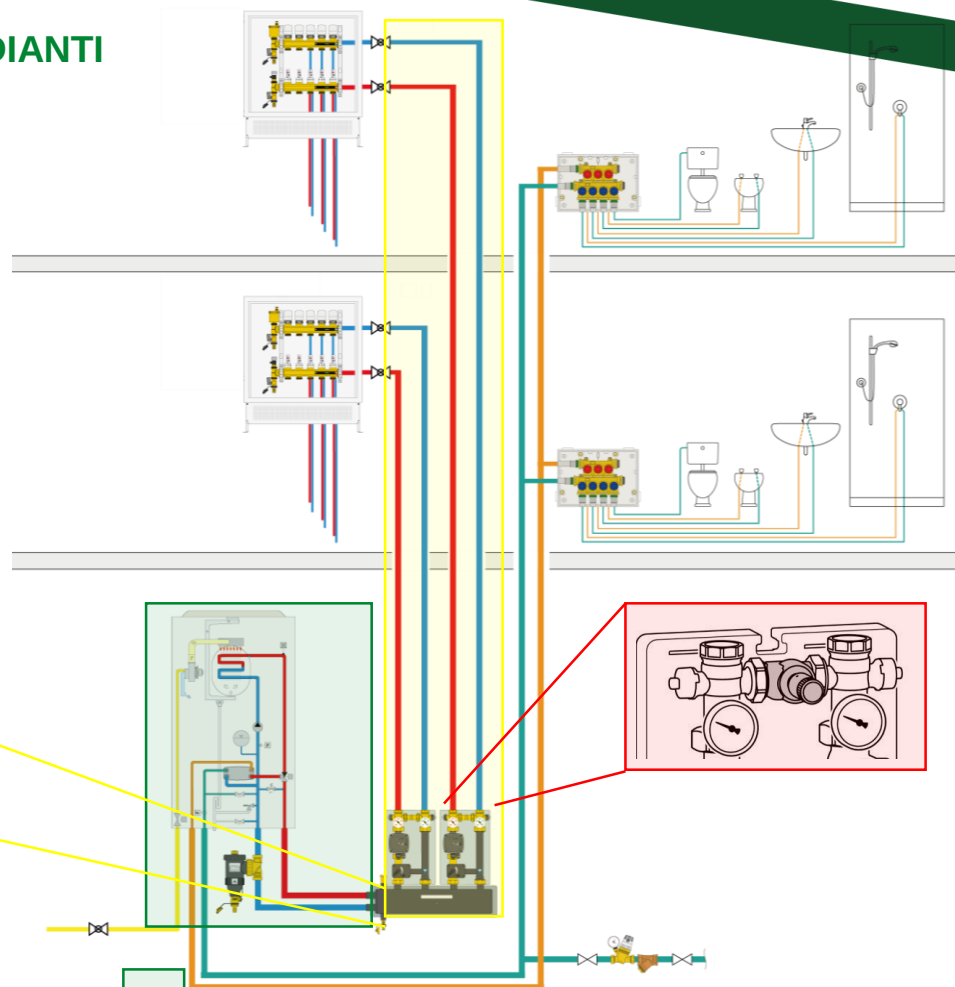
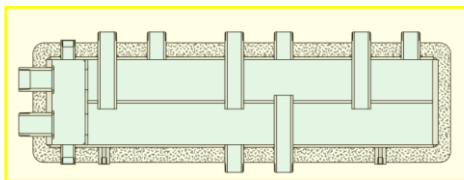
IMPIANTO CON CALDAIA E PANNELLI RADIANTI

- Abitazione a due livelli.
- Generatore: caldaia a gas.
- Sistema di emissione: pannelli radianti.
- Termoregolazione: termostati ambiente con comandi termoelettrici
- Distribuzione a collettori



