

IMPIANTI CENTRALIZZATI A PORTATA VARIABILE



CALEFFI



Direttore responsabile:
Marco Caleffi

Responsabile di Redazione:
Fabrizio Guidetti

Hanno collaborato a questo numero:

- Fabio Besuzzi
- Alessandro Crimella
- Mario Doninelli
- Marco Doninelli
- Renzo Planca
- Ezio Prini
- Claudio Tadini
- Mario Tadini
- Mattia Tomasoni
- Andrea Tosi

Idraulica
Pubblicazione registrata presso
il Tribunale di Novara
al n. 26/91 in data 28/9/91

Editore:
Poligrafica Moderna S.r.l. Novara

Stampa:
Poligrafica Moderna S.r.l. Novara

Copyright Idraulica Caleffi. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della pubblicazione può essere riprodotta o diffusa senza il permesso scritto dell'Editore.

CALEFFI S.P.A.
S.R. 229, N. 25

28010 Fontaneto d'Agogna (NO)
TEL. 0322-8491 FAX 0322-863305
info@caleffi.it www.caleffi.it

Sommario

3 IMPIANTI CENTRALIZZATI A PORTATA VARIABILE

4 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IPV

- Vantaggi degli IPV rispetto agli IPC con produzione centrale ACS
- Vantaggi degli IPV rispetto agli IPC con produzione diretta ACS
- Limiti e possibili inconvenienti degli IPV

8 CALDAIE

8 CALDAIE TRADIZIONALI

8 CALDAIE A PORTATA NULLA

8 CALDAIE A MODULI TERMICI

- Caldaie a moduli termici con pompe
- Caldaie a moduli termici senza pompe

9 CALDAIETTE IN CASCATA

10 POMPE

10 POMPE A VELOCITÀ COSTANTE

10 POMPE A VELOCITÀ VARIABILE

- Pompe con velocità regolabile manualmente
- Pompe con controllo elettronico della velocità
- Portate minime
- Prestazioni e limiti delle pompe a velocità variabile

12 BY-PASS DI FINE COLONNA

13 SATELLITI

13 SATELLITI AD ALTA TEMPERATURA - SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

14 SATELLITI A MEDIA TEMPERATURA - SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

15 SATELLITI A BASSA TEMPERATURA - SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

16 SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON DOPPIO SCAMBIATORE - SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

17 SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON SINGOLO SCAMBIATORE - SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

18 SATELLITI AD ALTA TEMPERATURA - ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

20 SATELLITI A MEDIA TEMPERATURA - ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

22 SATELLITI A BASSA TEMPERATURA - ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

24 SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON DUE SCAMBIATORI - ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

26 SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON SINGOLO SCAMBIATORE - ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

28 DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEGLI IPV

- Caratteristiche funzionali dei satelliti
- Salti termici per produzione ACS
- Calore e portata richiesti per produzione ACS
- Calore e portata richiesti per riscaldamento
- Calore e portata richiesti per produzione ACS e per riscaldamento
- Dimensionamento dei tubi
- Prevalenza della pompa
- Eventuali by-pass di fine colonna

30 ESEMPI

34 NOTE IN MERITO AGLI ESEMPI SVOLTI

40 SPAZIO WEB

42 SATELLITE D'UTENZA COMPATTO PENSILE PRODUZIONE Istantanea SANITARIO - SATK20.

43 SATELLITE D'UTENZA COMPATTO INCASSO PRODUZIONE Istantanea SANITARIO - SATK50.

44 SATELLITI D'UTENZA COMPATTI AD ACQUE SEPARATE PRODUZIONE Istantanea ACS - SATK30. - SATK60.

- Accessori per satellite d'utenza compatti
- Dati relativi alla produzione di ACS

IMPIANTI CENTRALIZZATI A PORTATA VARIABILE

Ingg. Marco Doninelli, Mario Doninelli, Ezio Prini

Per cercare di ridurre i consumi energetici degli edifici e il livello dell'inquinamento ambientale connesso all'uso dei combustibili fossili possiamo (come d'altra parte stanno facendo leggi e regolamenti in merito) muoverci essenzialmente in tre direzioni:

1. **limitare il più possibile le dispersioni termiche dell'involucro edilizio;**
2. **utilizzare energie rinnovabili**, quali: il solare, il geotermico, le pompe di calore ad aria, le biomasse, la cogenerazione da rifiuti, ecc...;
3. **migliorare le prestazioni e l'efficienza energetica degli impianti.**

Ambito quest'ultimo in cui possono giocare un ruolo di primaria importanza gli IPV (impianti a portata variabile): impianti senz'altro meno diffusi, e quindi meno conosciuti, degli IPC (impianti a portata costante).

Per tale motivo riteniamo utile **riservare questo numero di Idraulica allo studio degli IPV** e, in particolare, soffermarci su alcuni aspetti tecnici, progettuali e realizzativi che li caratterizzano.

La trattazione è suddivisa in cinque parti:

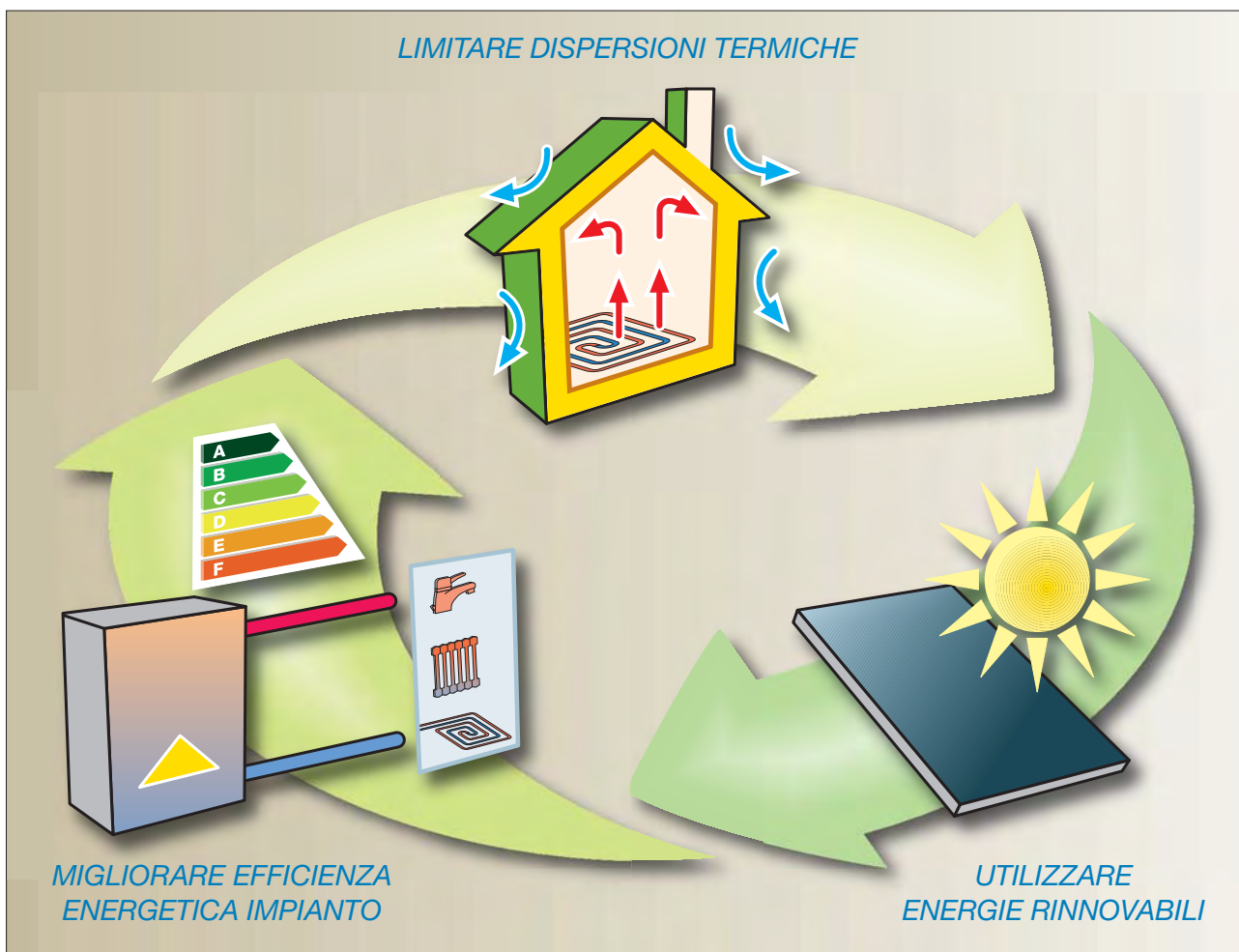
nella prima cercheremo di cogliere ed evidenziare i vantaggi ottenibili con gli IPV;

nella seconda considereremo le specifiche caratteristiche dei loro componenti principali;

nella terza esamineremo le varie tipologie e particolarità delle loro derivazioni di zona;

nella quarta proporremo un metodo per dimensionare le loro reti di distribuzione;

nella quinta, infine, presenteremo esempi di centrali termiche con cui è possibile far funzionare correttamente questi impianti.



CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IPV

Gli IPV (regolati con valvole a 2 vie, ved. schema della relativa derivazione di zona sotto riportato) **sono impianti che funzionano mantenendo in circolazione, solo ed esclusivamente, la quantità di fluido che serve a cedere il calore richiesto.**

Gli IPC invece (regolati con valvole a 3 vie, ved. schemi delle relative derivazioni di zona sotto riportati) funzionano **mantenendo sempre in circolazione la massima quantità di fluido, cioè quella che serve per cedere il massimo calore previsto.**

In relazione a queste differenze di base, di seguito analizzeremo i principali vantaggi e svantaggi degli IPV rispetto agli IPC.

Per gli IPV considereremo solo la tipologia con produzione diretta (cioè in zona) di ACS.

Per gli IPC considereremo, invece, le tipologie con produzione di ACS diretta e centralizzata.

Per brevità, e in modo conforme al gergo tecnico d'uso comune, indicheremo coi termini:

cassette, le derivazioni di zona senza produzione diretta di ACS;

satelliti, le derivazioni di zona con produzione diretta di ACS.

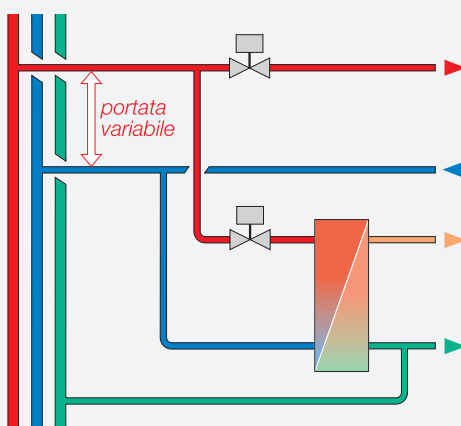
Vantaggi degli IPV

rispetto agli IPC con produzione centrale ACS

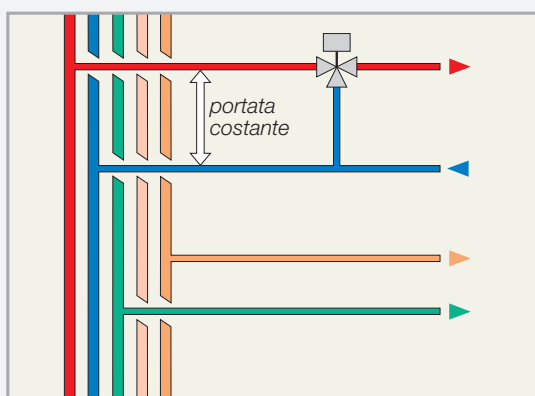
Riguardano essenzialmente (1) il risparmio energetico, (2) il benessere termico, (3) i costi di realizzazione e di gestione degli impianti e (4) la coerenza degli addebiti termici. Questi i principali:

Possibilità d'uso delle valvole termostatiche

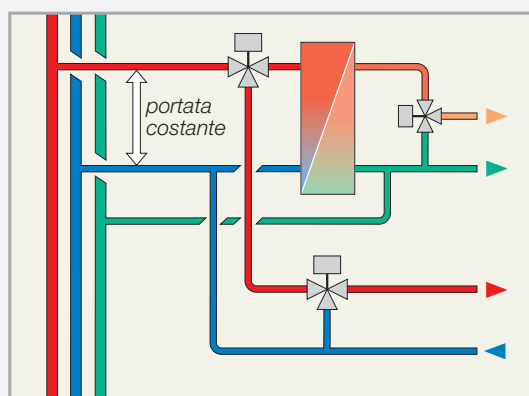
in pratica, come sappiamo **solo gli IPV consentono un uso razionale e conveniente delle valvole termostatiche.** Solo con gli IPV, infatti, è possibile (senza l'uso di penalizzanti by-pass e di pompe che lavorano sempre a regime massimo) **tenere sotto controllo gli squilibri indotti in rete dal continuo aprirsi e chiudersi delle valvole termostatiche:** squilibri che (ved. Idraulica 26 e 34) possono gravemente compromettere il funzionamento degli impianti e causare seri danni.



Derivazione di zona IPV con produzione diretta ACS



Derivazione di zona IPC con produzione centrale ACS



Derivazione di zona IPC con produzione diretta ACS

Pertanto gli IPV, a differenza degli IPC, **consentono di poter convenientemente:**

- **scegliere la temperatura voluta nei vari locali di ogni zona**, ad esempio 17÷18°C nelle camere, 8÷10°C nei vani tecnici e nei locali normalmente non utilizzati;
- **sfruttare il calore ottenibile da fonti energetiche interne ed esterne**, cioè dall'irraggiamento solare oppure dal calore emesso dalle persone, dall'illuminazione artificiale, dagli elettrodomestici, dai forni e dai fornelli;
- **ottenere in ogni locale le temperature richieste**, evitando così possibili squilibri termici indotti da un irraggiamento solare non omogeneo fra i vari locali o da impedimenti (ad es. tende e nicchie) che ostacolano l'emissione termica dei corpi scaldanti.

Vantaggi, questi, d'indubbia rilevanza per quanto riguarda sia il comfort termico che il risparmio energetico.

Minor costi di gestione delle pompe

dovuti al fatto che gli **IPV funzionano sempre con la portata minima necessaria a cedere il calore richiesto**, mentre gli **IPC funzionano sempre con la portata massima**: diversità questa che può comportare risparmi nei costi di gestione delle pompe mediamente variabili dal 40 al 55%.

Minor calore disperso dalle reti di distribuzione

dato che con gli IPV i tubi di distribuzione del fluido caldo sono 2, mentre con gli IPC in considerazione sono 4.

Minor costi per realizzare le reti di distribuzione

per le stesse ragioni di cui sopra.

Spazi tecnici richiesti più contenuti

sia per la **realizzazione della centrale** (con gli IPV non servono infatti bollitori per l'accumulo dell'ACS) sia per lo **sviluppo delle reti di distribuzione**, composte solo da 2 tubi invece che 4.

No pericolo Legionella

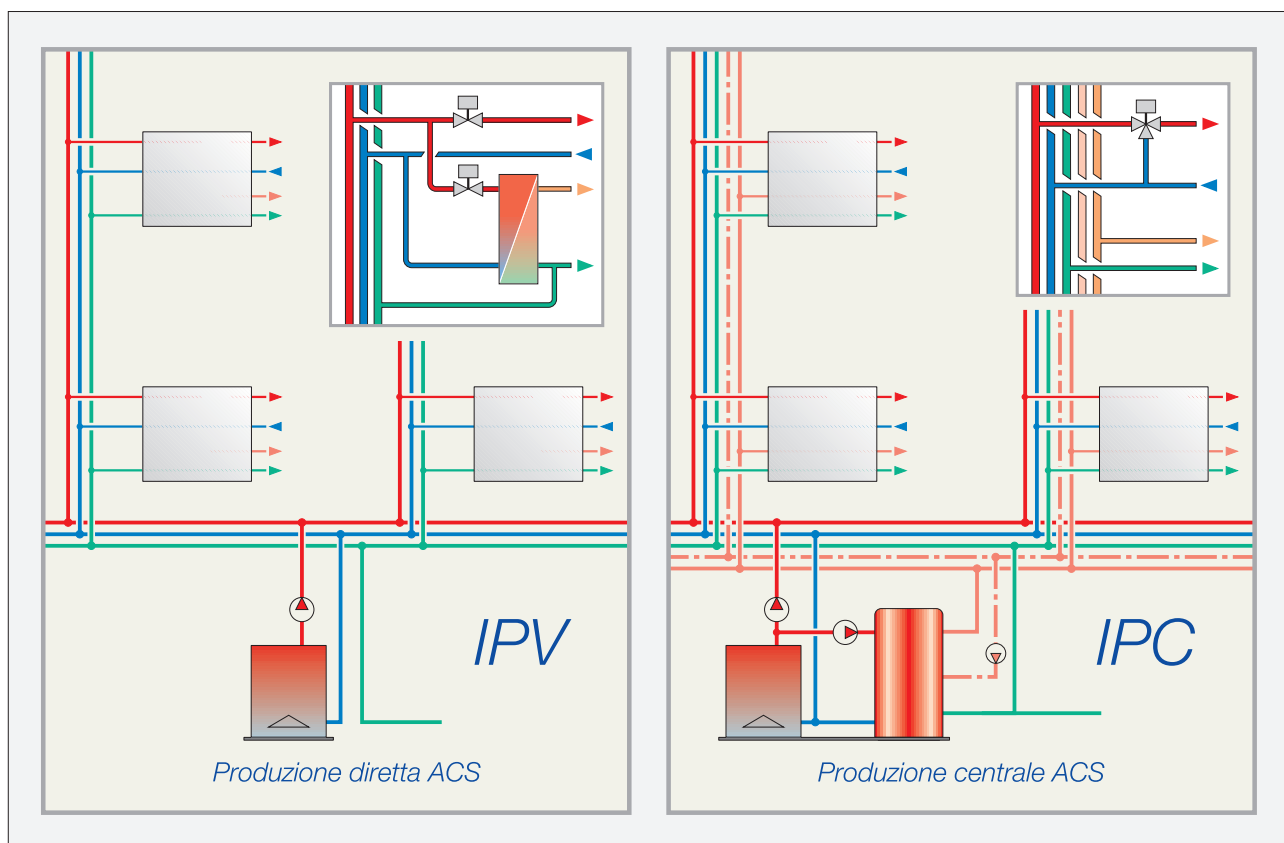
in quanto, con gli IPV, la produzione in zona dell'ACS e le reti di distribuzione interne agli alloggi non consentono lo sviluppo del batterio.

Un solo contatore di calore

con gli IPV **gli addebiti termici di zona sono determinati con un solo contatore di calore.**

Con gli IPC considerati, invece, **sono determinati con un contatore di calore per il riscaldamento e un contatore volumetrico per l'ACS.**

Avere un solo dato di consumo (kWh) è un valido aiuto per la ripartizione degli addebiti termici in quanto semplifica i conteggi e consente addebiti corretti e rigorosi.



Vantaggi degli IPV

rispetto agli IPC con produzione diretta ACS

Riguardano essenzialmente (1) il risparmio energetico, (2) il benessere termico e (3) i costi di gestione degli impianti. Questi i principali:

Possibilità d'uso delle valvole termostatiche

ved. voce corrispondente, pag. 4.

Minor costi di gestione delle pompe

ved. voce corrispondente, pag. 5.

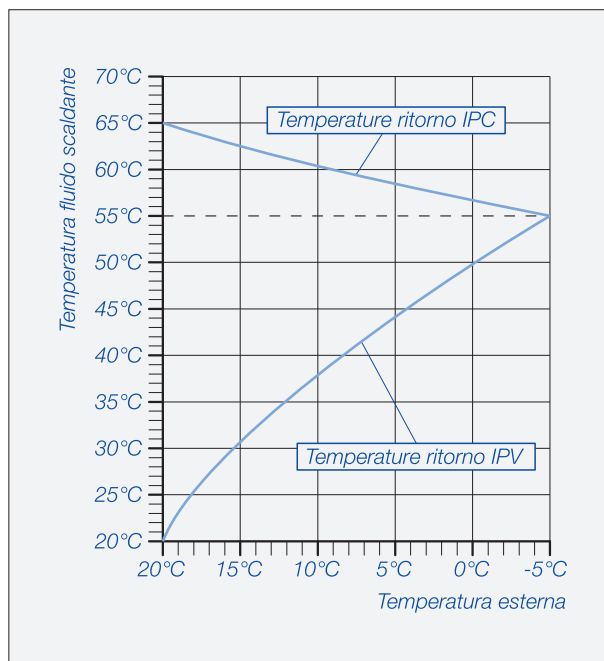
Temperature di ritorno sensibilmente più basse

con gli IPV le temperature di ritorno del fluido in caldaia diminuiscono al crescere delle temperature esterne, mentre con gli IPC crescono.

In merito, il diagramma a lato indica come variano tali temperature in un impianto con temperature di progetto del fluido caldo e salto termico dei corpi scaldanti rispettivamente uguali a 65 e 10°C.

Temperature di ritorno più basse consentono:

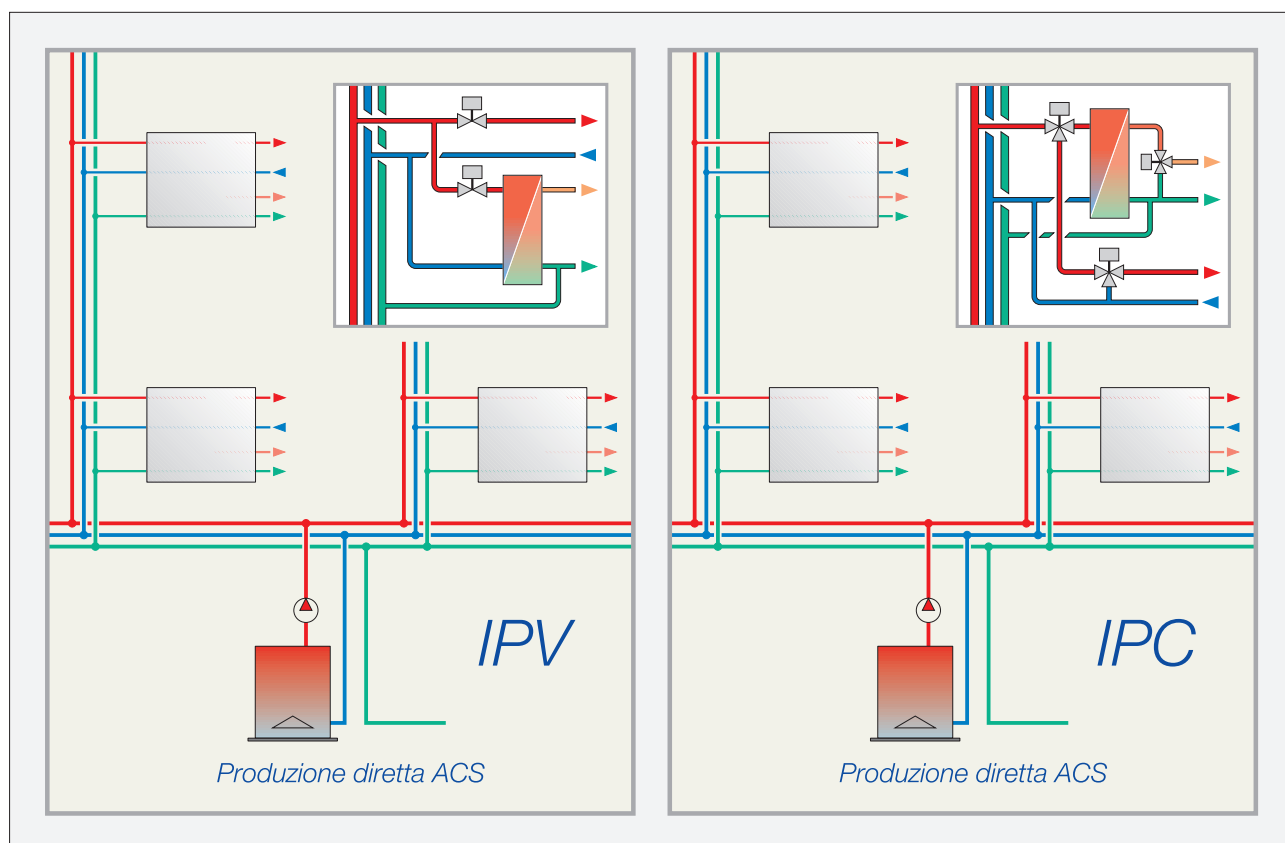
- maggior rendimenti delle caldaie a condensazione;
- minor dispersioni termiche delle tubazioni di ritorno;
- possibilità di utilizzo generalmente più conveniente delle energie rinnovabili.



Minor pericolo di ostruzioni calcaree

e quindi minor pericolo di blocco, parziale o totale, degli scambiatori che producono l'ACS.

Va considerato infatti che negli IPV (regolati con valvole modulanti) le temperature di scambio termico sono mediamente più basse rispetto a quelle degli IPC (regolati con valvole on-off). Pertanto negli IPV è minore il pericolo che si formino ostruzioni calcaree: pericolo a cui espongono temperature di scambio superiori ai 55-60°C.



Limiti e possibili inconvenienti degli IPV

Dipendono soprattutto dal fatto che gli IPV richiedono un lavoro progettuale più impegnativo rispetto a quello richiesto dagli IPC.

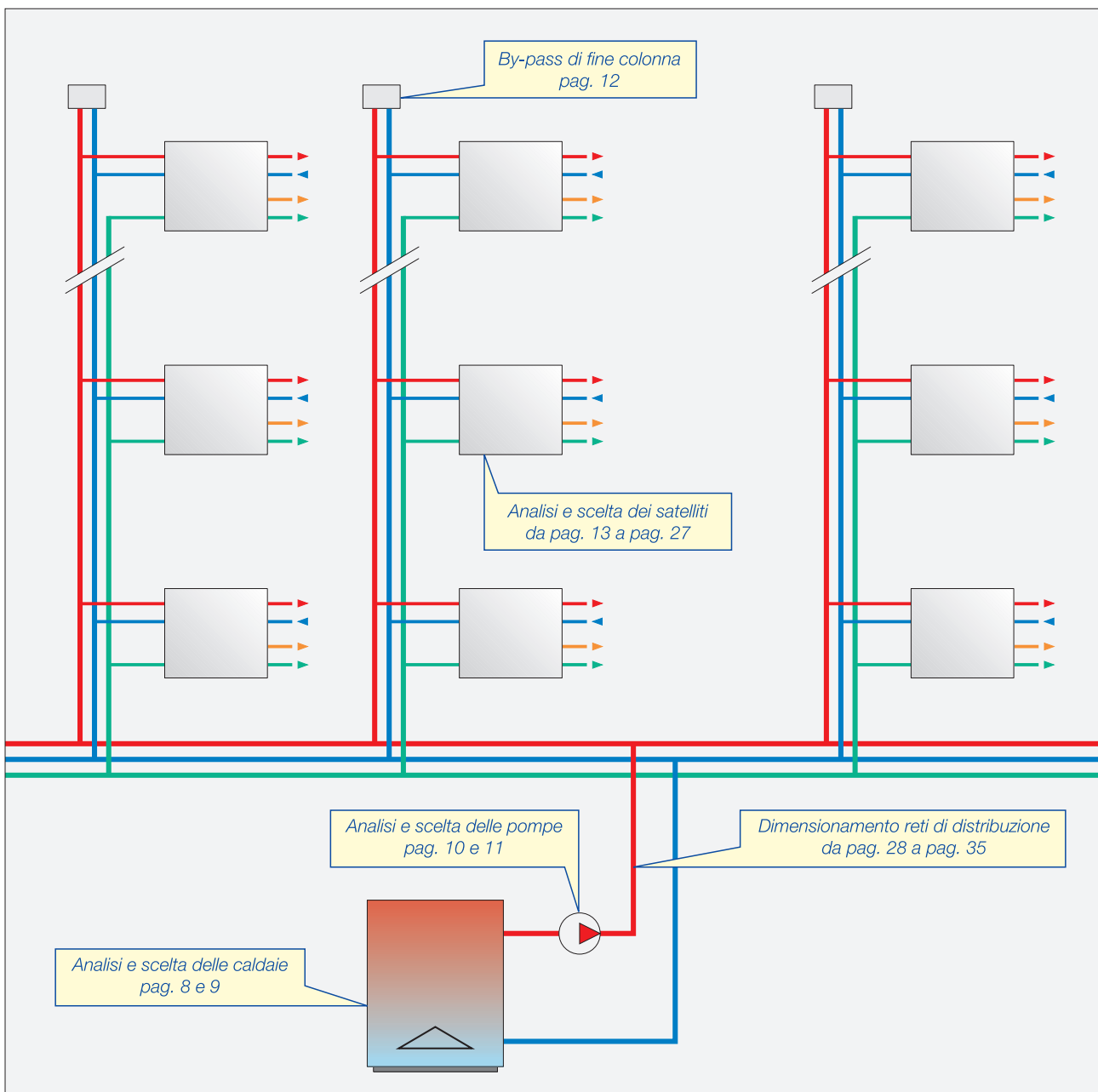
In particolare bisogna conoscere bene le specifiche caratteristiche ed esigenze di questi impianti e adottare le necessarie soluzioni, che richiedono essenzialmente:

- una scelta adeguata delle caldaie che devono funzionare regolarmente anche con basse portate e basse temperature di ritorno;
- una coerente scelta delle pompe che devono funzionare regolarmente (cioè con pressioni differenziali correlate alle effettive esigenze degli impianti) con portate sia alte che molto basse;
- un'attenta scelta dei satelliti che devono essere in grado di cedere ad ogni alloggio la giusta

quantità di calore e, se necessario, tener sotto controllo le pressioni differenziali che agiscono sui terminali;

- l'adozione di by-pass di fine colonna per proteggere, se necessario, caldaie e pompe da anomalie di funzionamento e per evitare il possibile raffreddamento delle colonne;
- il corretto dimensionamento delle reti di distribuzione, tenendo conto delle diverse esigenze e contemporaneità dei servizi richiesti: cioè delle diverse esigenze e contemporaneità del riscaldamento e della produzione di ACS.

Scelte e procedure di calcolo che, comunque, non sono molto complesse né particolarmente difficili da attuare. Basta conoscere i problemi e sapere come si risolvono: cosa che considereremo nelle pagine che seguono.



CALDAIE

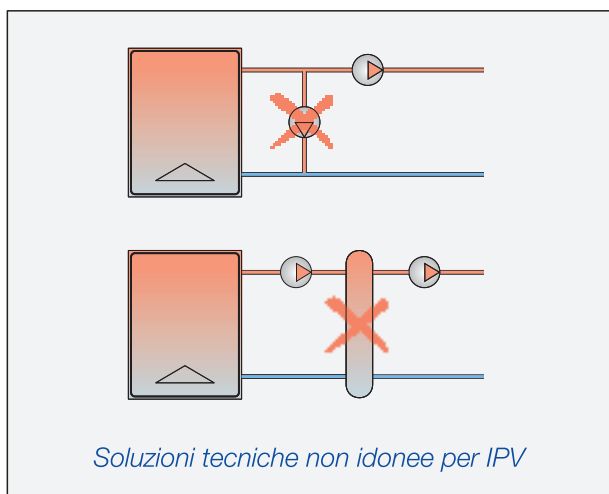
Gli IPV, a differenza degli IPC, possono lavorare con basse portate e basse temperature di ritorno in caldaia, cioè in condizioni di lavoro che richiedono l'uso di apposite caldaie.

In relazione a tali esigenze e alle attuali disponibilità di mercato si possono considerare i seguenti casi:

CALDAIE TRADIZIONALI

Sono caldaie che **devono funzionare con portate non inferiori al 30÷40% della portata nominale e temperature di ritorno superiori ai 50÷55°C**.

Se queste condizioni non sono rispettate **sussiste il pericolo di gravi shock termici e fenomeni di corrosione**, in grado di provocare rotture o fessurazioni del corpo caldaia.



Con gli IPV, dal punto di vista strettamente tecnico, le portate e le temperature richieste da queste caldaie potrebbero essere ottenute con appositi by-pass di centrale (ved. disegno colonna a lato).

Si tratta, tuttavia, di soluzioni non consigliabili, **perché** (ved. pag. 5 e 6) **di fatto vanificano i vantaggi connessi al funzionamento degli impianti con basse portate e con basse temperature di ritorno**: vanificano cioè importanti vantaggi ottenibili con gli IPV.

CALDAIE A PORTATA NULLA

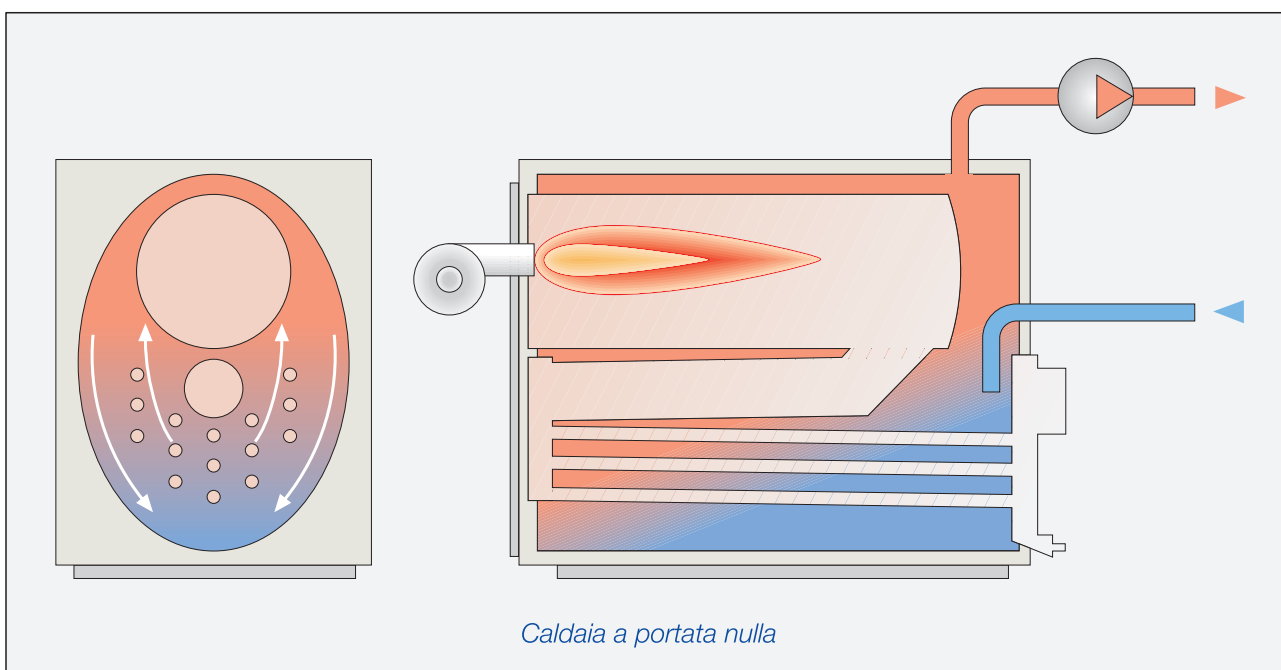
Sono realizzate con **materiali resistenti alle basse temperature** e con **geometrie atte a consentire una circolazione (interna alla caldaia) di tipo naturale**. Possono così funzionare con basse temperature e con portate nulle. **Sono pertanto caldaie idonee a servire gli IPV senza alcuna necessità di by-passare l'acqua di mandata nel ritorno**.

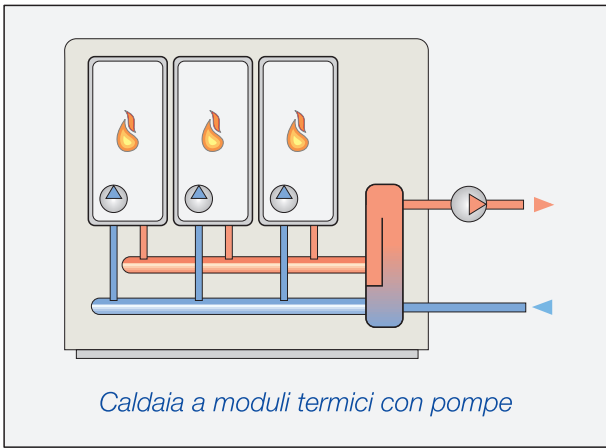
CALDAIE A MODULI TERMICI

Sono caldaie con **moduli termici in grado di lavorare a basse temperature**. Possono essere suddivise in due tipologie:

Caldaie a moduli termici con pompe

I moduli funzionano in cascata: cioè sono attivati e regolati in base alla quantità di calore richiesto. **La portata che circola in caldaia è solo quella dei moduli attivati** e quindi risulta correlata alla quantità di calore richiesto. Pertanto queste caldaie non comportano significativi incrementi né delle temperature di ritorno né delle portate.





Caldaie a moduli termici senza pompe

Anche in questo caso i moduli funzionano in cascata. **Tuttavia, per il circuito caldaia (a differenza del caso precedente) è prevista una sola pompa:** pompa che deve essere scelta e regolata in modo da **evitare che il circuito della caldaia (by-passando, attraverso il separatore idraulico, l'acqua di mandata nel ritorno) possa lavorare con portate e temperature di ritorno troppo elevate.**

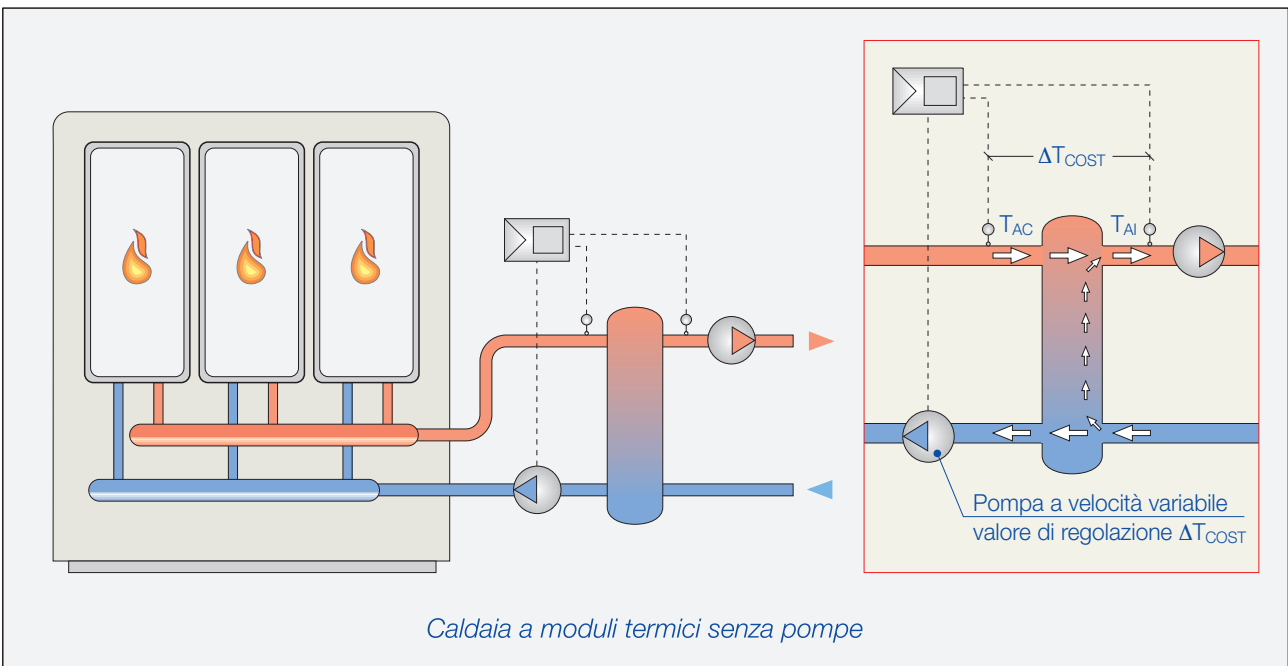
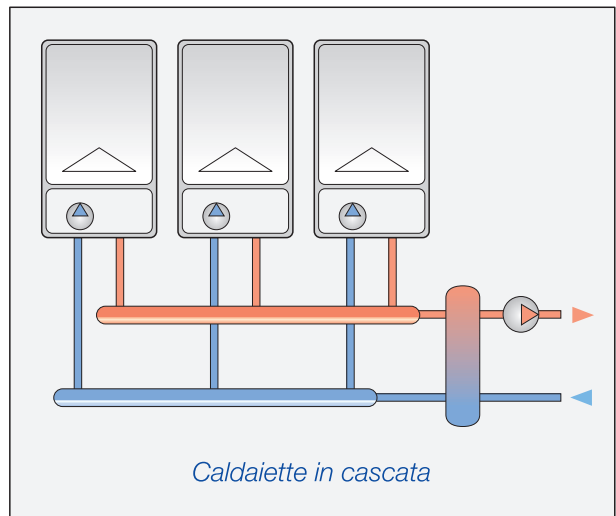
A tal fine è possibile ricorrere all'uso di una **pompa a velocità variabile asservita ad un regolatore di tipo differenziale** cui è affidato il compito di variare il numero di giri della pompa in modo da **mantenere costante** (e uguale a circa 2-3°C) **la differenza di temperatura fra la mandata del circuito caldaia (T_{AC}) e la mandata del circuito impianto (T_{AI}):**

In tal modo, il ΔT del circuito caldaia risulta essere leggermente superiore a quello del circuito impianto e **di conseguenza la portata del circuito caldaia risulta essere leggermente inferiore a quella del circuito impianto.**

Dunque, con le condizioni poste, il fluido che può essere by-passato attraverso il separatore idraulico è solo quello che ritorna dall'impianto. Ne consegue che **la temperatura di ritorno del circuito caldaia è uguale a quella dell'impianto:** cioè la minima possibile.

CALDAIETTE IN CASCATA

Funzionano in modo analogo a quanto considerato per **le caldaie a moduli termici con pompe.**

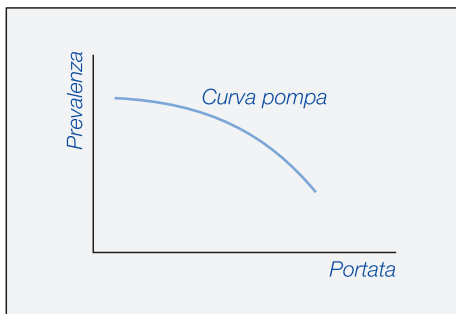


POMPE

Con gli IPV è di primaria importanza la corretta scelta delle pompe. **Scelte errate possono infatti compromettere gravemente il funzionamento di questi impianti.**

In relazione alle attuali disponibilità di mercato possiamo suddividere le pompe nei seguenti tipi:

POMPE A VELOCITÀ COSTANTE

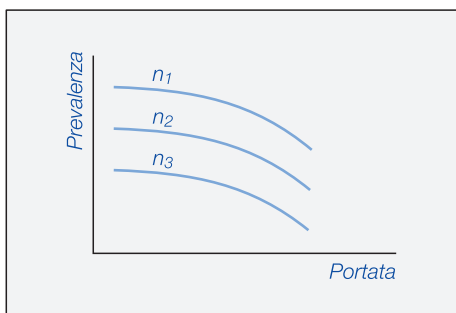


Non sono idonee all'uso con IPV, in quanto, al ridursi delle portate, fanno insorgere forti incrementi delle pressioni differenziali e quindi possono **far funzionare le valvole dei terminali in modo rumoroso**. Inoltre, con basse portate, queste pompe lavorano "fuori campo", il che **comporta non solo basse rese, ma anche la possibile "bruciatura" delle pompe stesse.**

POMPE A VELOCITÀ VARIABILE

Si suddividono in pompe con velocità regolabile sia manualmente che con dispositivi elettronici.

Pompe con velocità regolabile manualmente

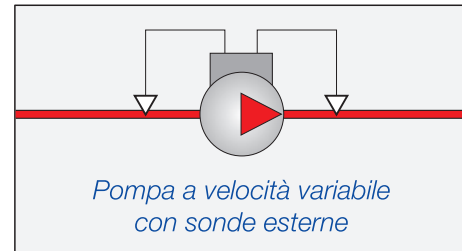


La loro velocità è regolabile solo in base ad un numero fisso di giri. **Pertanto non sono pompe in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze** (di portata e prevalenza) **in continuo mutamento degli IPV.**

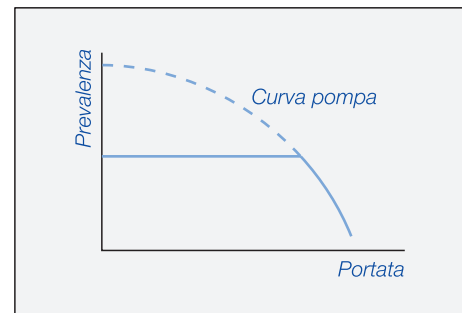
Pompe con controllo elettronico della velocità

La loro velocità varia automaticamente in base ai valori di alcune grandezze pilota, quali ad esempio: la pressione o la temperatura. **Pertanto sono in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze degli IPV.**

Di seguito ci occuperemo soprattutto delle pompe regolabili in base alla **pressione differenziale (ΔP)** e faremo riferimento a tali pompe quando parleremo in genere di pompe a velocità variabile.

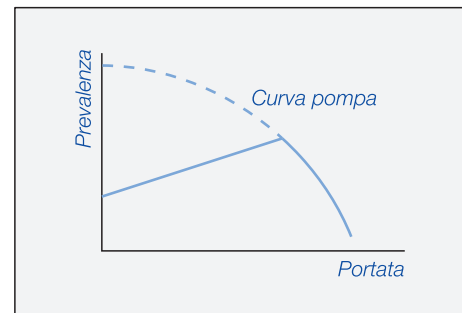


Regolazione a ΔP costante

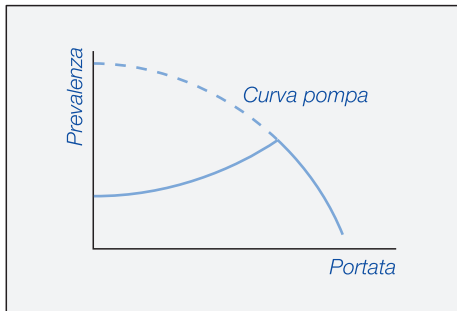


Raggiunto il valore del **ΔP massimo impostato**, la pompa lavora con un **ΔP costante**. Pompe con simile regolazione sono utilizzate soprattutto in IPV di piccole e medie dimensioni.

Regolazione a ΔP variabile linearmente



Raggiunto il valore del **ΔP massimo impostato**, la pompa lavora con ΔP che decrescono linearmente. La curva di lavoro è in concordanza col fatto che negli IPV quando decresce la portata decresce anche il fabbisogno di pressione.



La pompa funziona sostanzialmente come nel caso precedente. L'unica differenza riguarda i ΔP che variano con curva quadratica, cioè con curva che corrisponde meglio alle variazioni di pressione indotte dalle variazioni di portata.

Portate minime

Va considerato che in genere (dipende comunque dal fornitore che deve dare precise informazioni in merito) **bisogna garantire portate minime** (circa il 10% di quelle nominali) **anche alle pompe a velocità variabile**. Serve ad evitare "blocchi temporanei" per surriscaldamento e quindi interruzioni nella fornitura istantanea di ACS.

Le portate possono essere fornite con i by-pass di fine colonna (ved. pag. 12).