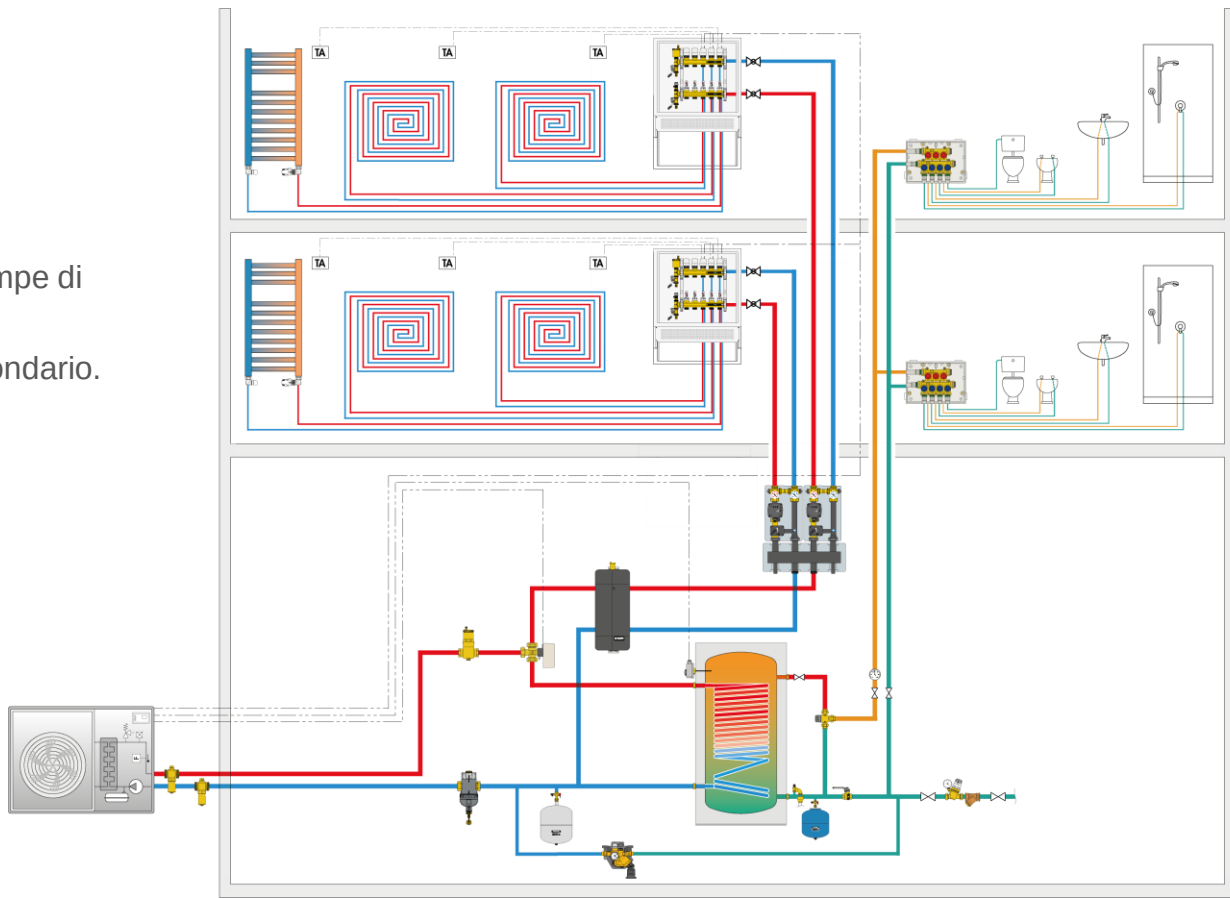
IMPIANTO CON CALDAIA E PANNELLI RADIANTI

- Circuito primario caldaia
- Circuito secondario separatore-collettore e pompe di rilancio
- Sistema di by-pass su circuito secondario.