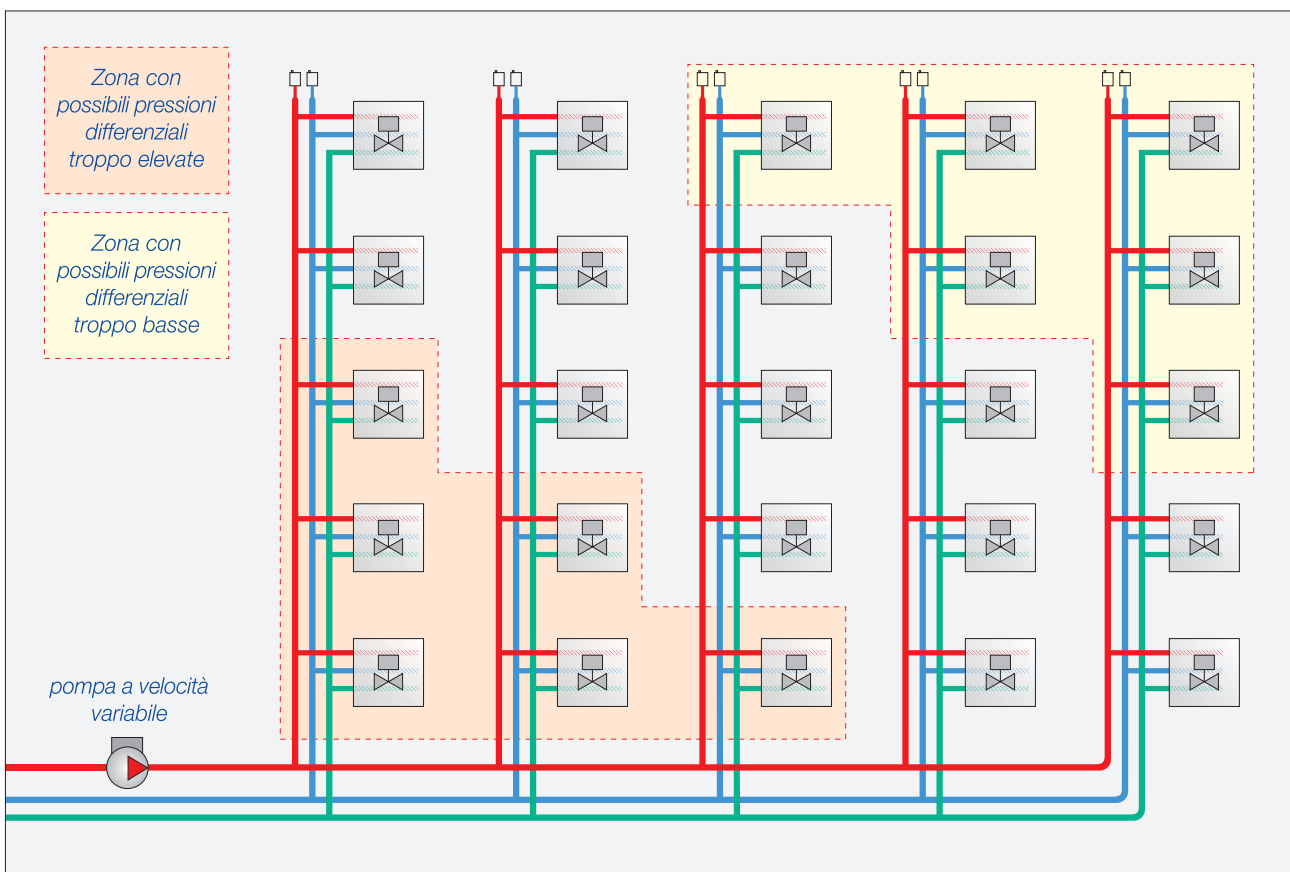
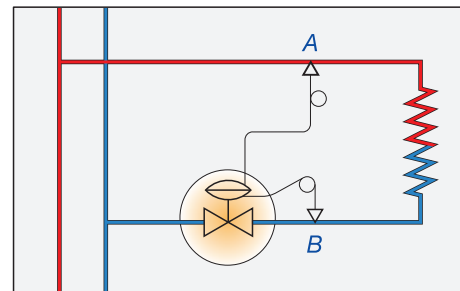
delle pompe a velocità variabile

Le pompe a velocità variabile servono a limitare le variazioni delle pressione differenziali negli IPV. **Non sono tuttavia in grado di assicurare alle varie zone il giusto range di pressioni**: vale a dire il range di pressioni che consente di dare ad ogni zona la portata richiesta senza provocare la rumorosità delle valvole di regolazione.

Affidando solo a queste pompe il controllo delle pressioni differenziali, **si corre il rischio di avere zone esposte a ΔP troppo alti o troppo bassi**.

Naturalmente le zone esposte ai ΔP troppo alti sono quelle più vicine alla CT, mentre le zone esposte ai ΔP troppo bassi sono quelle più lontane.

Negli IPV è quindi in genere necessario (ad eccezione degli impianti ad acque separate) **proteggere ogni zona con regolatori di ΔP** (ved. Idraulica 34, pag. 16).



BY-PASS DI FINE COLONNA

Possono servire a risolvere i seguenti problemi:

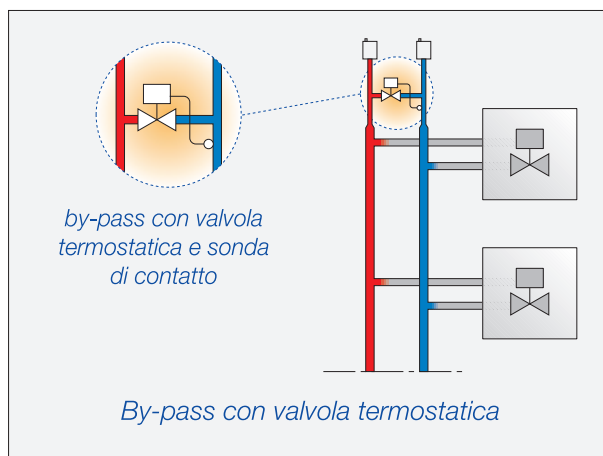
- **garantire alle caldaie**, se necessaria, **la portata minima richiesta** (ved. pag. 8 e 9).
In genere, per le caldaie a moduli termici, tale portata è uguale a circa 8÷10% della portata nominale;
- **garantire alle pompe**, se necessaria, **la portata minima richiesta** (ved. pag. 11).
- **impedire il raffreddamento totale o parziale delle colonne** ed evitare quindi sensibili ritardi nella produzione ed erogazione dell'ACS;

Quest'ultimo è un pericolo temibile soprattutto nel periodo estivo: cioè nel periodo in cui non è richiesto il riscaldamento.

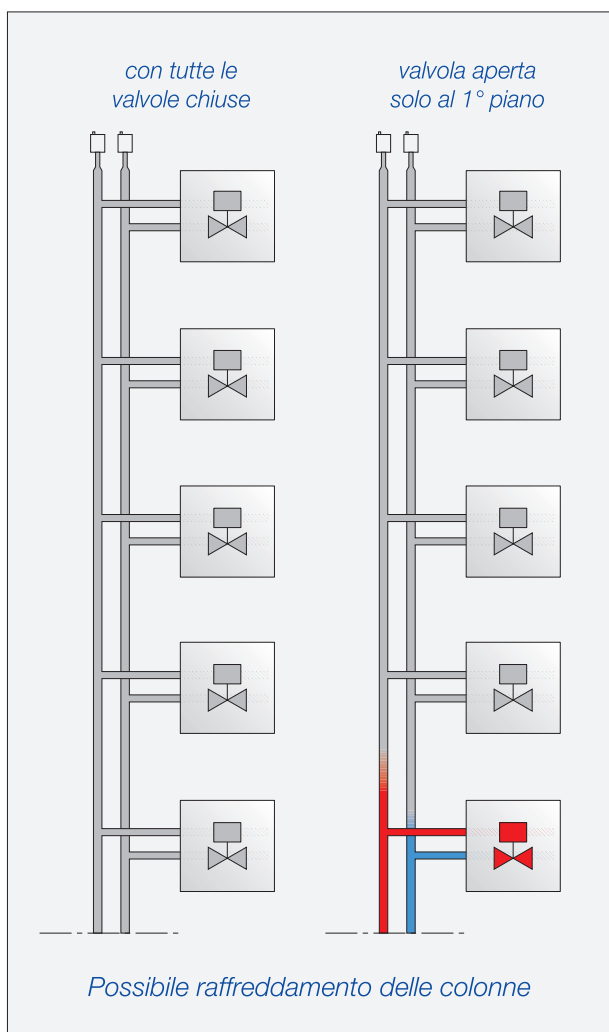
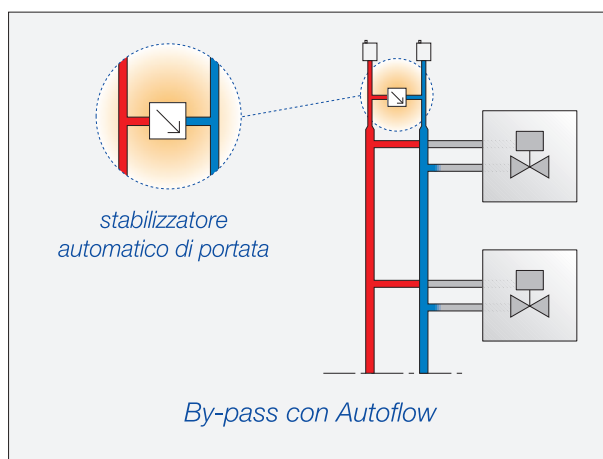
Durante tale periodo, infatti, **se per un certo tempo (dipende dal tipo di isolamento dei tubi) non è richiesta l'ACS, oppure se le richieste riguardano solo i piani più bassi, le colonne possono raffreddarsi totalmente o in parte**: cosa che può comportare sensibili ritardi nella produzione istantanea dell'ACS.

Se sussiste solo il problema di evitare il raffreddamento delle colonne, si possono realizzare by-pass di fine colonna regolati con valvole termostatiche a sonde esterne.

Le valvole aprono i by-pass solo quando le loro sonde registrano temperature del fluido di mandata inferiori a quelle necessarie per produrre l'ACS: ad esempio 60°C.



Se invece sussiste anche il problema delle portate minime, si possono realizzare by-pass di fine colonna regolati con autoflow in grado di dare le portate richieste.



SATELLITI

I satelliti per IPV svolgono essenzialmente le seguenti funzioni:

- attivano e disattivano il flusso del fluido ai corpi scaldanti;
- limitano, se necessario, il valore del ΔP che agisce sulle valvole dei corpi scaldanti;
- provvedono alla produzione diretta di ACS.

Possono essere suddivisi in base alle seguenti tipologie:

SATELLITI AD ALTA TEMPERATURA SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

Sono satelliti (ved. schema sotto riportato) **idonei a servire impianti**, a radiatori o a ventilconvettori, **che funzionano con la stesso fluido e con la stessa temperatura di mandata dell'impianto**.

Riscaldamento

È attivato e disattivato **da una valvola a 2 vie asservita ad un orologio programmabile**.

I radiatori sono generalmente regolati con valvole termostatiche, i ventilconvettori con valvole elettriche modulanti.

Il regolatore di ΔP serve ad evitare l'insorgere di pressioni differenziali troppo elevate sulle valvole dei terminali. In genere sono adottati i seguenti valori di taratura:

$\Delta P = 1.500 \div 1.600$ mm c.a. per i **radiatori**,

$\Delta P = 2.500 \div 3.000$ mm c.a. per i **ventilconvettori**.

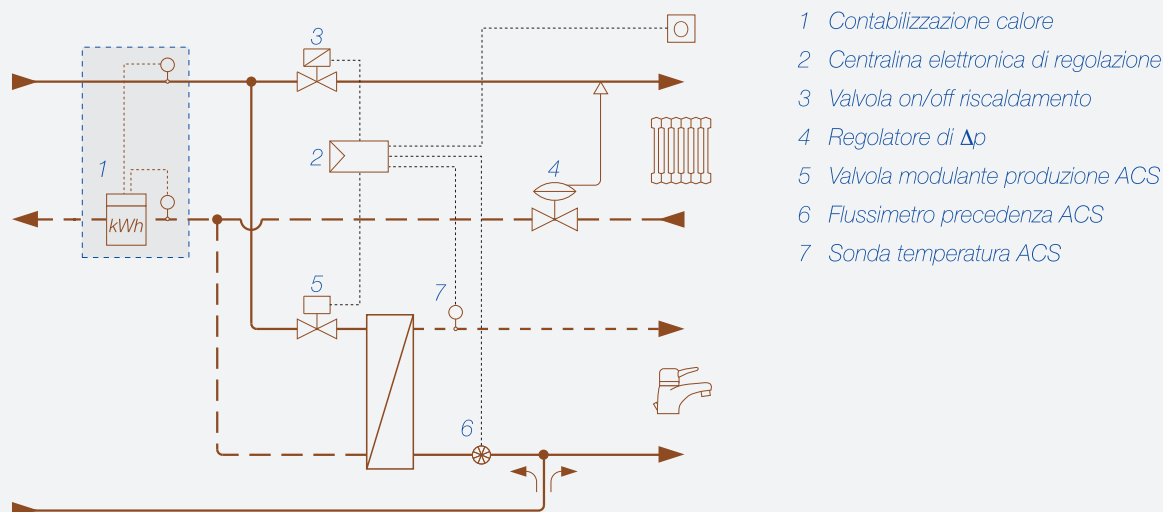
Produzione ACS

È attivata o disattivata da un flussimetro che segnala (alla centralina di regolazione) la richiesta o meno di ACS.

Quando il flussimetro segnala tale richiesta, la centralina **manda in chiusura la valvola che eroga il riscaldamento e in apertura quella che serve a produrre ACS**. Quest'ultima modula poi la portata del fluido scaldante in modo che l'ACS sia prodotta alla temperatura richiesta.

In genere, le derivazioni del satellite che alimentano lo scambiatore di calore dell'ACS possono funzionare senza regolatori di ΔP . **Va tuttavia verificato che la relativa valvola di regolazione modulante sia in grado di funzionare, a tenuta e senza vibrazioni, anche alla pressione massima prevista.**

SATELLITE ALTA TEMPERATURA



SATELLITI A MEDIA TEMPERATURA SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

Sono satelliti (ved. schema sotto riportato) **idonei a servire impianti**, a radiatori o a ventilconvettori, **con temperature di mandata variabili fra 50° e 75°C**.

Riscaldamento

È attivato e disattivato **da una valvola a 3 vie as-servita ad un orologio programmabile**.

I radiatori sono generalmente regolati con valvole termostatiche, i ventilconvettori con valvole elettriche modulanti.

La temperatura richiesta per alimentare i corpi scaldanti è ottenuta con l'aiuto di un apposito circuito di zona, servito da un circolatore a velocità variabile e regolato da una valvola miscelatrice: la stessa che serve ad attivare e a disattivare il riscaldamento.

Il regolatore di ΔP serve ad evitare l'insorgere di pressioni differenziali troppo elevate sulle valvole dei terminali. In genere sono adottati i seguenti valori di taratura:

$\Delta P = 1.500 \div 1.600$ mm c.a. per i **radiatori**,

$\Delta P = 2.500 \div 3.000$ mm c.a. per i **ventilconvettori**.

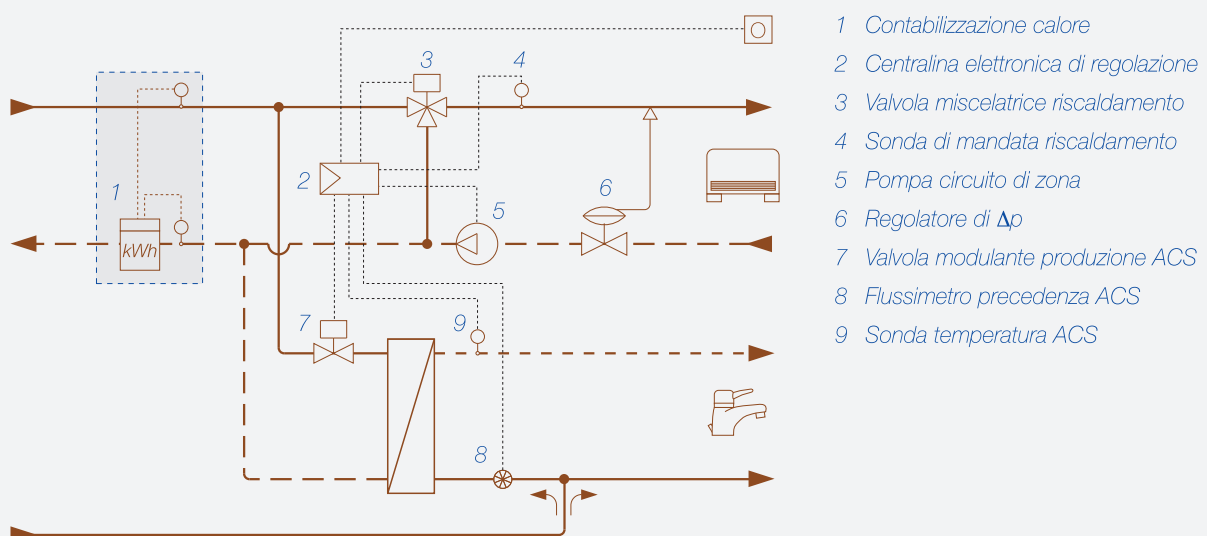
Produzione ACS

È **attivata o disattivata da un flussimetro che segnala** (alla centralina di regolazione) **la richiesta o meno di ACS**.

Quando il flussimetro segnala tale richiesta, la centralina **manda in chiusura la valvola che eroga il riscaldamento e in apertura quella che serve a produrre ACS**. Quest'ultima modula poi la portata del fluido scaldante in modo che l'ACS sia prodotta alla temperatura richiesta.

In genere, le derivazioni del satellite che alimentano lo scambiatore di calore dell'ACS possono funzionare senza regolatori di ΔP . **Va tuttavia verificato che la relativa valvola di regolazione modulante sia in grado di funzionare, a tenuta e senza vibrazioni, anche alla pressione massima prevista**.

SATELLITE MEDIA TEMPERATURA



SATELLITI A BASSA TEMPERATURA SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI

Sono satelliti (ved. schema sotto riportato) idonei a servire impianti a pannelli con temperature di mandata variabili fra 25° e 45°C.

Riscaldamento

È attivato e disattivato da una valvola a 3 vie asservita ad un orologio o ad un cronotermostato programmabili.

I pannelli possono essere regolati con valvole termoelettriche asservite a termostati posti in ogni locale oppure con un cronotermostato ambiente che attiva e disattiva la circolazione di zona.

La temperatura richiesta per alimentare i pannelli è ottenuta con l'aiuto di un apposito circuito di zona, servito da un circolatore a velocità variabile e regolato da una valvola miscelatrice: la stessa che serve ad attivare e a disattivare il riscaldamento.

Il termostato di sicurezza e la valvola a 2 vie hanno il compito di impedire l'invio ai pannelli di fluido a temperature troppo elevate. È una sicurezza che serve a tutelare meglio l'integrità dei pavimenti, evitando il formarsi di possibili crepe, fessurazioni oppure (è il caso dei *parquet*) di bolle e sollevamenti.

Il regolatore di ΔP serve ad evitare l'insorgere di pressioni differenziali troppo elevate sulle valvole sia dei pannelli sia dei possibili corpi scaldanti di integrazione. In genere sono adottati i seguenti valori di taratura:

$\Delta P = 1.500 \div 1.600$ mm c.a. per i radiatori,

$\Delta P = 2.500 \div 3.000$ mm c.a. per i pannelli.

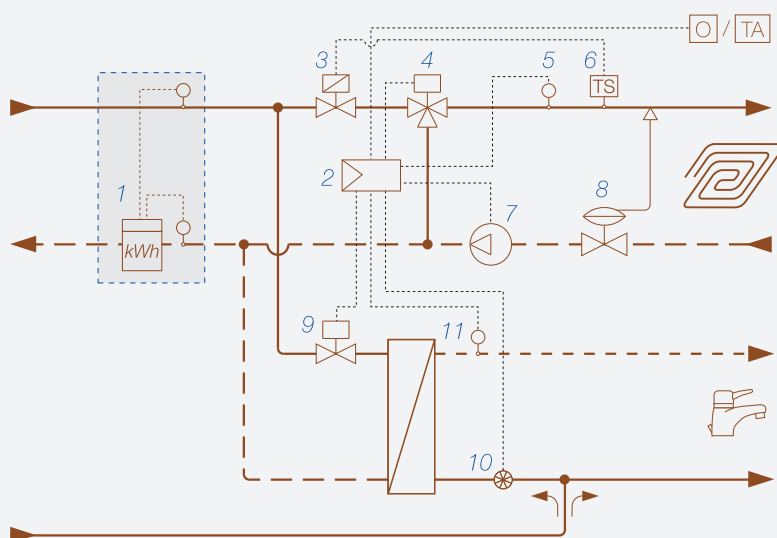
Produzione ACS

È attivata o disattivata da un flussimetro che segnala (alla centralina di regolazione) la richiesta o meno di ACS.

Quando il flussimetro segnala tale richiesta, la centralina manda in chiusura la valvola che eroga il riscaldamento e in apertura quella che serve a produrre ACS. Quest'ultima modula poi la portata del fluido scaldante in modo che l'ACS sia prodotta alla temperatura richiesta.

In genere, le derivazioni del satellite che alimentano lo scambiatore di calore dell'ACS possono funzionare senza regolatori di ΔP . Va tuttavia verificato che la relativa valvola di regolazione modulante sia in grado di funzionare, a tenuta e senza vibrazioni, anche alla pressione massima prevista.

SATELLITE BASSA TEMPERATURA



- 1 Contabilizzazione calore
- 2 Centralina elettronica di regolazione
- 3 Valvola a 2 vie di sicurezza termica
- 4 Valvola miscelatrice riscaldamento
- 5 Sonda di mandata riscaldamento
- 6 Termostato di sicurezza
- 7 Pompa circuito di zona
- 8 Regolatore di Δp
- 9 Valvola modulante produzione ACS
- 10 Flussimetro precedenza ACS
- 11 Sonda temperatura ACS

**SATELLITI AD ACQUE SEPARATE
CON DOPPIO SCAMBIATORE
SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI**

Sono satelliti (ved. schema sotto riportato) **in cui il fluido dell'impianto centrale è separato da quello che riscalda i singoli alloggi.**

Possono essere idonei a servire terminali che funzionano sia ad alta che a bassa temperatura.

Riscaldamento

Il riscaldamento d'alloggio è ottenuto con un circuito autonomo dotato delle necessarie apparecchiature di circolazione, controllo, espansione e sicurezza.

L'attivazione o la disattivazione del riscaldamento è ottenuta con **una valvola a 2 vie asservita ad un orologio o ad un cronotermostato programmabili.**

La temperatura richiesta per alimentare i terminali è regolata dalla stessa valvola a 2 vie di cui sopra in base ai dati rilevati dalla sonda di mandata del riscaldamento.

Il termostato di sicurezza (da prevedere o da attivare solo in impianti a pannelli) **può mandare in chiusura la valvola a 2 vie e disattivare la pompa del circuito di zona.** Il suo compito è quello di impedire l'invio ai pannelli di fluido a temperature troppo elevate. È una sicurezza che serve a tutelare meglio l'integrità dei pavimenti, evitando il formarsi di possibili crepe, fessurazioni oppure (è il caso dei *parquet*) di bolle e sollevamenti.

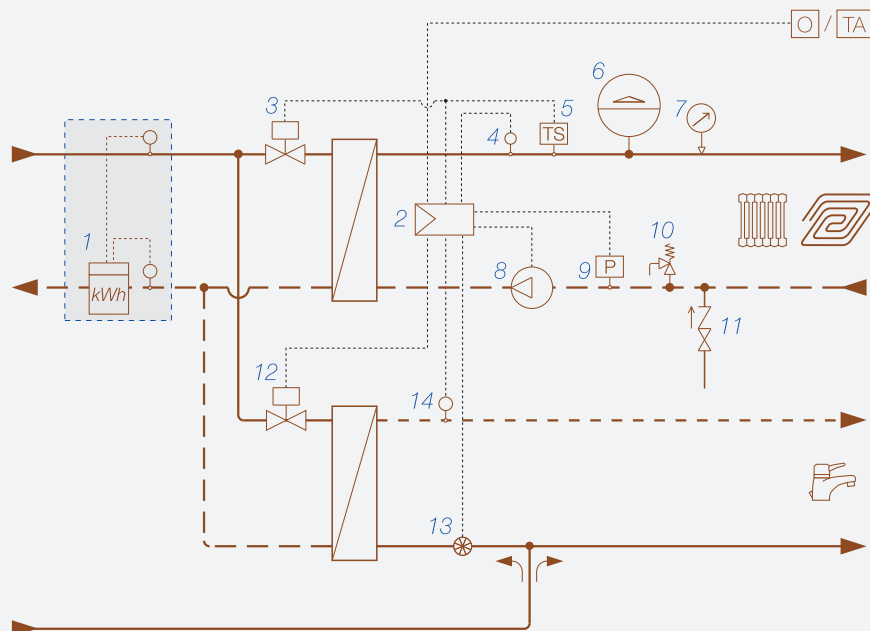
Produzione ACS

È ottenuta come nei casi in precedenza considerati.

Nota:

Generalmente le derivazioni che alimentano gli scambiatori di calore possono funzionare senza regolatori di ΔP . Va tuttavia verificato che le relative valvole di regolazione modulanti siano in grado di funzionare, a tenuta e senza vibrazioni, anche alla pressione massima prevista.

SATELLITE AD ACQUE SEPARATE CON DOPPIO SCAMBIATORE



- | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 Contabilizzazione calore | 6 Vaso d'espansione | 11 Gruppo di riempimento |
| 2 Centralina elettronica di regolazione | 7 Manometro | 12 Valvola modulante produzione ACS |
| 3 Valvola modulante riscaldamento | 8 Pompa circuito di zona | 13 Flussimetro precedenza ACS |
| 4 Sonda di mandata riscaldamento | 9 Pressostato | 14 Sonda temperatura ACS |
| 5 Termostato di sicurezza | 10 Valvola di sicurezza | |

**SATELLITI AD ACQUE SEPARATE
CON SINGOLO SCAMBIATORE
SCHEMI ED ASPETTI FUNZIONALI**

Sono satelliti (ved. schema sotto riportato) **in cui il fluido dell'impianto centrale è separato da quello del circuito d'alloggio**, che provvede sia al riscaldamento sia alla produzione di ACS. Sono satelliti ideati a servire impianti a radiatori e a ventilconvettori.

Riscaldamento

Alla sua attivazione e disattivazione **provvede la valvola a 2 vie asservita ad un orologio programmabile**.

Tale valvola, di tipo modulante, **serve anche a regolare la temperatura del fluido inviato ai terminali**, in base ai dati rilevati dalla sonda di mandata del riscaldamento.

La valvola a 3 vie è normalmente aperta sul circuito del riscaldamento.

Produzione ACS

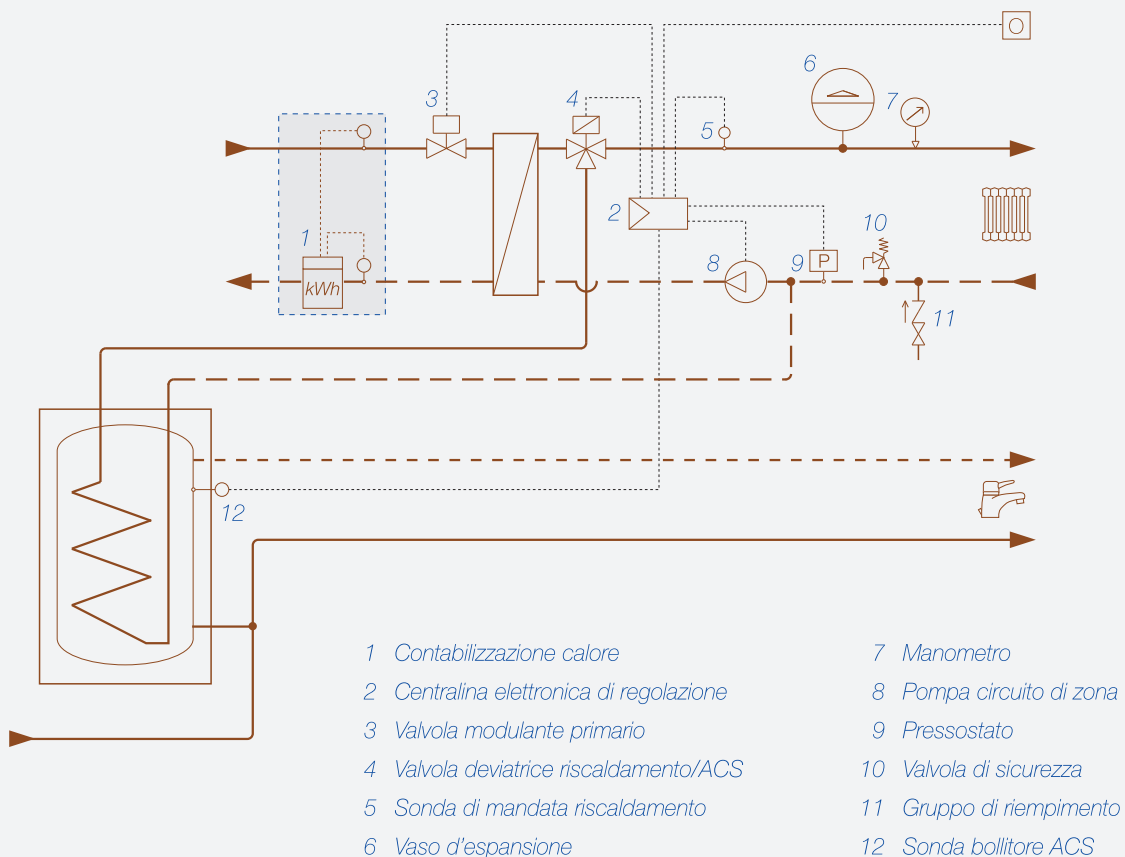
È attivata o disattivata dalla sonda del bollitore che serve a produrre e ad accumulare l'ACS.

Quando la sonda segnala temperature dell'ACS inferiori a quella richiesta, la centralina **manda in apertura la valvola a 3 vie sul circuito del bollitore**. Il circuito rimane attivato fino a quando la sonda segnala il raggiungimento della temperatura richiesta.

Nota:

Generalmente le derivazioni che alimentano lo scambiatore di calore possono funzionare senza regolatori di ΔP . **Va tuttavia verificato che la relativa valvola di regolazione modulante sia in grado di funzionare, a tenuta e senza vibrazioni, anche alla pressione massima prevista.**

SATELLITE AD ACQUE SEPARATE CON SINGOLO SCAMBIATORE



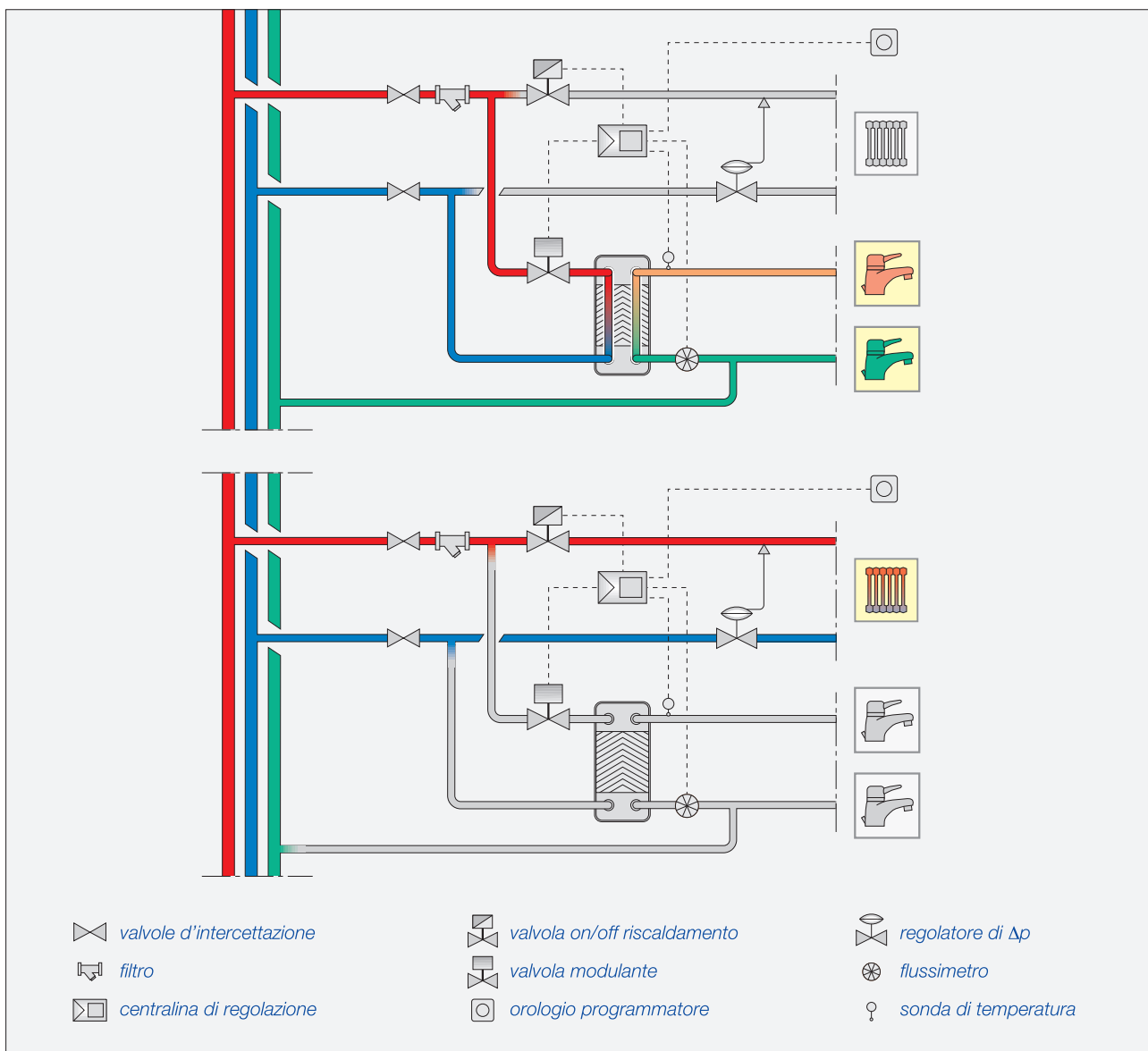
SATELLITI AD ALTA TEMPERATURA ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

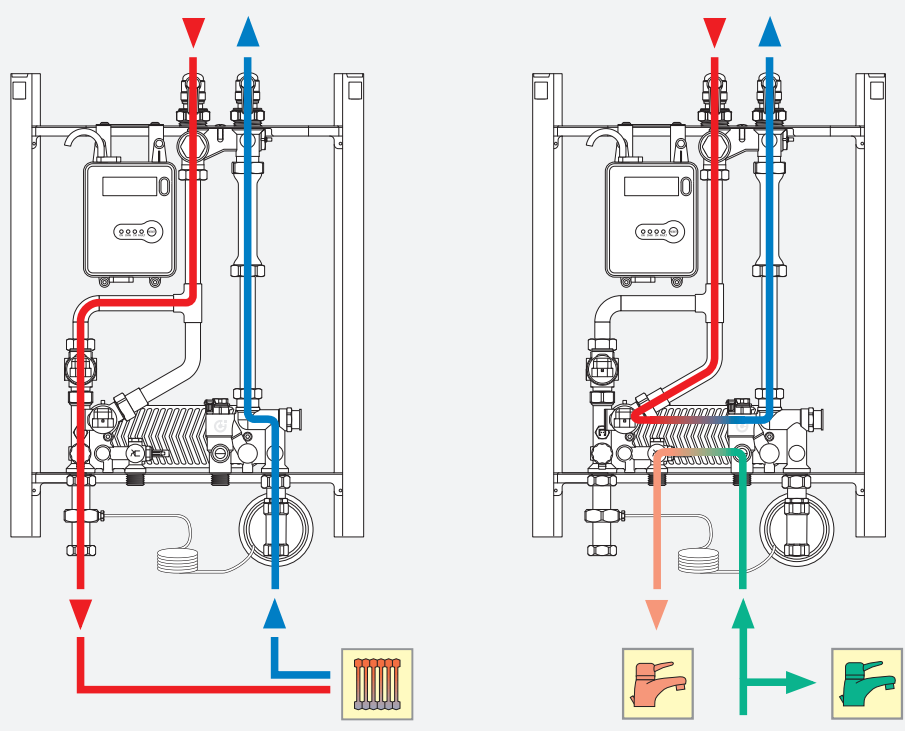
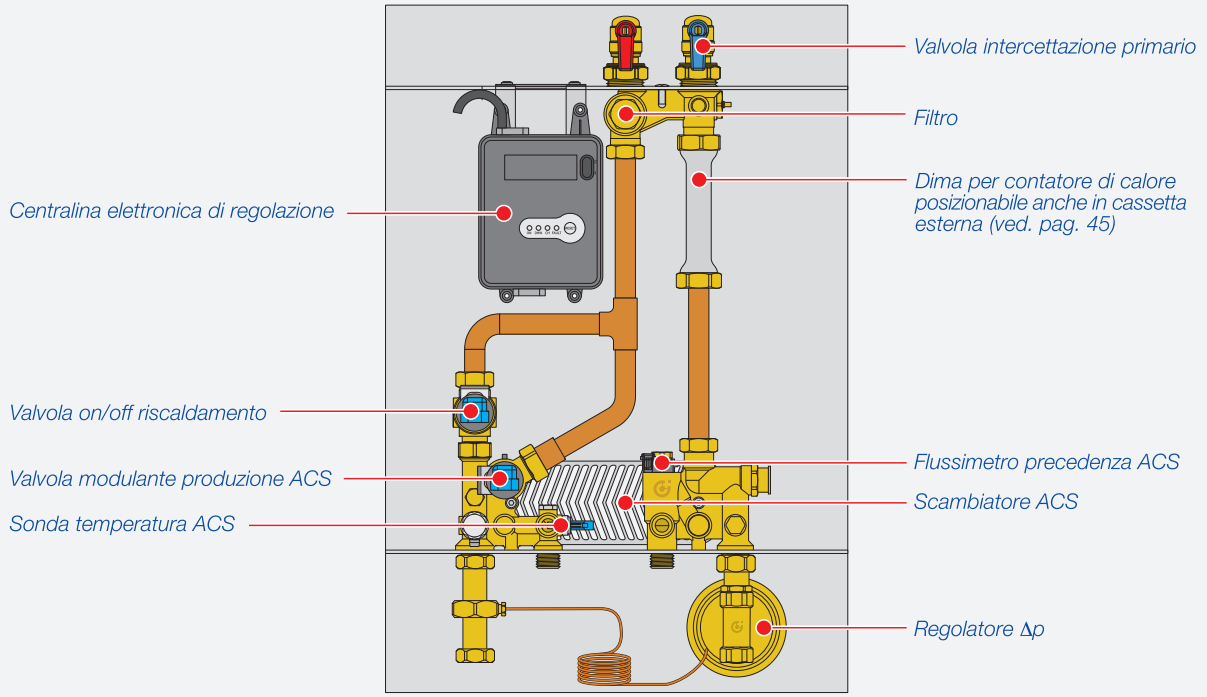
Oltre ai componenti di base considerati a pagina 13, questi satelliti sono generalmente dotati di:

- **un contabilizzatore di calore** che, comunque, in relazione alle specifiche esigenze di controllo e di manutenzione dell'impianto, può essere installato anche all'esterno del satellite;
- **valvole di intercettazione del primario** per facilitare gli interventi di manutenzione in caso di controlli o sostituzione dei componenti;
- **un filtro**, posto sulla mandata del primario, per evitare che eventuali impurità sospese nel fluido possano compromettere il corretto funzionamento del contatore di calore e delle valvole di regolazione.

Questi satelliti possono inoltre essere **dotati di una funzione di preriscaldamento dell'ACS**, in grado di mandare in apertura la valvola di produzione dell'ACS quando (per lunghi periodi di inutilizzo) la relativa sonda di temperatura segnala valori troppo bassi.

Di seguito sono riportati disegni che illustrano gli schemi funzionali/costruttivi di questi satelliti, e che evidenziano il percorso del fluido caldo sia in fase di riscaldamento sia in fase di produzione dell'ACS.





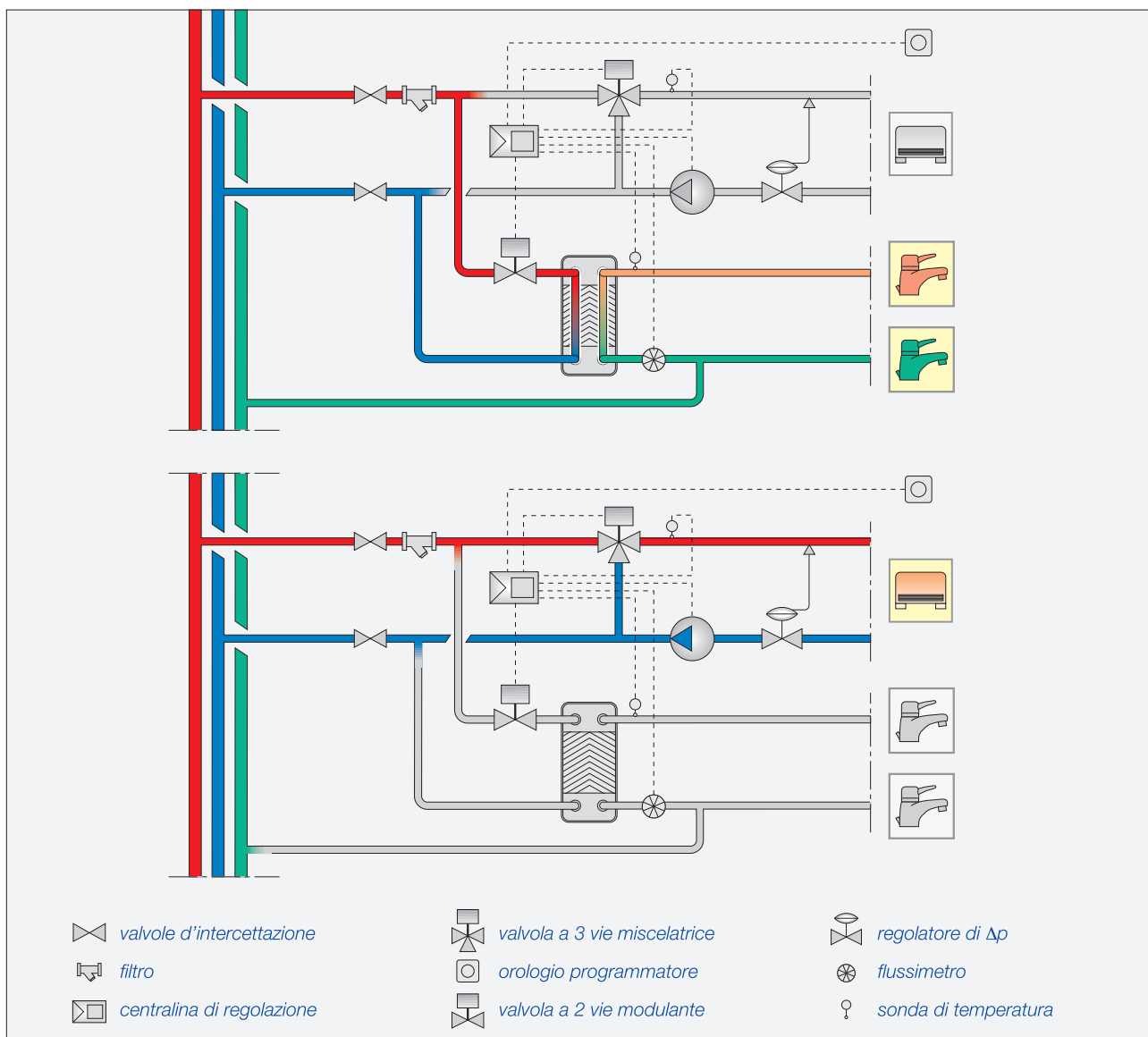
SATELLITI A MEDIA TEMPERATURA ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

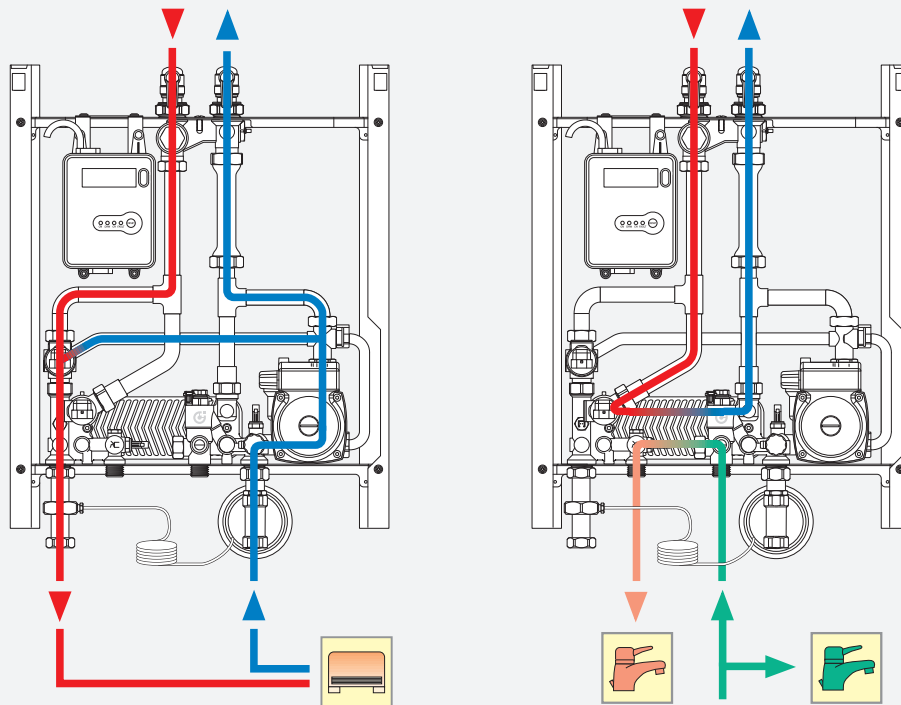
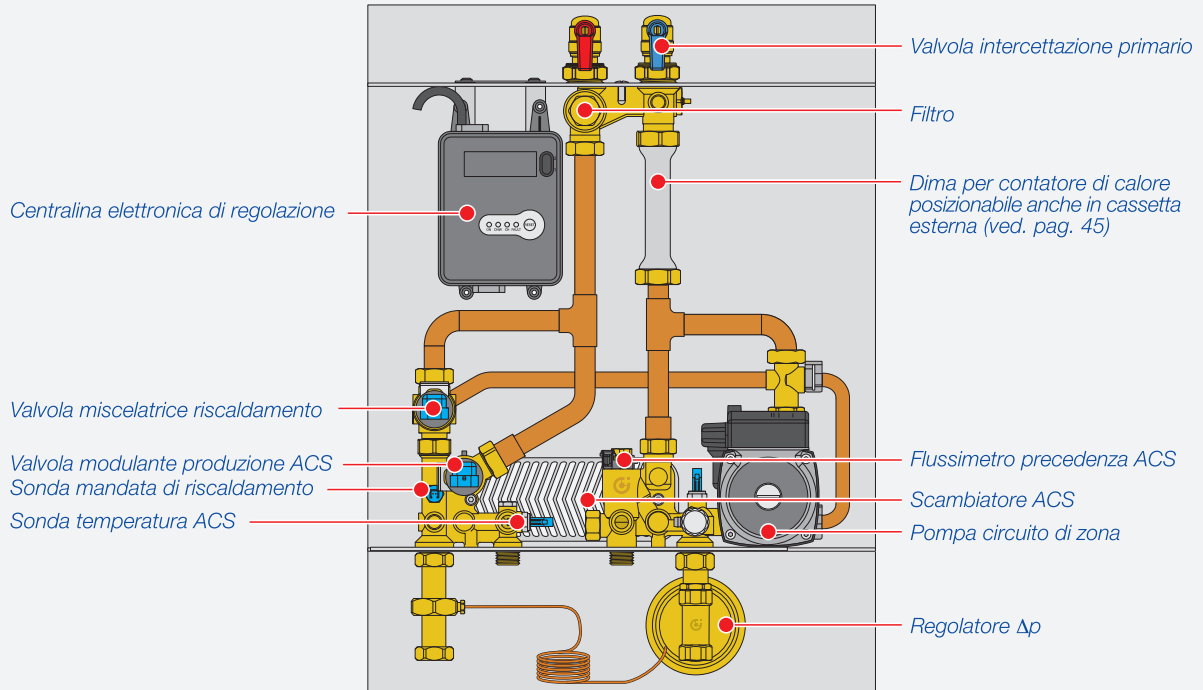
Oltre ai componenti di base considerati a pagina 14, questi satelliti sono generalmente dotati di:

- **un contabilizzatore di calore** che, comunque, in relazione alle specifiche esigenze di controllo e di manutenzione dell'impianto, può essere installato anche all'esterno del satellite;
- **valvole di intercettazione del primario** per facilitare gli interventi di manutenzione in caso di controlli o sostituzione dei componenti;
- **un filtro**, posto sull'andata del primario, per evitare che eventuali impurità sospese nel fluido possano compromettere il corretto funzionamento del contatore di calore e delle valvole di regolazione.

Questi satelliti possono inoltre essere **dotati di una funzione di preriscaldamento dell'ACS**, in grado di mandare in apertura la valvola di produzione dell'ACS quando (per lunghi periodi di inutilizzo) la relativa sonda di temperatura segnala valori troppo bassi.

Di seguito sono riportati disegni che illustrano gli schemi funzionali/costruttivi di questi satelliti, e che evidenziano il percorso del fluido caldo sia in fase di riscaldamento sia in fase di produzione dell'ACS.