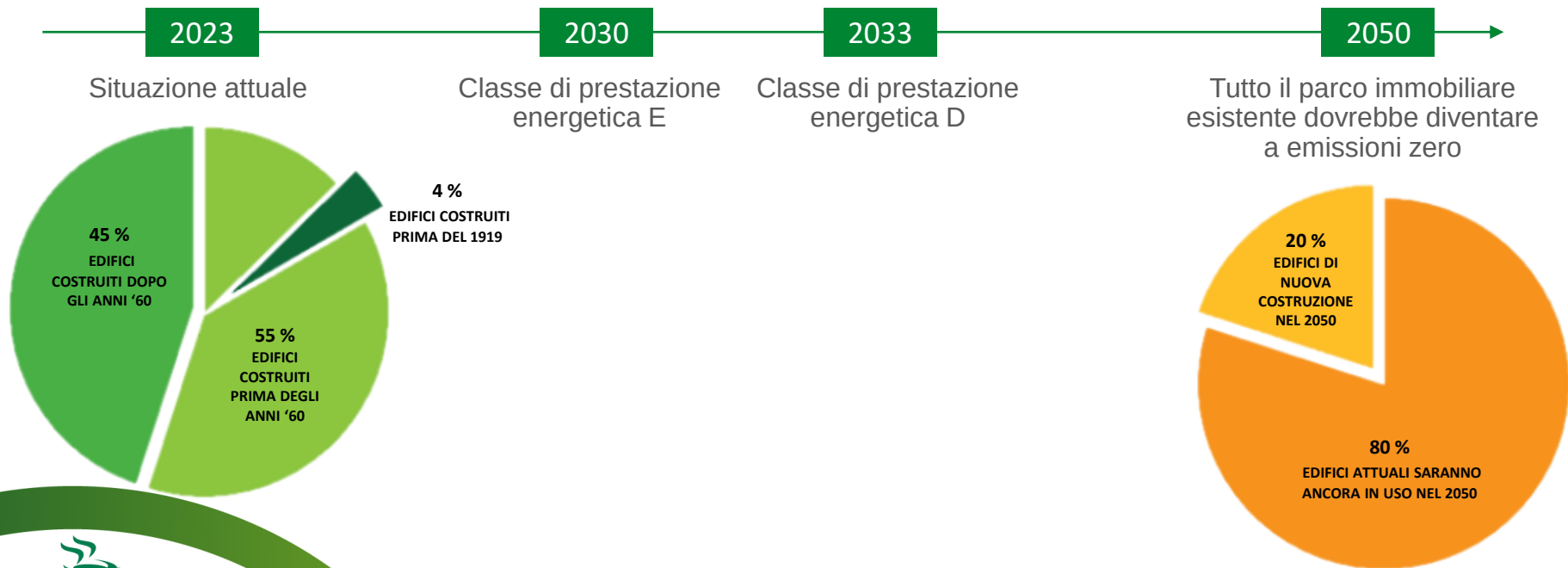
IMPIANTO CON POMPA DI CALORE E PANNELLI RADIANTI

- Circuito primario pompa di calore
- Accumulo inerziale utilizzato come separatore idraulico
- Circuito secondario collettore e pompe di rilancio
- Sistema di by-pass su circuito secondario.



NUOVA DIRETTIVA SULLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Secondo la revisione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia, parte del pacchetto **"Pronti per il 55%",** il consumo medio di energia primaria degli edifici residenziali si dovrà attestare a dei livelli più bassi.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



S.R. 229, n. 25
28010 Fontaneto d'Agogna (NO) Italy
Tel. +39 0322 8491 / Fax +39 0322 863305
info@caleffi.com
www.caleffi.com



[youtube/CaleffiVideoProjects/](https://www.youtube.com/CaleffiVideoProjects/)



[linkedin/caleffi-s-p-a-/](https://www.linkedin.com/company/caleffi-s-p-a-/)



[facebook /CaleffiItalia/](https://www.facebook.com/CaleffiItalia/)

Mattia Tomasoni
mattia.tomasoni@caleffi.com
Domenico Mazzetti
domenico.mazzetti@caleffi.com
Dennis Boetto
dennis.boetto@caleffi.com