SATELLITI A BASSA TEMPERATURA ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

Oltre ai componenti di base considerati a pagina 15, questi satelliti sono generalmente dotati di:

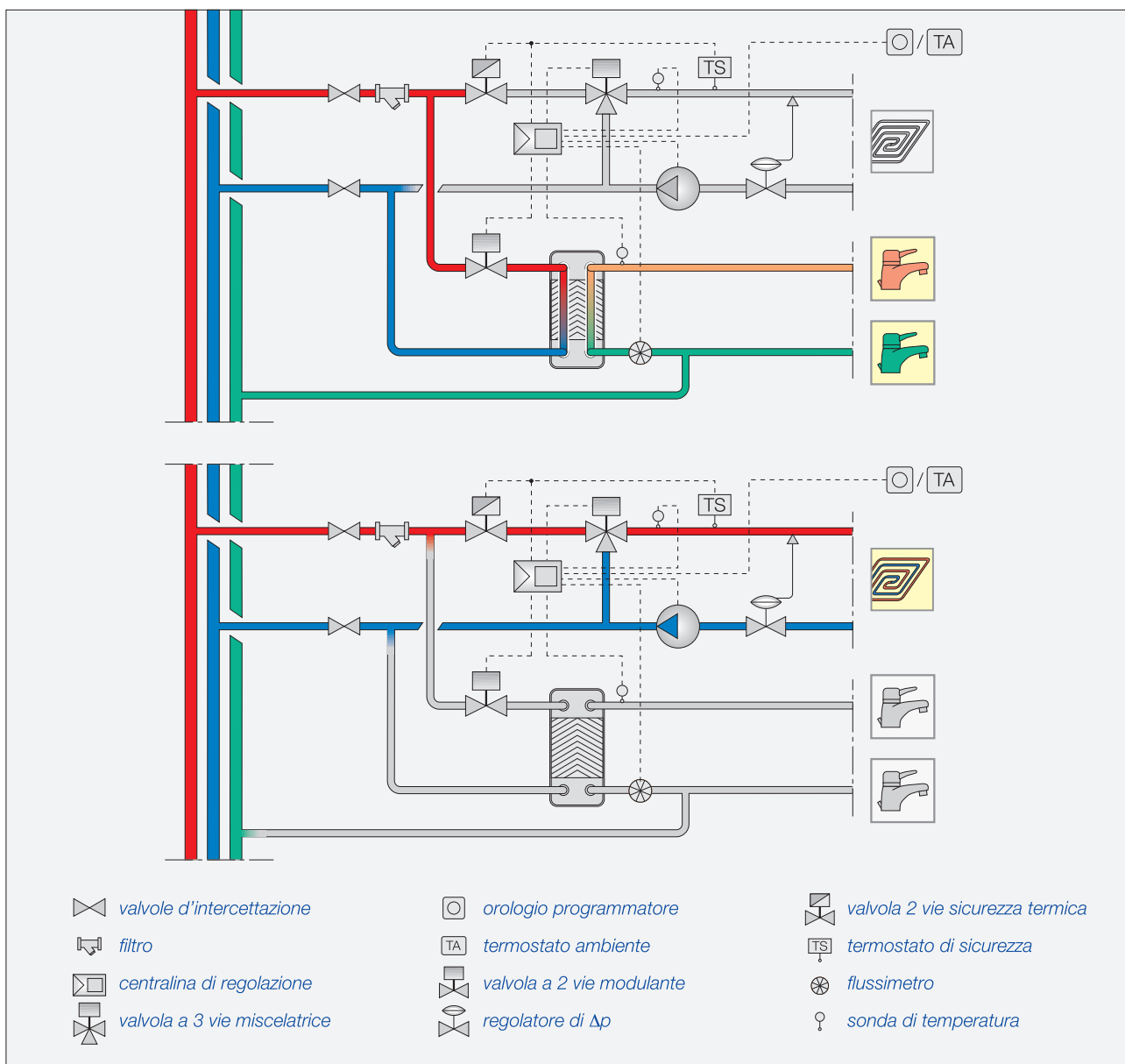
- **un contabilizzatore di calore** che, comunque, in relazione alle specifiche esigenze di controllo e di manutenzione dell'impianto, può essere installato anche all'esterno del satellite;
- **valvole di intercettazione del primario** per facilitare gli interventi di manutenzione in caso di controlli o sostituzione dei componenti;
- **un filtro**, posto sulla mandata del primario, per evitare che eventuali impurità sospese nel fluido possano compromettere il corretto funzionamento del contatore di calore e delle valvole di regolazione.

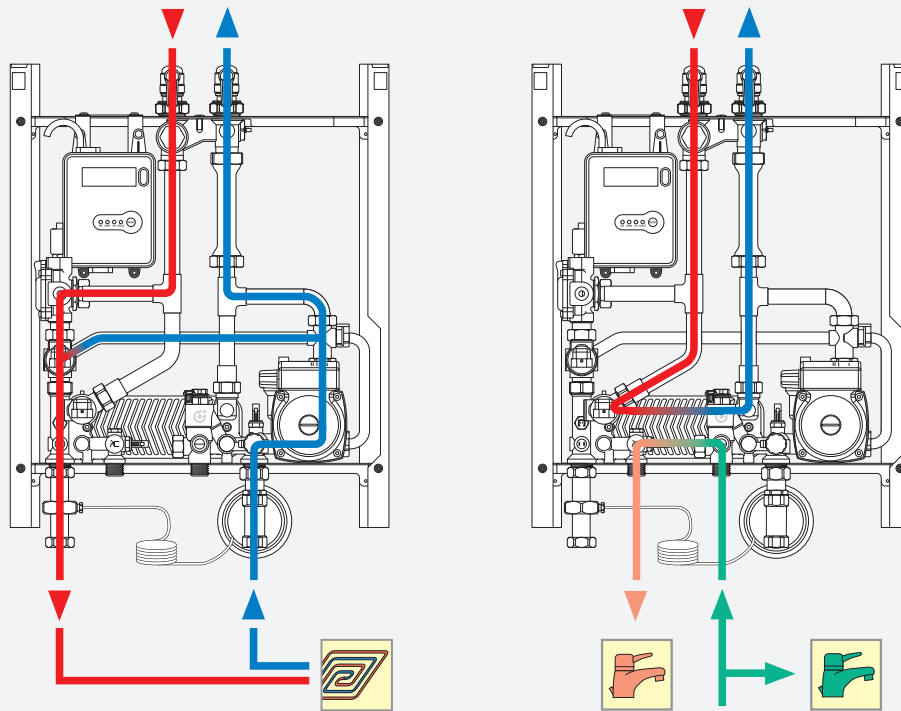
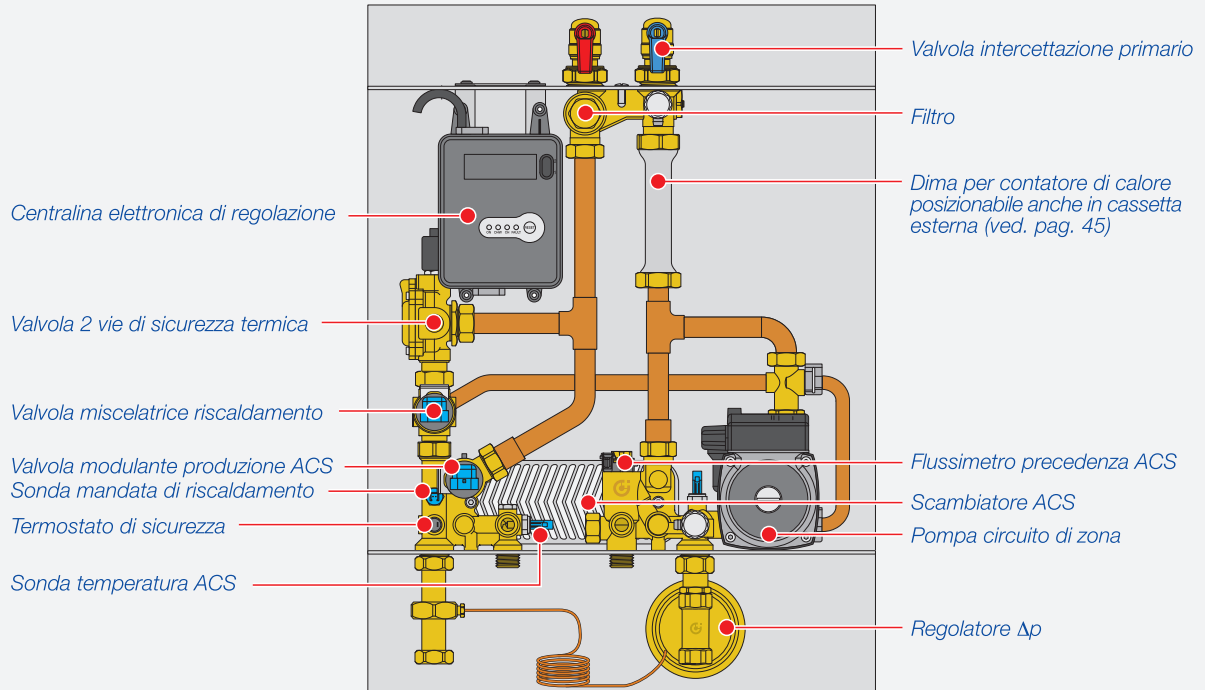
Questi satelliti possono inoltre essere dotati di 2 funzioni: il **preriscaldamento dell'ACS** e l'**asciugatura del pavimento**.

Il preriscaldamento dell'ACS è una funzione che fa aprire la valvola di produzione dell'ACS quando (per lunghi periodi di inutilizzo) la relativa sonda di temperatura segnala valori troppo bassi.

L'asciugatura del pavimento è una funzione che attua un ciclo di preriscaldamento del massetto in cui sono annegati i pannelli, con fluido a temperature variabili e crescenti. **Serve per poter garantire**, prima della messa a regime dell'impianto, **la completa asciugatura del pavimento**.

Di seguito sono riportati disegni che illustrano gli schemi funzionali/costruttivi di questi satelliti, e che evidenziano il percorso del fluido caldo sia in fase di riscaldamento sia in fase di produzione dell'ACS.





SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON DUE SCAMBIATORI

ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

Oltre ai componenti di base considerati a pagina 16, questi satelliti sono generalmente dotati di:

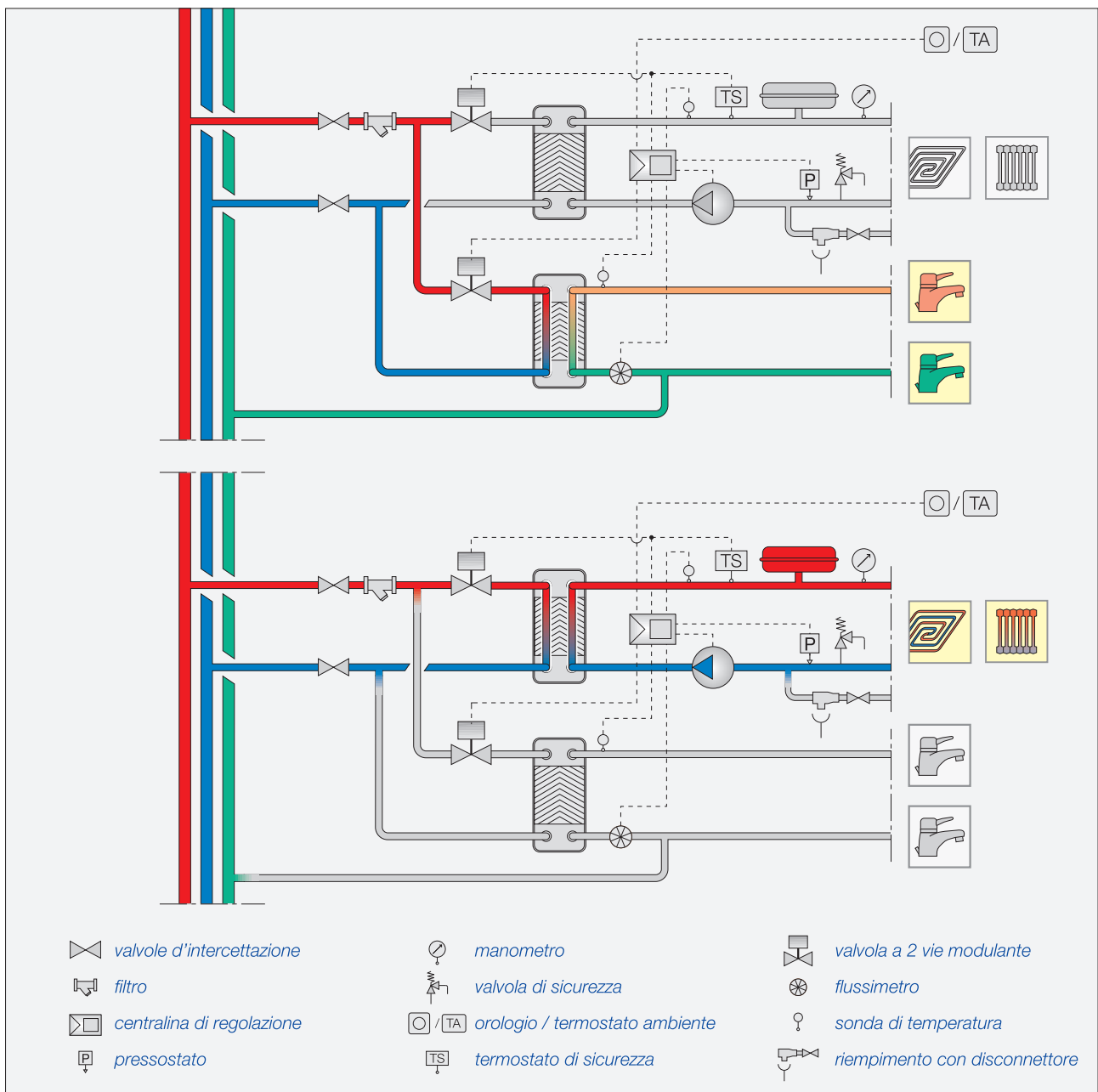
- **un contabilizzatore di calore** che, comunque, in relazione alle specifiche esigenze di controllo e di manutenzione dell'impianto, può essere installato anche all'esterno del satellite;
- **valvole di intercettazione del primario** per facilitare gli interventi di manutenzione in caso di controlli o sostituzione dei componenti;
- **un filtro**, posto sulla mandata del primario, per evitare che eventuali impurità sospese nel fluido possano compromettere il corretto funzionamento del contatore di calore e delle valvole di regolazione.

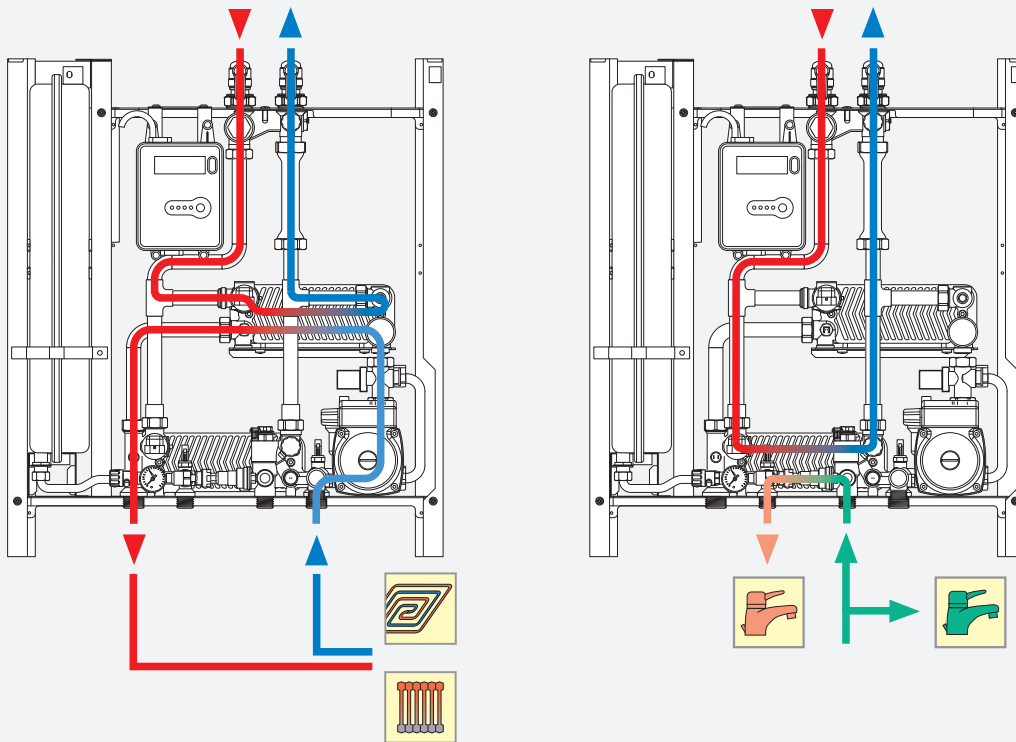
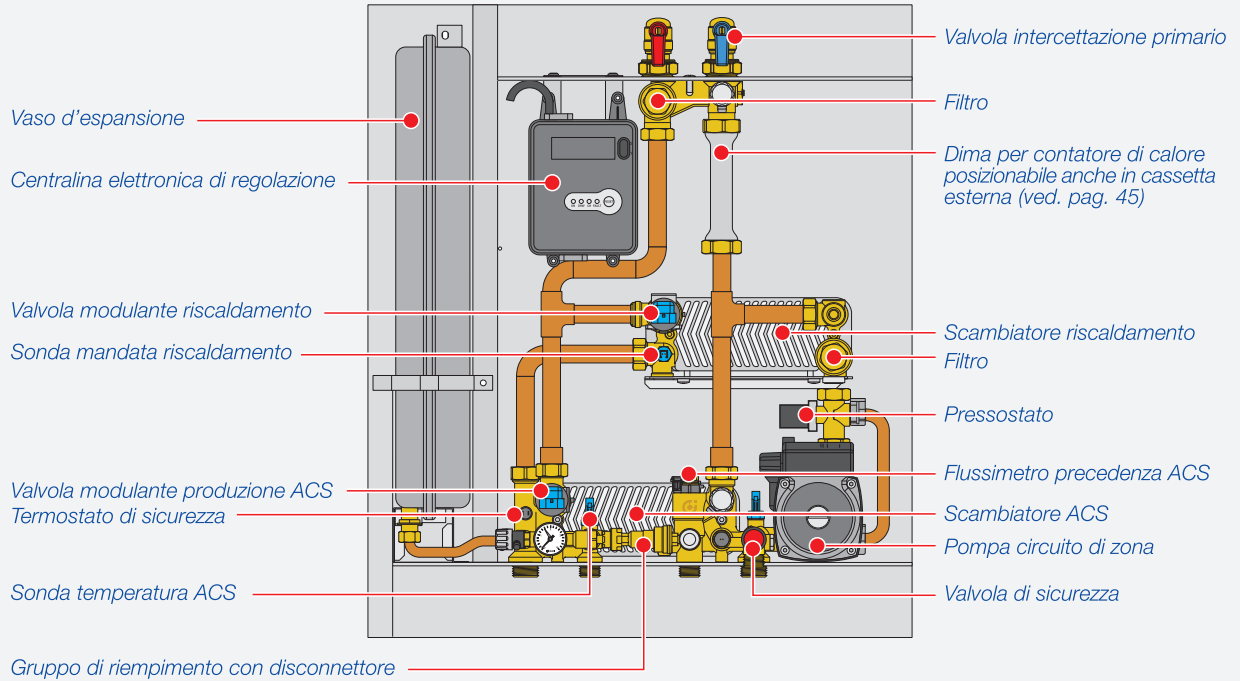
Questi satelliti possono inoltre essere dotati di 2 funzioni: il **preriscaldamento dell'ACS** e l'**asciugatura del pavimento**.

Il preriscaldamento dell'ACS è una funzione che fa aprire la valvola di produzione dell'ACS quando (per lunghi periodi di inutilizzo) la relativa sonda di temperatura segnala valori troppo bassi.

L'asciugatura del pavimento è una funzione che attua un ciclo di preriscaldamento del massetto in cui sono annegati i pannelli, con fluido a temperature variabili e crescenti. **Serve per poter garantire**, prima della messa a regime dell'impianto, **la completa asciugatura del pavimento**.

Di seguito sono riportati disegni che illustrano gli schemi funzionali/costruttivi di questi satelliti, e che evidenziano il percorso del fluido caldo sia in fase di riscaldamento sia in fase di produzione dell'ACS.





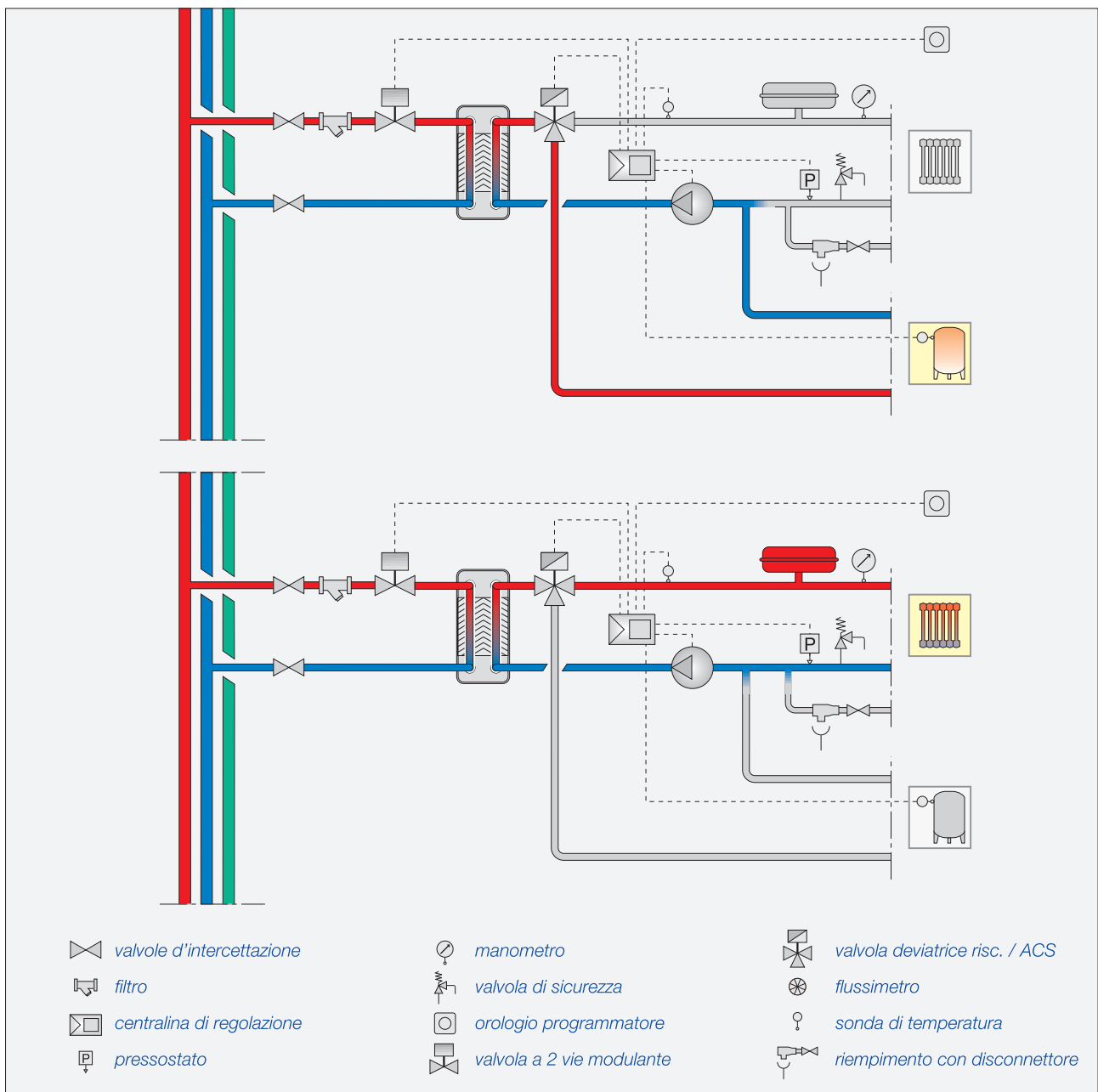
SATELLITI AD ACQUE SEPARATE CON SINGOLO SCAMBIATORE

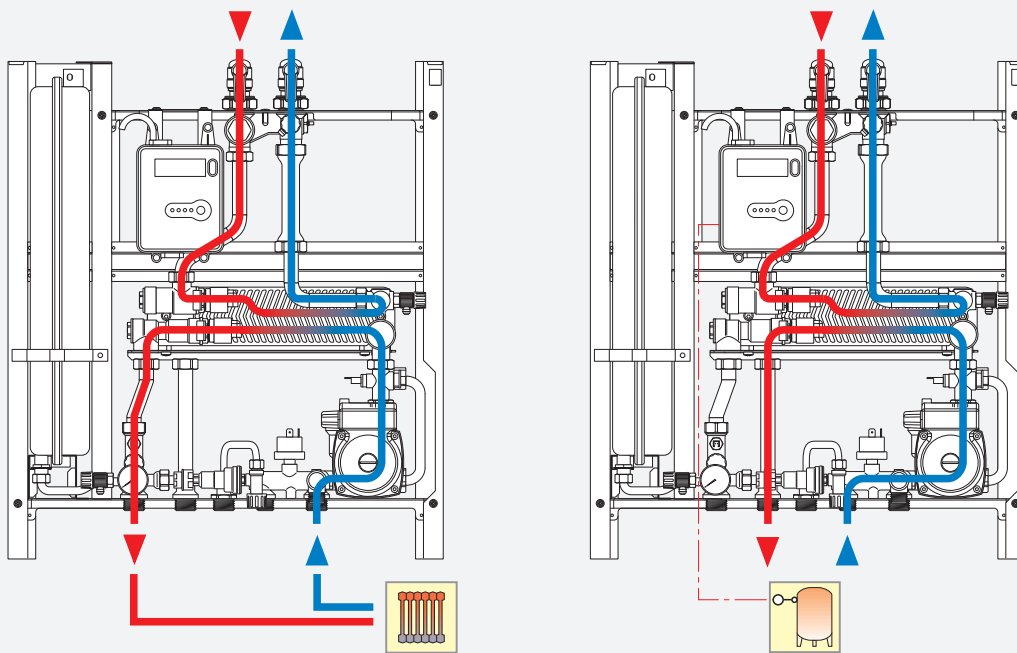
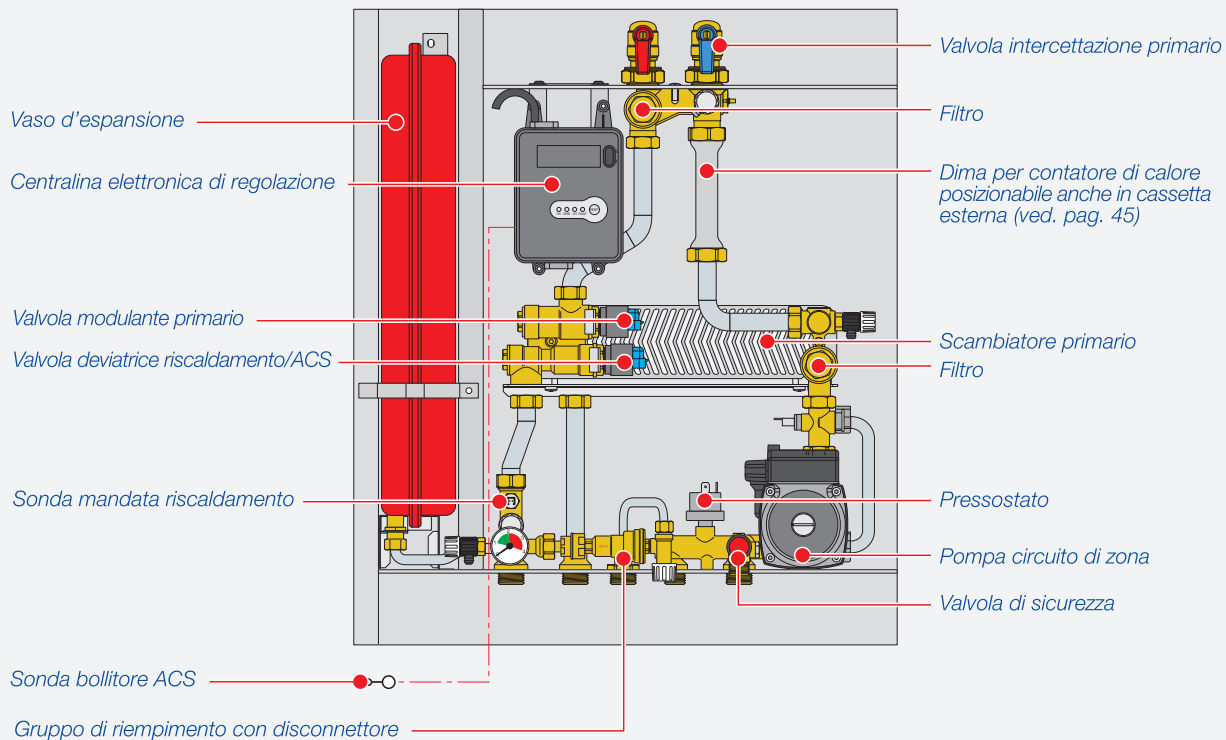
ASPETTI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

Oltre ai componenti di base considerati a pagina 17, questi satelliti sono generalmente dotati di:

- **un contabilizzatore di calore** che, comunque, in relazione alle specifiche esigenze di controllo e di manutenzione dell'impianto, può essere installato anche all'esterno del satellite;
- **valvole di intercettazione del primario** per facilitare gli interventi di manutenzione in caso di controlli o sostituzione dei componenti;
- **un filtro**, posto sulla mandata del primario, per evitare che eventuali impurità sospese nel fluido possano compromettere il corretto funzionamento del contatore di calore e delle valvole di regolazione.

Di seguito sono riportati disegni che illustrano gli schemi funzionali/costruttivi di questi satelliti, e che evidenziano il percorso del fluido caldo sia in fase di riscaldamento sia in fase di produzione dell'ACS.





DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEGLI IPV

Può essere effettuato **col metodo delle perdite di carico lineari (r) costanti**, assumendo, per tali perdite, **valori che non superano i 10÷12** [mm c.a./m], essenzialmente per:

- poter ottenere un buon compromesso tra i costi di realizzazione delle reti e i consumi di esercizio delle pompe;
- poter evitare l'insorgere di pressioni differenziali troppo elevate lungo le reti di distribuzione.

Naturalmente il dimensionamento va eseguito in modo da poter **fornire, ad ogni utenza, il calore e le portate richiesti, sia per il riscaldamento sia per la produzione di ACS**: servizi molto diversi fra loro per quanto riguarda l'entità del calore richiesto e la contemporaneità d'uso.

Di seguito **proponiamo** (per i satelliti con precedenza della produzione di ACS sul riscaldamento, cioè per i satelliti normalmente utilizzati) **un metodo di calcolo per dimensionare le reti degli IPV in relazione ai diversi servizi richiesti e alle relative variabili in gioco**. Queste le fasi principali:

Caratteristiche funzionali dei satelliti

In base ai valori forniti dal produttore e alla temperatura di mandata del fluido scaldante (è una scelta di progetto) si determinano i seguenti dati:

- ΔP_{MIN} = ΔP minimo richiesto, [mm c.a.]
- G_N = portata nominale primario, [l/h]
- Q_N = potenza nominale primario, [kcal/h]
- $G_{N.ACS}$ = valore massimo ACS prodotta, [l/s]

Salti termici per produzione ACS

Noti i dati di cui sopra si possono determinare:

- $\Delta T_{ACS.PRIM}$ = ΔT primario produzione ACS, [°C]
 - $\Delta T_{ACS.SEC}$ = ΔT secondario produzione ACS, [°C]
- con le formule:

$$\Delta T_{ACS.PRIM} = Q_N / G_N \quad (1)$$

$$\Delta T_{ACS.SEC} = Q_N / (G_{N.ACS} \cdot 3.600) \quad (2)$$

Calore e portata richiesti per produzione ACS

Per ogni tratto di rete si devono determinare dapprima le seguenti portate:

- $G_{A.TOT}$ = portata totale rubinetti serviti, [l/s]
- $G_{A.PR}$ = portata di progetto rubinetti serviti, [l/s]
- $G_{A.PR}$ si determina in base $G_{A.TOT}$ e alla contemporaneità d'uso (ved. tab. 1, derivata da UNI EN 806).

Nota la portata di progetto è poi possibile calcolare:

Q_A = calore tratto di rete per produrre ACS, [kcal/h]

G_A = portata tratto di rete per produrre ACS, [l/h]

con le formule:

$$Q_A = G_{A.PR} \cdot \Delta T_{ACS.SEC} \cdot 3.600 \quad (3)$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} \quad (4)$$

Calore e portata richiesti per riscaldamento

Per ogni tratto di rete si devono determinare i seguenti valori:

Q_R = fabbisogno termico zone servite, [kcal/h]

G_R = portata tratto di rete per riscaldamento, [l/h]

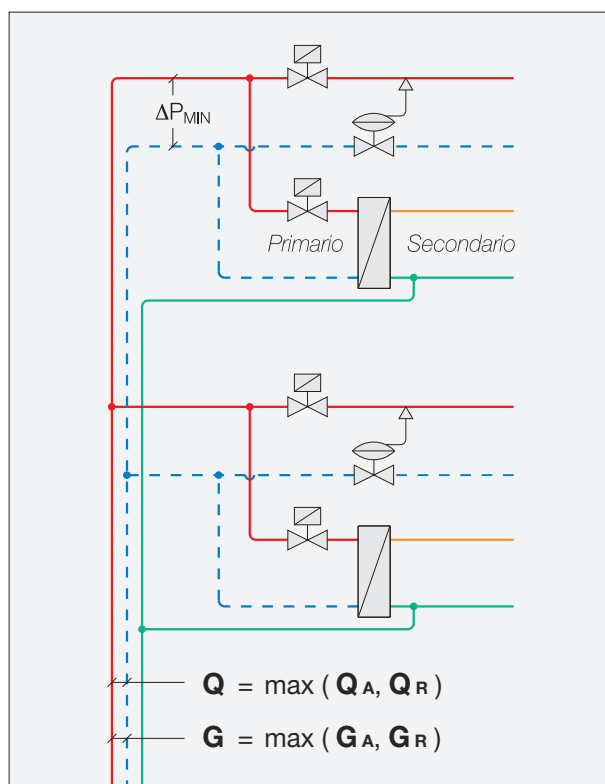
G_R si calcola dividendo Q_R per il salto termico di progetto del riscaldamento che, in genere, si assume uguale a 10÷15°C.

Calore e portata richiesti per produzione ACS e per riscaldamento

Per poter garantire, ad ogni tratto di rete, la capacità sia di produrre l'ACS sia di riscaldare le zone servite, si deve assumere:

Q = valore massimo fra Q_A e Q_R

G = valore massimo fra G_A e G_R



Dimensionamento dei tubi

Si può effettuare (con l'aiuto di tab. 2) in base alle portate richieste e a perdite di carico lineari costanti di circa 10÷12 [mm c.a./m], per i motivi sopra specificati.

Prevalenza della pompa

Si può determinare con la relazione:

$$\Delta H = \Delta P_{\text{MIN}} + \Delta H_{\text{RETE}} + \Delta H_{\text{CT}} \quad (5)$$

dove:

ΔP_{MIN} = pressione differenziale minima richiesta per il funzionamento dei satelliti

ΔH_{RETE} = perdite di carico (continue e localizzate) della rete

ΔH_{CT} = perdite di carico della centrale termica (caldaia e componenti vari)

Le perdite di carico della rete possono (con accettabile approssimazione) essere calcolate con la formula:

$$\Delta H_{\text{RETE}} = L \cdot r \cdot 1,3 \quad (6)$$

dove **L** è la distanza di mandata e ritorno, misurata lungo la rete, del satellite più lontano; **r** il valore delle perdite di carico lineari costanti di riferimento; **1,3** un fattore correttivo atto a tener conto delle perdite di carico localizzate.

Eventuali by-pass di fine colonna

Se è prevista la realizzazione di by-pass di fine colonna, la nuova prevalenza della pompa (ΔH^*) può essere determinata con le seguenti relazioni:

con incremento portata **5%**: $\Delta H^* = \Delta H \cdot 1,10$

con incremento portata **10%**: $\Delta H^* = \Delta H \cdot 1,21$

TAB. 1 - PORTATE DI PROGETTO IN RELAZIONE ALLE PORTATE TOTALI

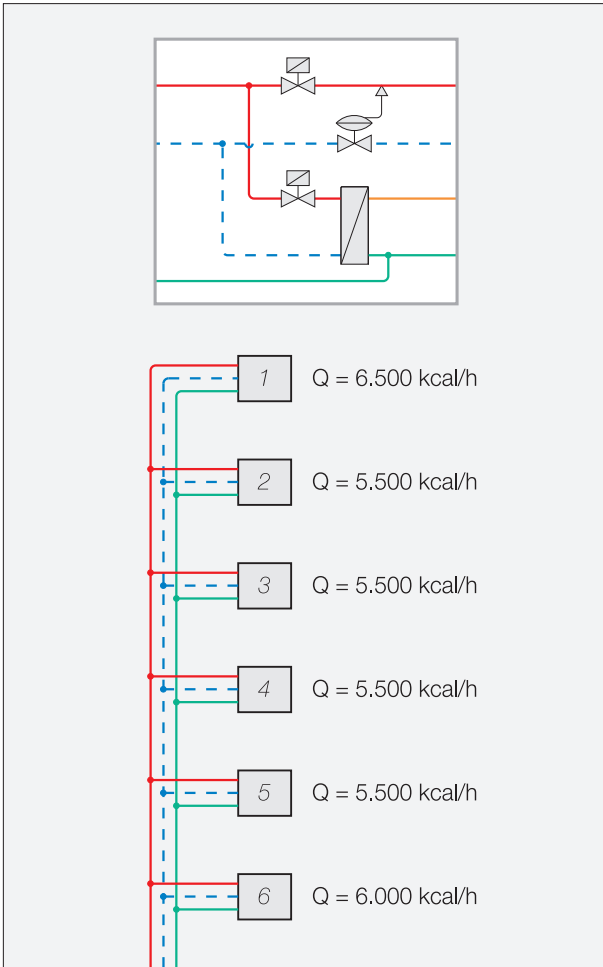
G_{TOT} [l/s]	G_{PR} [l/s]	α	G_{TOT} [l/s]	G_{PR} [l/s]	α	G_{TOT} [l/s]	G_{PR} [l/s]	α	G_{TOT} [l/s]	G_{PR} [l/s]	α
0,50	0,45	0,900	5,00	1,19	0,238	22,50	1,59	0,071	125,00	3,95	0,032
1,00	0,85	0,850	6,00	1,22	0,203	25,00	1,63	0,065	150,00	4,40	0,029
1,20	0,88	0,729	7,00	1,28	0,182	27,50	1,68	0,061	175,00	4,80	0,027
1,40	0,90	0,643	8,00	1,30	0,163	30,00	1,70	0,057	200,00	5,30	0,027
1,60	0,93	0,578	9,00	1,32	0,147	40,00	2,00	0,050	225,00	5,60	0,025
1,80	0,95	0,528	10,00	1,36	0,136	50,00	2,35	0,047	250,00	5,90	0,024
2,00	0,98	0,488	12,00	1,40	0,117	60,00	2,60	0,043	275,00	6,30	0,023
2,50	1,00	0,400	14,00	1,42	0,101	70,00	2,85	0,041	300,00	6,60	0,022
3,00	1,07	0,357	16,00	1,48	0,093	80,00	3,05	0,038	350,00	7,25	0,021
3,50	1,10	0,314	18,00	1,50	0,083	90,00	3,15	0,035	400,00	7,70	0,019
4,00	1,12	0,280	20,00	1,55	0,078	100,00	3,23	0,032	500,00	9,00	0,018

TAB. 2 - PERDITE DI CARICO CONTINUE TUBI IN ACCIAIO - TEMPERATURA ACQUA = 65°C

\emptyset [pollici]	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"
\emptyset_i [mm]	21,8	27,4	36,1	42	53,2	68,8	80,7	105	129,5	154,9
r [mm c.a./m]	G [l/h]									
2	204	377	790	1.186	2.234	4.450	6.824	13.814	24.230	39.152
4	296	547	1.145	1.718	3.237	6.448	9.886	20.013	35.103	56.719
6	368	679	1.423	2.134	4.021	8.009	12.280	24.859	43.602	70.453
8	429	792	1.659	2.489	4.690	9.341	14.323	28.993	50.853	82.169
10	484	893	1.870	2.805	5.284	10.525	16.138	32.668	57.299	92.583
12	533	984	2.061	3.092	5.826	11.603	17.791	36.014	63.167	102.065
14	579	1.069	2.238	3.358	6.326	12.600	19.319	39.108	68.594	110.835
16	622	1.148	2.404	3.607	6.795	13.532	20.749	42.003	73.672	119.039
18	662	1.223	2.560	3.841	7.236	14.412	22.098	44.734	78.461	126.778
20	701	1.294	2.709	4.064	7.656	15.248	23.379	47.326	83.009	134.126

ESEMPIO 1

Dimensionare i tubi della colonna sotto riportata:



Caratteristiche impianto e scelte progettuali:

Fabbisogno termico alloggi: ved. dati colonna

Impianto a radiatori

Salto termico di progetto riscaldamento: $\Delta T = 10^\circ\text{C}$

Portata totale ACS richiesta da ogni alloggio = 0,85 l/s

Temperatura di progetto fluido caldo: $T = 65^\circ\text{C}$

Valore guida dimensionamento rete: $r = 10 \text{ mm c.a.}$

Caratteristiche satelliti (in relazione alla temperatura di progetto del fluido caldo):

$\Delta P_{\text{MIN}} = 2.500 \text{ mm c.a.}$ ΔP minimo richiesto

$G_N = 1.100 \text{ l/h}$ portata nominale primario

$Q_N = 35.200 \text{ kcal/h}$ potenza nominale primario

$Q_{N,ACS} = 0,29 \text{ l/s}$ valore max. ACS. prodotta

Soluzione

Per il dimensionamento della colonna si procede come indicato a pag. 28 e 29:

Calcolo ΔT produzione ACS lato primario e secondario

$\Delta T_{ACS,PRIM} = 35.200 / 1.100 = 32,0^\circ\text{C}$

$\Delta T_{ACS,SEC} = 35.200 / (0,29 \cdot 3.600) = 33,7^\circ\text{C}$

Dimensionamento 1° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$G_{A,TOT} = 0,85 \cdot 1 = 0,85 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A,PR} \cong 0,72 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

La portata di progetto è più elevata di quella producibile dal satellite (0,29 l/s). Pertanto il tratto di colonna si dimensiona in base alla portata massima di ACS producibile e al relativo calore richiesto:

$$G_A = 1.100 \text{ l/h}$$

$$Q_A = 35.200 \text{ kcal/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 6.500 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 6.500 / 10 = 650 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = 35.200 \text{ kcal/h}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = 1.100 \text{ l/h}$$

$$\varnothing = 1'' \text{ (da tab. 2)}$$

Dimensionamento 2° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$G_{A,TOT} = 0,85 \cdot 2 = 1,70 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A,PR} \cong 0,94 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

La portata di progetto è più elevata di quella producibile dal satellite ($0,29 \cdot 2 = 0,58 \text{ l/s}$). Pertanto il tratto di colonna si dimensiona in base alla portata massima di ACS producibile e al relativo calore richiesto:

$$G_A = 1.100 \cdot 2 = 2.200 \text{ l/h}$$

$$Q_A = 35.200 \cdot 2 = 70.400 \text{ kcal/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 6.500 + 5.500 = 12.000 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 12.000 / 10 = 1.200 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = 70.400 \text{ kcal/h}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = 2.200 \text{ l/h}$$

$$\varnothing = 1 \frac{1}{4}'' \text{ (da tab. 2)}$$

Dimensionamento 3° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$G_{A,TOT} = 0,85 \cdot 3 = 2,55 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A,PR} \cong 1,01 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

La portata di progetto è più elevata di quella producibile dal satellite ($0,29 \cdot 3 = 0,87 \text{ l/s}$). Pertanto il tratto di colonna si dimensiona in base alla portata massima di ACS producibile e al relativo calore richiesto:

$$G_A = 1.100 \cdot 3 = \mathbf{3.300} \text{ l/h}$$

$$Q_A = 35.200 \cdot 3 = \mathbf{105.600} \text{ kcal/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 12.000 + 5.500 = 17.500 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 17.500 / 10 = 1.750 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{105.600} \text{ kcal/h}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{3.300} \text{ l/h}$$

$$\varnothing = \mathbf{1 \frac{1}{2}''}$$
 (da tab. 2)

Dimensionamento 4° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$G_{A.TOT} = 0,85 \cdot 4 = 3,40 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A.PR} \cong 1,09 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

La portata di progetto è più bassa di quella producibile dai satelliti ($0,29 \cdot 4 = 1,16 \text{ l/s}$). Pertanto il tratto di colonna si dimensiona in base alla portata di progetto e al relativo calore richiesto, con le formule (3) e (4):

Nota: Col crescere delle utenze servite (e quindi col diminuire del fattore di contemporaneità d'uso) la quantità dell'ACS richiesta avrà valori sempre più bassi rispetto a quelli dell'ACS producibile coi satelliti.

Per il dimensionamento dei nuovi tratti della colonna, sarà pertanto considerata solo la portata di progetto.

$$Q_A = 1,09 \cdot 33,7 \cdot 3.600 = \mathbf{132.239} \text{ kcal/h}$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} = 132.239 / 32,0 = \mathbf{4.132} \text{ l/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 17.500 + 5.500 = 23.000 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 23.000 / 10 = 2.300 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{132.239} \text{ kcal/h}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{4.132} \text{ l/h}$$

$$\varnothing = \mathbf{2''}$$
 (da tab. 2)

Dimensionamento 5° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata totale e di progetto ACS

$$G_{A.TOT} = 0,85 \cdot 5 = 4,25 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A.PR} \cong 1,14 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$Q_A = 1,14 \cdot 33,7 \cdot 3.600 = \mathbf{138.305} \text{ kcal/h}$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} = 138.305 / 32,0 = \mathbf{4.322} \text{ l/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 23.000 + 5.500 = 28.500 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 28.500 / 10 = 2.850 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{138.305} \text{ kcal/h}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{4.322} \text{ l/h}$$

$$\varnothing = \mathbf{2''}$$
 (da tab. 2)

Dimensionamento 6° tratto colonna

Determinazione calore e portata richiesti:

- Portata totale e di progetto ACS

$$G_{A.TOT} = 0,85 \cdot 6 = 5,10 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A.PR} \cong 1,19 \text{ l/s}$

- Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$Q_A = 1,19 \cdot 33,7 \cdot 3.600 = \mathbf{144.371} \text{ kcal/h}$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} = 144.371 / 32,0 = \mathbf{4.512} \text{ l/h}$$

- Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 28.500 + 6.000 = 34.500 \text{ kcal/h}$$

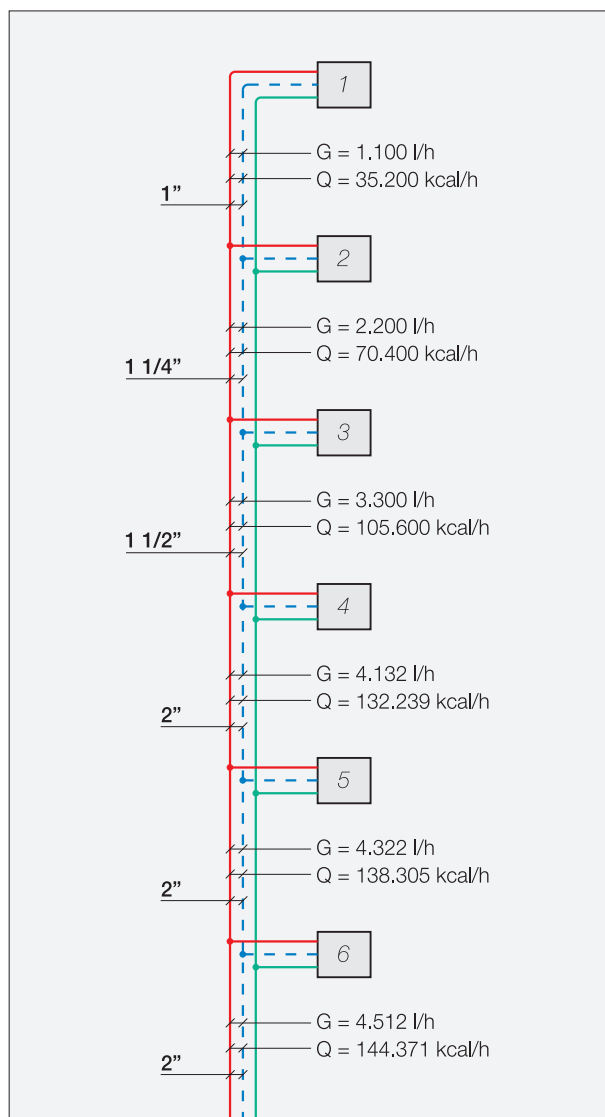
$$G_R = 34.500 / 10 = 3.450 \text{ l/h}$$

Dimensionamento del tratto di colonna:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{144.371} \text{ kcal/h}$$

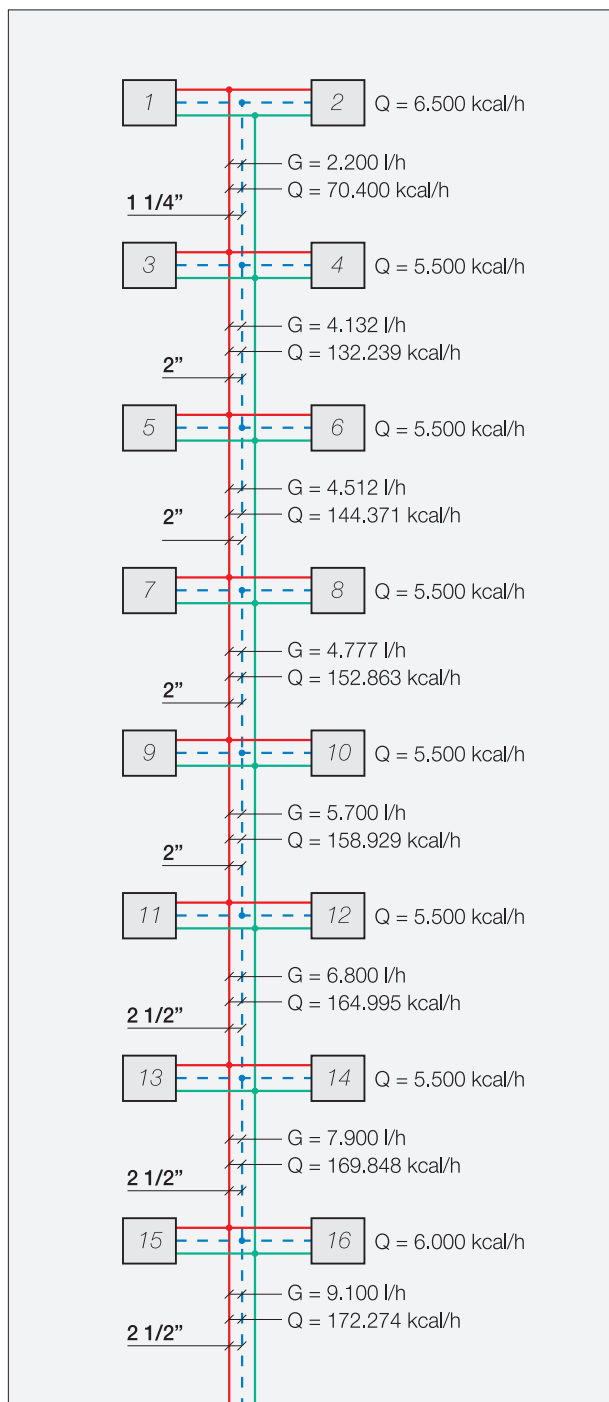
$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{4.512} \text{ l/h}$$

$$\varnothing = \mathbf{2''}$$
 (da tab. 2)



ESEMPIO 2

Dimensionare i tubi del collettore di distribuzione che collega alla centrale termica quattro colonne (per semplicità ipotizzate tutte uguali) del tipo sotto riportato:



Caratteristiche impianto e scelte progettuali:

uguali a quelle previste per l'esempio 1

Caratteristiche satelliti (in relazione alla temperatura di progetto del fluido caldo):

ΔP_{MIN}	=	2.500 mm c.a.	ΔP minimo richiesto
G_N	=	1.100 l/h	portata nominale primario
Q_N	=	35.200 kcal/h	potenza nominale primario
$Q_{N.ACS}$	=	0,29 l/s	valore max. ACS. prodotta

Soluzione

Per il dimensionamento del collettore si procede come indicato a pag. 28 e 29:

Calcolo ΔT produzione ACS lato primario e secondario

$$\Delta T_{ACS.PRIM} = 35.200 / 1.100 = 32,0^\circ C$$

$$\Delta T_{ACS.SEC} = 35.200 / (0,29 \cdot 3.600) = 33,7^\circ C$$

Dimensionamento collettore tra le colonne 2 e 3

Determinazione calore e portata richiesti:

– Portata totale e di progetto ACS

$$G_{A.TOT} = (G \text{ colonne 1 e 2}) = 13,60 + 13,60 = 27,20 \text{ l/s}$$

da tab. 1 risulta: $G_{A.PR} \cong 1,67 \text{ l/s}$

– Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$Q_A = 1,67 \cdot 33,7 \cdot 3.600 = \mathbf{202.604 \text{ kcal/h}}$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} = 202.604 / 32,0 = 6.331 \text{ l/h}$$

– Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 91.000 + 91.000 = 182.000 \text{ kcal/h}$$

$$G_R = 182.000 / 10 = \mathbf{18.200 \text{ l/h}}$$

Dimensionamento del tratto di tratto di collettore:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{202.604 \text{ kcal/h}}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{18.200 \text{ l/h}}$$

$$\varnothing = \mathbf{3''} \text{ (da tab. 2)}$$

Nota: Per il dimensionamento del tratto di collettore in esame **prevale la portata richiesta per il riscaldamento rispetto quella richiesta per la produzione di ACS.**

Dimensionamento collettore tra le colonne 3 e 4

Determinazione calore e portata richiesti:

– Portata totale e di progetto ACS

$$G_{A.TOT} = 27,20 + 13,60 = 40,80 \text{ l/s}$$

$$\text{da tab. 1 risulta: } G_{A.PR} \cong 2,03 \text{ l/s}$$

– Portata e calore richiesti per la produzione di ACS

$$Q_A = 2,03 \cdot 33,7 \cdot 3.600 = 246.280 \text{ kcal/h}$$

$$G_A = Q_A / \Delta T_{ACS.PRIM} = 246.280 / 32,0 = 7.696 \text{ l/h}$$

– Calore e portata richiesti per il riscaldamento

$$Q_R = 182.000 + 91.000 = \mathbf{273.000 \text{ kcal/h}}$$

$$G_R = 273.000 / 10 = \mathbf{27.300 \text{ l/h}}$$

Dimensionamento del tratto di tratto di collettore:

$$Q \text{ (max. tra } Q_A \text{ e } Q_R) = \mathbf{273.000 \text{ kcal/h}}$$

$$G \text{ (max. tra } G_A \text{ e } G_R) = \mathbf{27.300 \text{ l/h}}$$

$$\varnothing = \mathbf{4''} \text{ (da tab. 2)}$$

Nota: Per il dimensionamento del tratto di collettore in esame **prevalgono i valori del calore e della portata richiesti per il riscaldamento rispetto a quelli richiesti per la produzione di ACS.**

Col crescere delle utenze servite (quindi col diminuire del fattore di contemporaneità d'uso dell'ACS) i valori di Q_A e G_A saranno sempre più bassi rispetto a quelli di Q_R e di G_R . Pertanto i nuovi tratti del collettore potranno essere dimensionati solo in base alle richieste del riscaldamento.

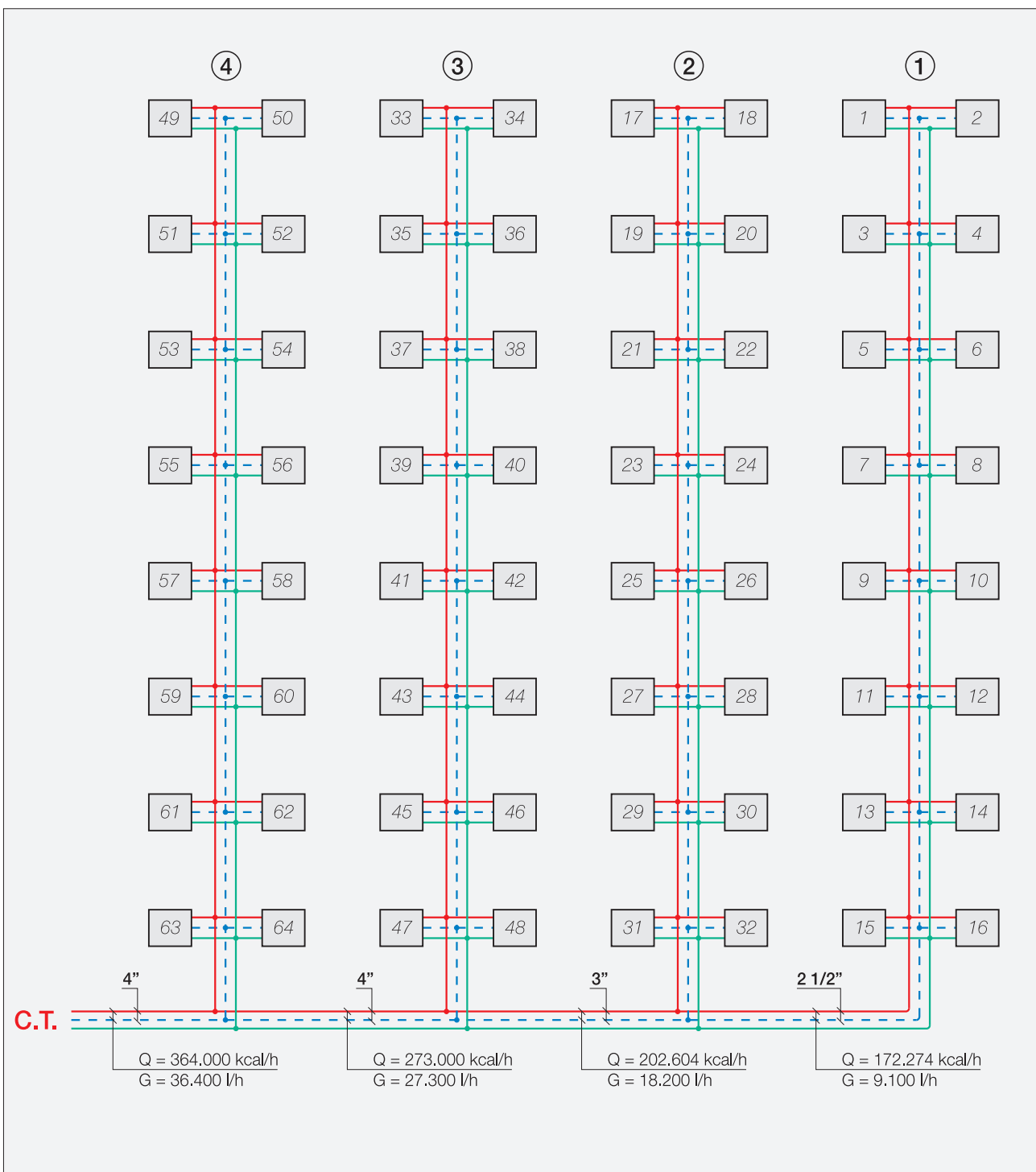
Dimensionamento collettore tra la colonna 4 e la CT

In base alle richieste di calore e di portata del riscaldamento risulta:

$$Q = 273.000 + 91.000 = 364.000 \text{ kcal/h}$$

$$G = 364.000 / 10 = 36.400 \text{ l/h}$$

$$\varnothing = 4'' \text{ (da tab. 2)}$$



**NOTE IN MERITO
AGLI ESEMPI SVOLTI**

Gli esempi svolti (esempi che rappresentano con buona approssimazione le grandezze normalmente in gioco) **ci consentono di evidenziare che dal punto di vista progettuale le reti di distribuzione degli IPV possono essere suddivise in 3 zone.**

La prima è quella che richiede il **dimensionamento della rete in base alla portata e al calore richiesti per la produzione dell'ACS**: è quella cioè che va dimensionata, solo ed esclusivamente, per far fronte alle esigenze dell'ACS.

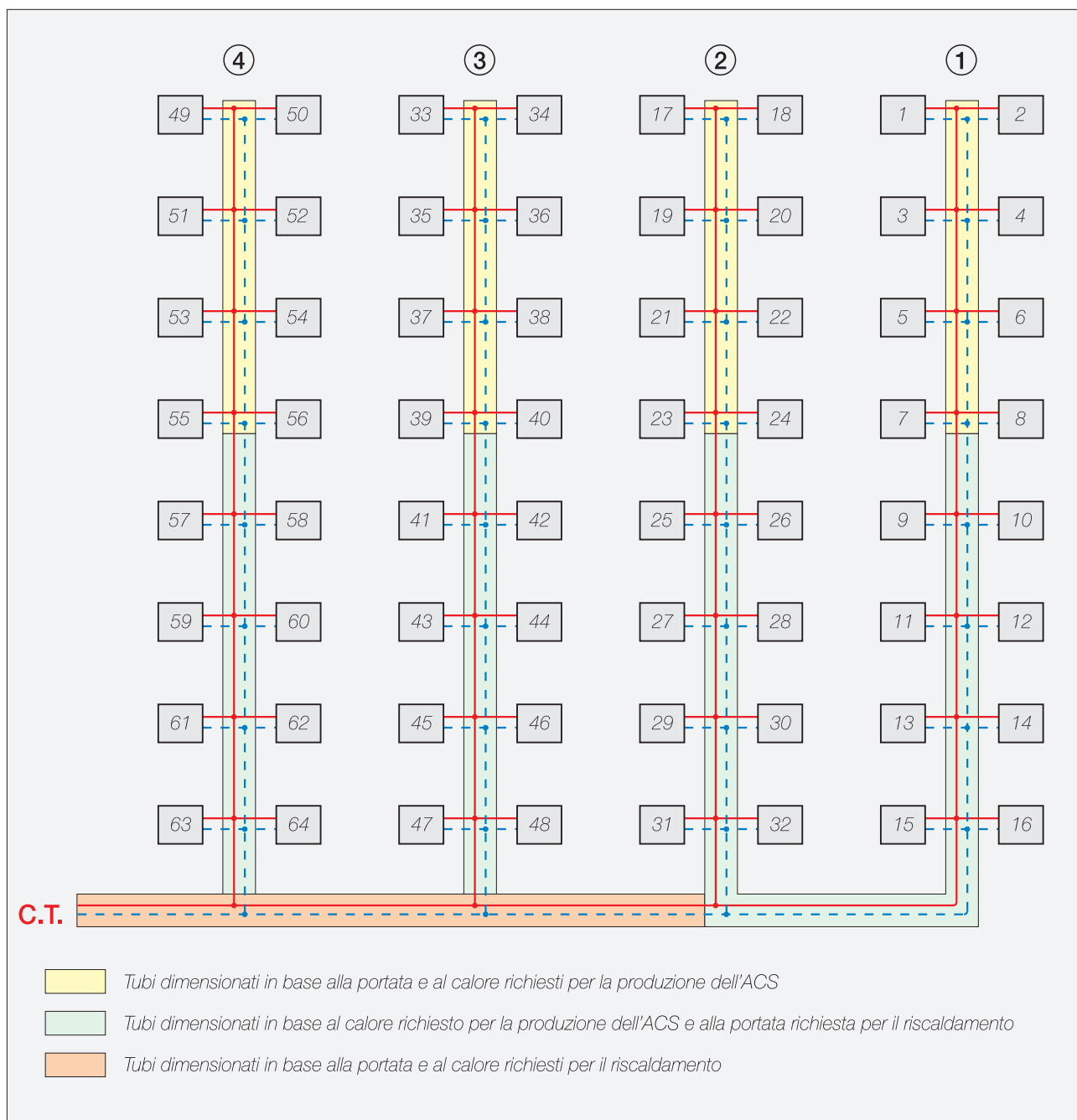
Nel 2° esempio comprende i tratti di rete che servono i satelliti dei 4 piani più alti.

La seconda è quella che richiede il **dimensionamento della rete in base alla portata richiesta per il riscaldamento e al calore richiesto per la produzione dell'ACS**: è quella cioè che va dimensionata per far fronte alle esigenze sia del riscaldamento sia dell'ACS.

Nel 2° esempio comprende i tratti di rete che servono i satelliti dei piani più bassi e il tratto di collettore compreso tra le colonne 1 e 2.

La terza zona, infine, è quella che richiede il **dimensionamento della rete in base alla portata e al calore richiesti per il riscaldamento**: è quella cioè che va dimensionata, solo ed esclusivamente, per far fronte alle esigenze del riscaldamento.

Nel 2° esempio comprende i tratti di rete che collegano le colonne 2, 3 e 4 alla centrale termica.



Con maggior sintesi (in base alle grandezze e simboli specificati a pag. 28) possiamo dire che il dimensionamento delle reti degli IPV può comportare le seguenti fasi:

fase 1, dimensionamento in base a G_A e Q_A

“ 2, “ “ “ “ G_R e Q_A

“ 3, “ “ “ “ G_R e Q_R

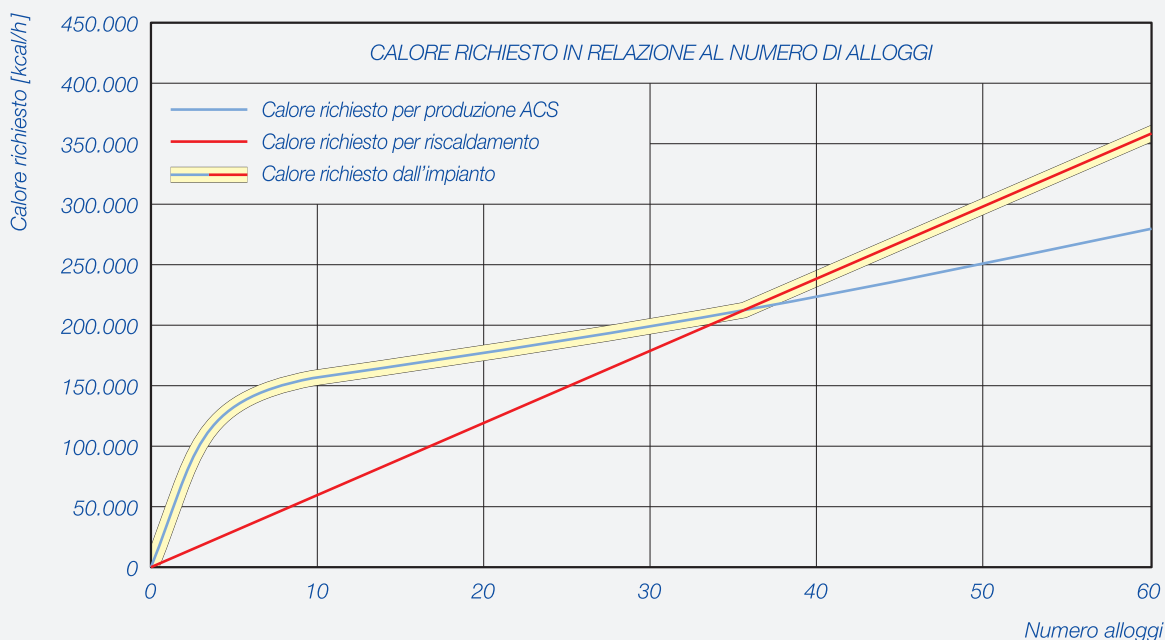
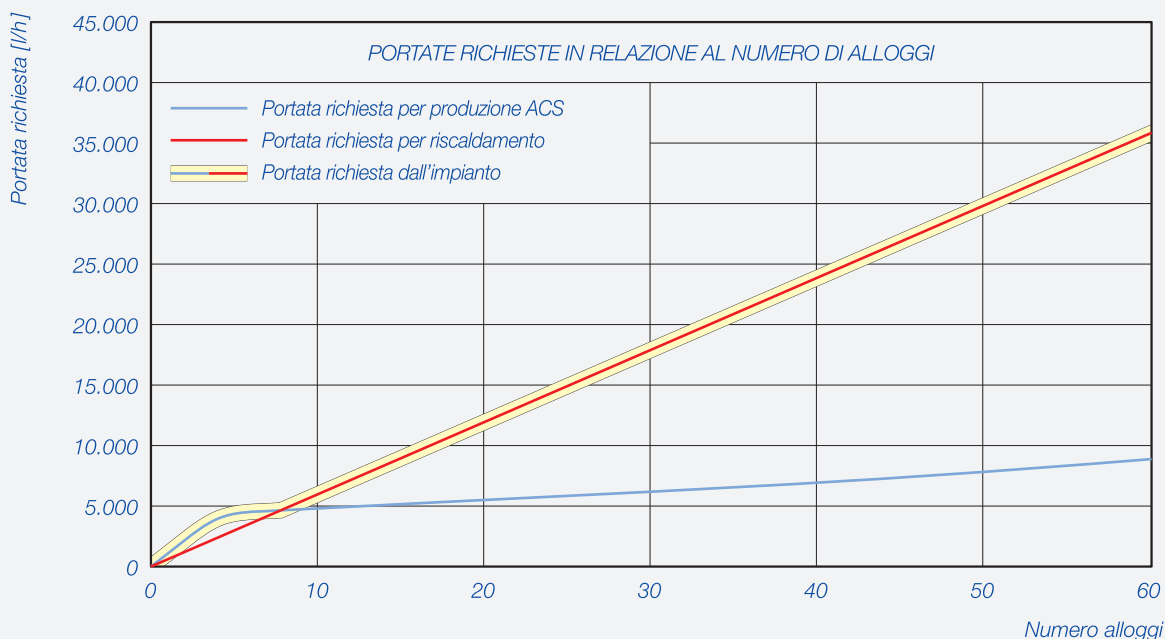
Il variare di tali grandezze è dovuto al fatto che i servizi richiesti evolvono diversamente in relazione al numero di alloggi serviti. In particolare la produzione di ACS necessita di **potenze e portate medie d'alloggio elevate** se si devono servire pochi alloggi, **basse** invece se si devono servire molti alloggi, come risulta dai diagrammi sotto riportati.

Per contro, il calore e le portate richieste per il riscaldamento **crescono in modo costante col numero degli alloggi da servire.**

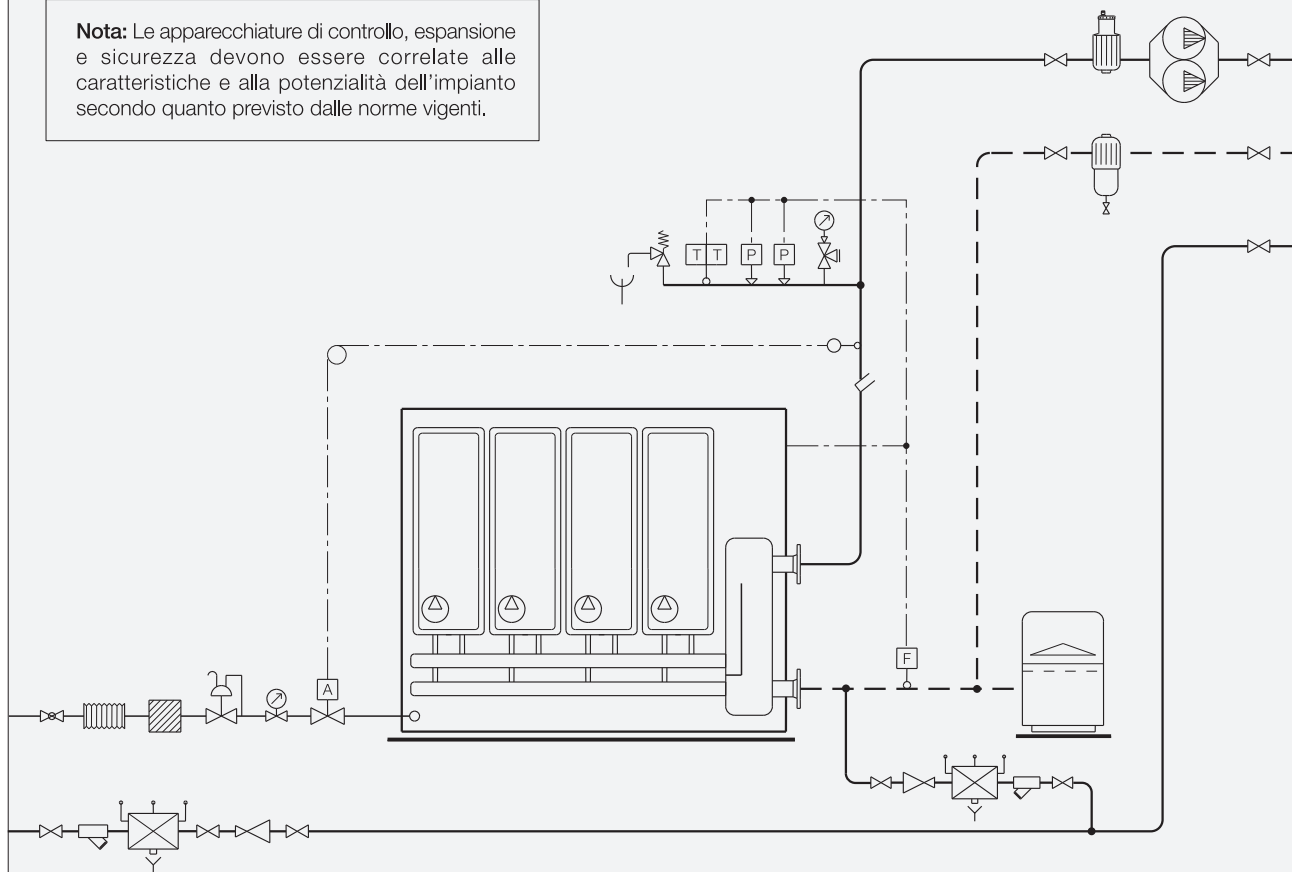
Va inoltre considerato che il variare delle portate dipende anche dal fatto che l'ACS è **normalmente prodotta con salti termici di 30÷35°C**, mentre il riscaldamento è, in genere, **dimensionato con salti termici variabili da 10 a 15°C.**

Nota:

I diagrammi sono stati sviluppati considerando satelliti e alloggi con caratteristiche tecniche ed esigenze termiche simili a quelle ipotizzate negli esempi svolti: condizioni significative per poter avere una idea chiara delle grandezze normalmente in gioco.

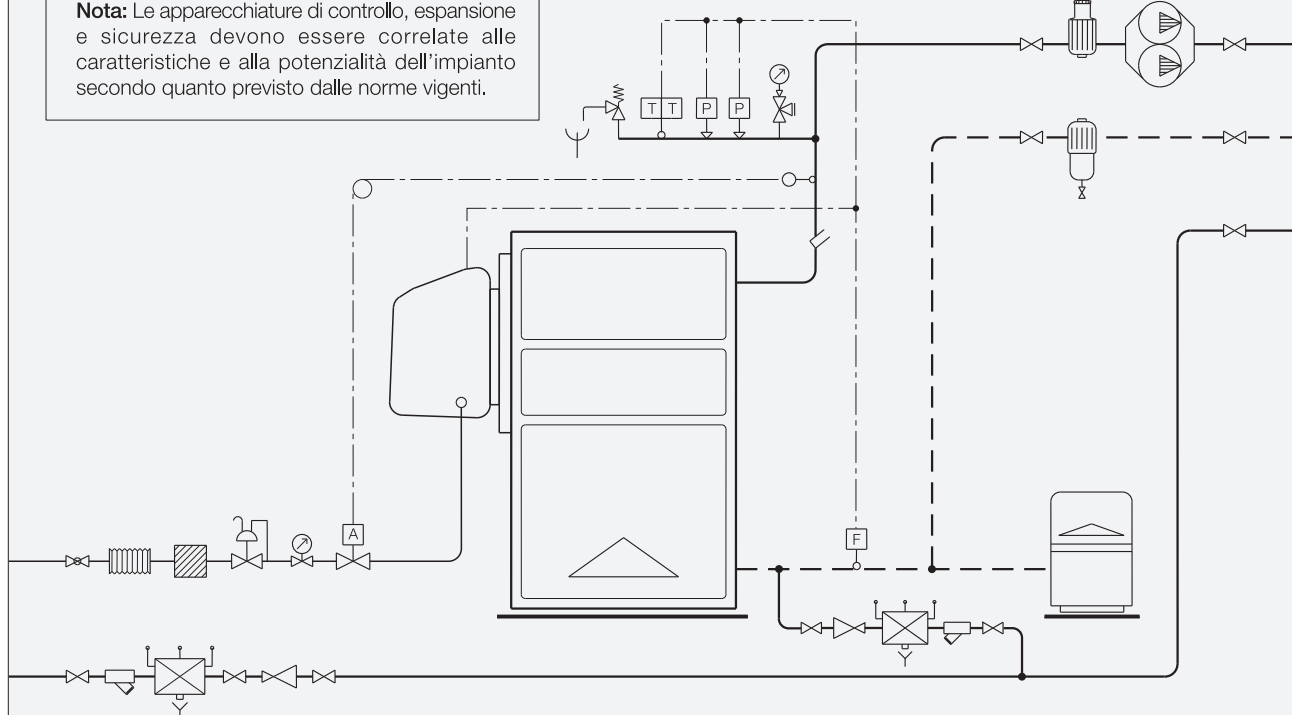


Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



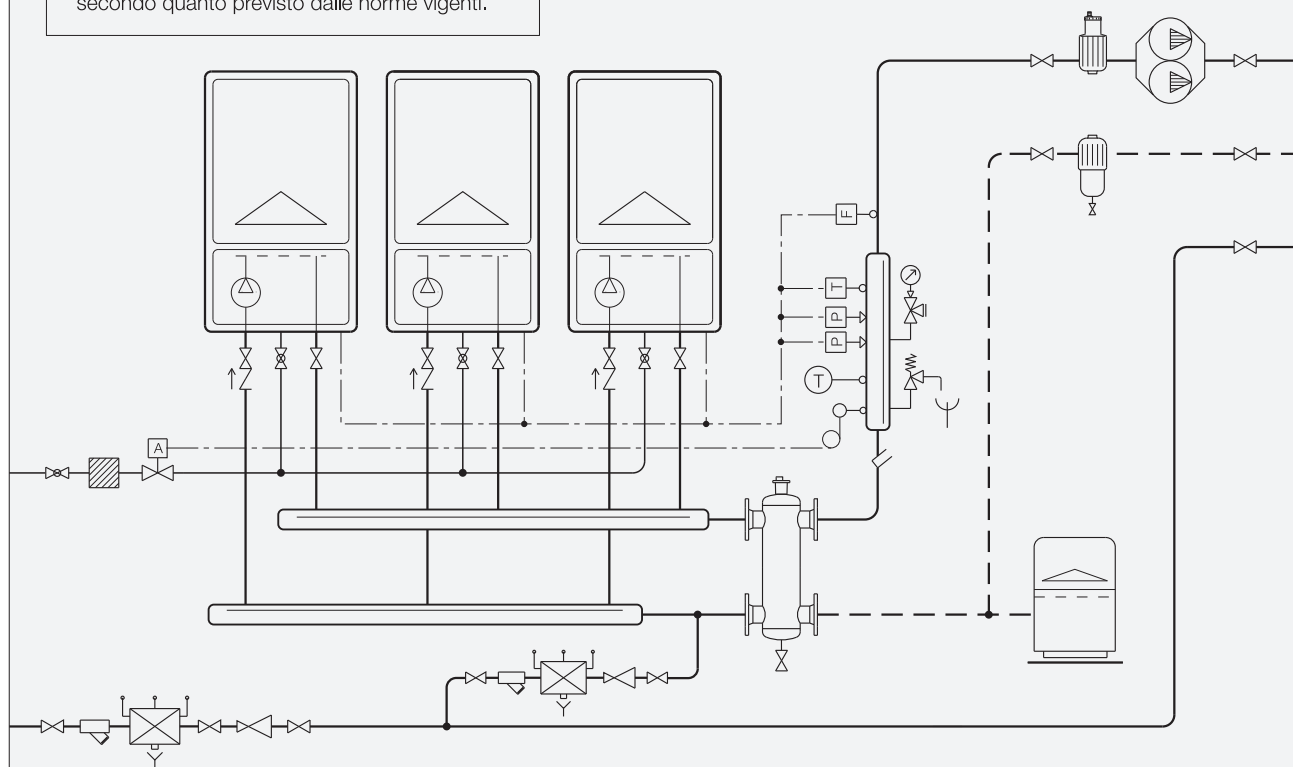
Schema centrale termica per IPV con caldaia a moduli termici con pompe

Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



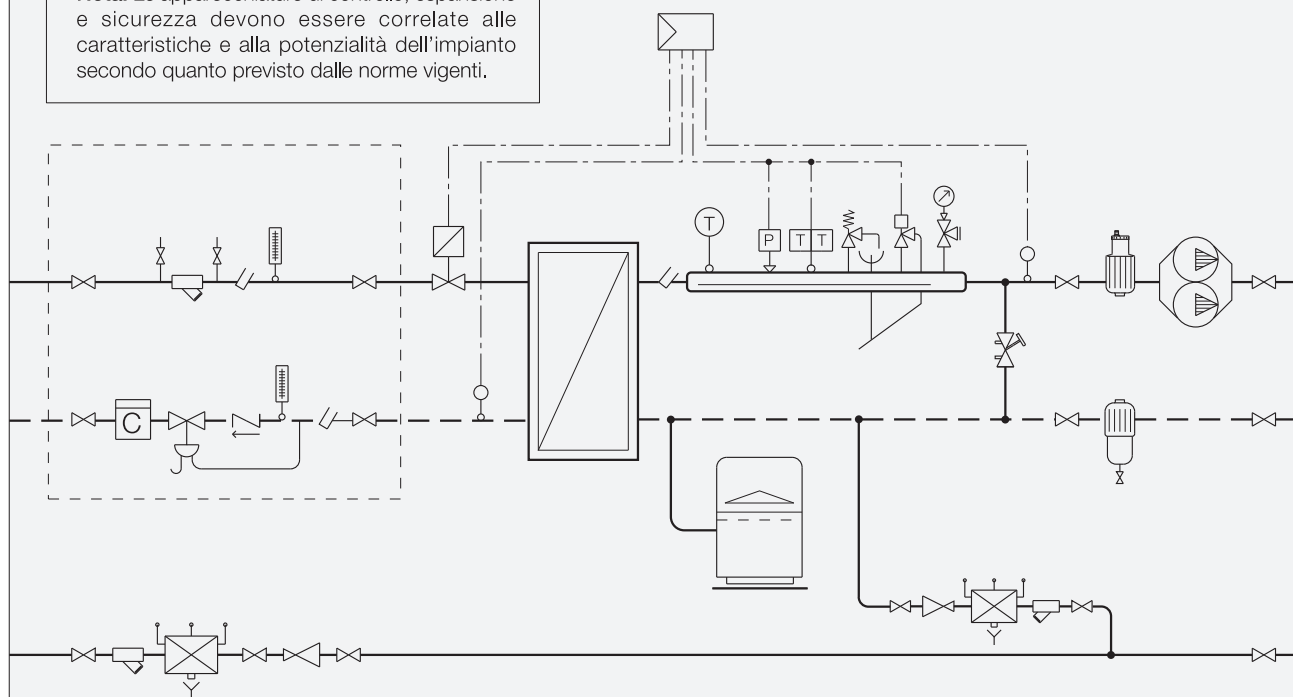
Schema centrale termica per IPV con caldaia a portata nulla

Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



Schema centrale termica per IPV con caldaie in cascata

Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



Schema centrale termica per IPV con stacco dal teleriscaldamento

Schema centrale termica per IPV con caldaia a portata nulla e integrazione solare termico

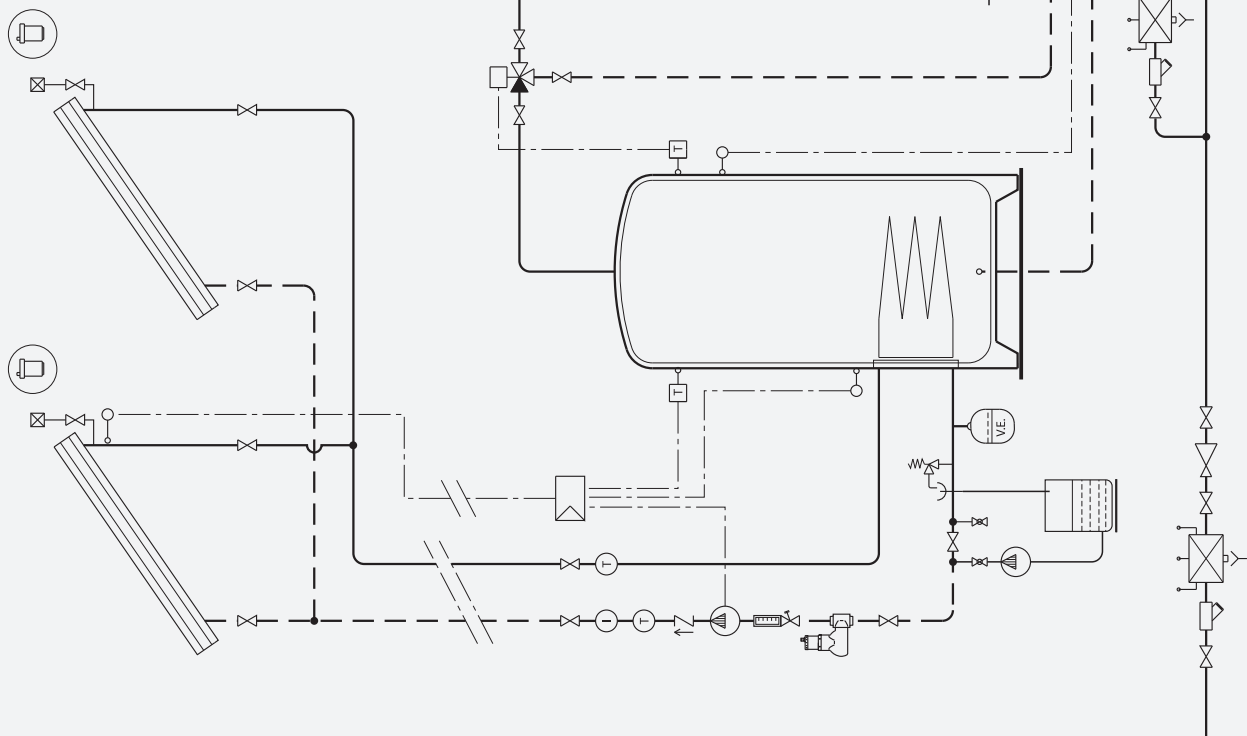
L'impianto è costituito da:

- una caldaia in grado di funzionare a portata nulla;
- un impianto solare termico composto dai collettori solari, un accumulatore a serpentino, un circolatore, l'elettronica di controllo, dai dispositivi di espansione e di sicurezza;
- due valvole deviatrici a tre vie;
- un circolatore gemellare a portata variabile;
- un termostato differenziale;
- dai dispositivi di espansione, sicurezza e controllo.

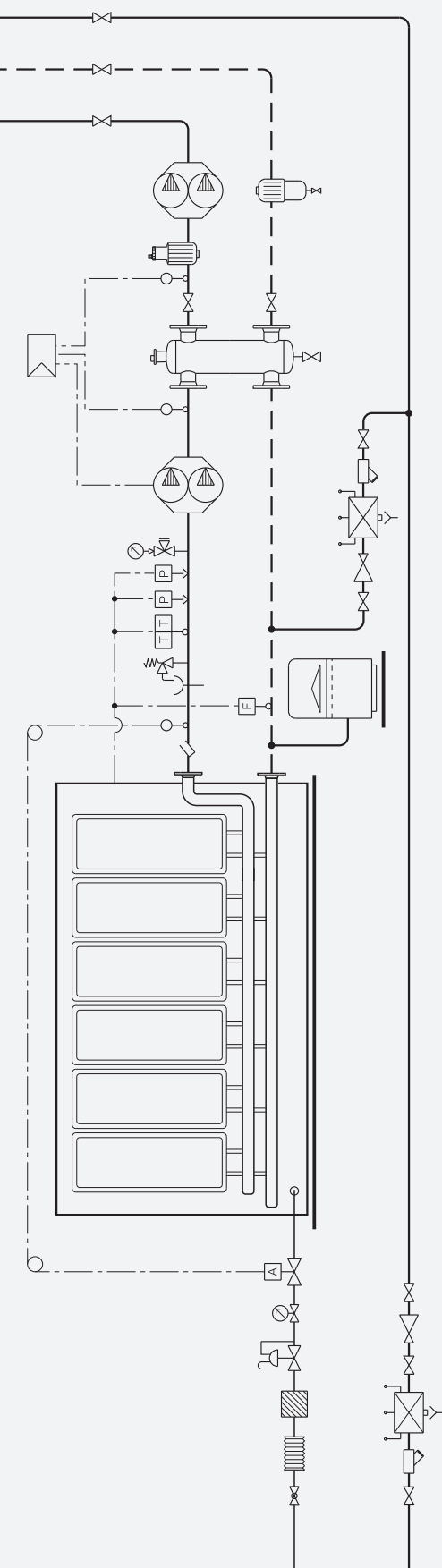
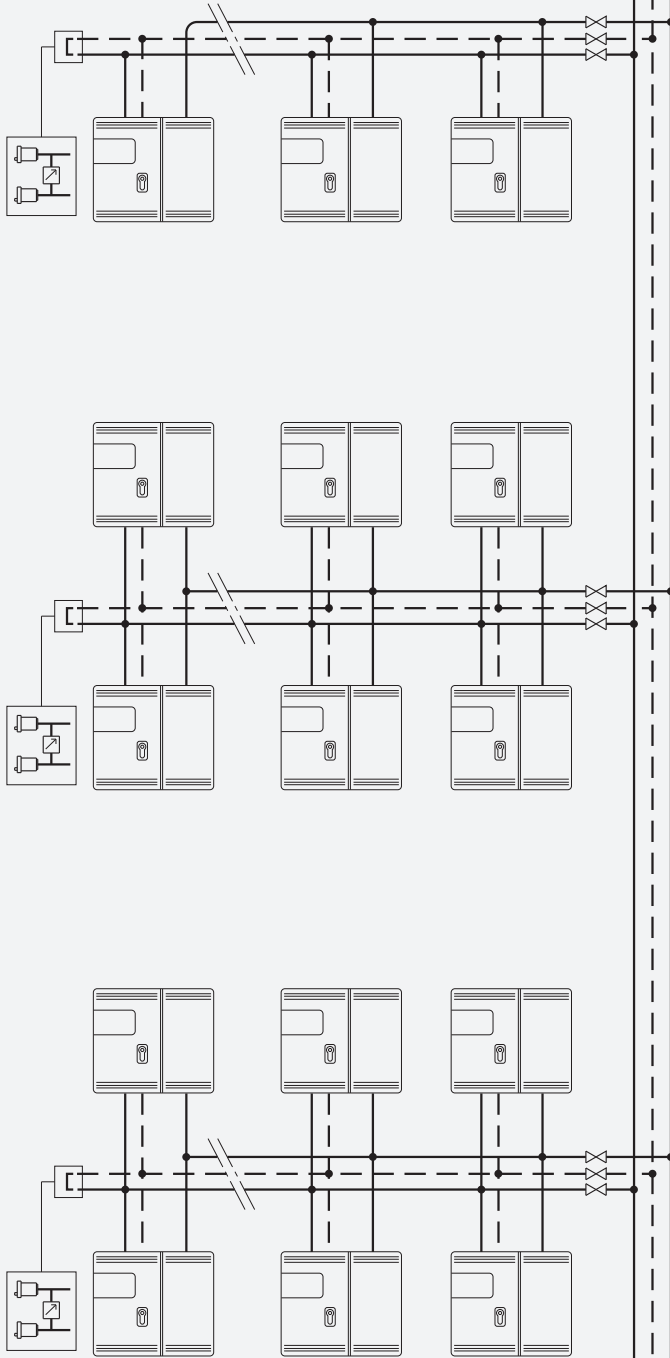
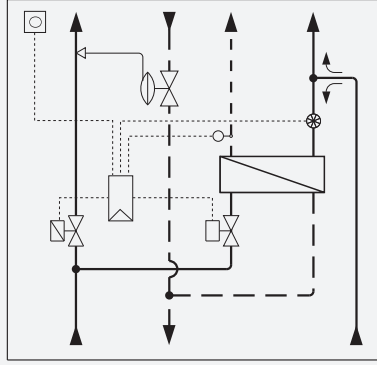
Il termostato differenziale, nel caso in cui la temperatura dell'accumulo superi quella del ritorno dell'impianto, comanda una valvola a tre vie che devia la circolazione del fluido verso il bollitore riscaldato dall'impianto solare; in caso contrario il fluido viene inviato direttamente alla caldaia.

Il termostato posto sul bollitore comanda una seconda valvola deviatrica a tre vie che devia il flusso direttamente verso la mandata dell'impianto quando viene superata la temperatura di progetto, in caso contrario il flusso viene deviato in caldaia.

Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



Nota: Le apparecchiature di controllo, espansione e sicurezza devono essere correlate alle caratteristiche e alla potenzialità dell'impianto secondo quanto previsto dalle norme vigenti.



Schema centrale termica e distribuzione per IPV con caldaia a moduli termici senza pompe

CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE: UN SITO DEDICATO

La comunicazione digitale sta rivestendo per Caleffi un ruolo sempre più rilevante.

In questa prospettiva, abbiamo deciso di raccogliere in un unico sito specifico tutta la nostra conoscenza e la nostra competenza a proposito di tematiche calde, quali la termoregolazione, che sta diventando obbligatoria in molte regioni del Nord Italia, la ripartizione delle spese e la relativa contabilizzazione in impianti centralizzati a colonne montanti.

È già online e fruibile, come nostro uso, senza registrazione o profilazione alcuna, il sito:

<http://sistemicalore.caleffi.it>

Un impatto grafico rigoroso ma vivace, contraddistinto dal colore rosso del calore, offre ai visitatori il know-how Caleffi di sempre.

Il nuovo sito rende disponibile:

- catalogo prodotti, online o scaricabile in formato .pdf
- dichiarazioni di conformità e certificazioni
- modulistica e contratti per attivare servizi Caleffi
- manuali istruzione dei software dei prodotti destinati alla contabilizzazione del calore
- video guide relative ai manuali di istruzione
- video prodotti ad alta risoluzione (la raccolta completa si trova sul nostro canale YouTube:

<http://www.youtube.com/user/CaleffiVideoProjects>

basta digitare nel motore di ricerca di YouTube: [CaleffiVideoProjects](#) e ci trovate).

The screenshot displays the Caleffi website interface. At the top left is the logo "CALEFFI Hydronic Solutions". To the right are links for "CALEFFI.IT" and "CONTATTI". Below the logo is a navigation bar with "FOCUS ON", "CATALOGO PRODOTTI", "CONTRATTI E CONFORMITÀ", and "FORMAZIONE". A search bar is present with "Ricerca nel sito" and "Cerca nel sito" options. The main content area is titled "Sistemi Calore" and features several product categories with images: "CONTATORI", "RIPARTITORI", "BROCHURE", "PLURIMOD", "MODULI D'UTENZA", "MODULI CON SEPARAZIONE", "SATELLITI AD INCASSO", "SATELLITI COMPATTI PENSILI", and "SATELLITI COMPATTI AD INCASSO". On the right side, there is a "DOCUMENTI IN PRIMO PIANO" section with links to PDF documents, a "FOCUS ON IN EVIDENZA" section with a call to action, and an "ACCESSO CONTECA NETWORK" section with a login form and a "Vuoi registrarti?" link. At the bottom, there is a footer with "FOCUS ON", "CATALOGO PRODOTTI", "CONTRATTI E CONFORMITÀ", and "FORMAZIONE" sections, each with sub-links.

CONTECA® NETWORK: LA NUOVA FRONTIERA DELLA CONTABILIZZAZIONE

Ma non è tutto. Il sito ospita una vera innovazione di settore in Italia: il CONTECA® NETWORK. Si tratta di un'applicazione all'avanguardia completamente web-based per la ripartizione delle spese di climatizzazione. Il mercato, infatti, offre innumerevoli software stand-alone che aiutano nella contabilizzazione individuale dei consumi di riscaldamento e raffrescamento in impianti centralizzati. Quello che noi offriamo, invece, è una piattaforma sempre accessibile, da qualunque computer con collegamento internet e in qualunque momento della giornata, per la verifica dei consumi e delle spese, e la produzione di report collettivi e individuali.

L'applicazione vuole essere un supporto di estrema duttilità destinato agli amministratori condominiali e ai gestori in genere, alle prese con la ripartizione delle spese di climatizzazione.

IN ANTEPRIMA

Su questo **SPAZIO WEB** saranno inoltre presentate due iniziative con l'intento di rendere più semplice e meno esposta ad errori la progettazione degli IPV.

La prima riguarda una serie di **schemi** (che saranno, in seguito, proposti nel contesto delle Nuove Soluzioni Caleffi) **inerenti la realizzazione delle centrali termiche per IPV** in relazione alle diverse tipologie d'impianto possibili.

La seconda riguarda invece la proposta di un **programma di calcolo in grado di provvedere al dimensionamento delle reti di distribuzione**.

Tempo previsto: novembre/dicembre 2012



[CALEFFI.IT](#) [CONTATTI](#)

FOCUS ON

CATALOGO PRODOTTI

CONTRATTI E CONFORMITÀ

FORMAZIONE

Sistemi Calore

Home page > Focus On

CONTECA® NETWORK: LA NUOVA FRONTIERA DELLA CONTABILIZZAZIONE

Il sistema CONTECA® NETWORK vuole essere il supporto di estrema duttilità destinato agli amministratori condominiali e ai gestori in genere, alle prese con la ripartizione delle spese di climatizzazione.

Il sistema archivia giornalmente in automatico i consumi di riscaldamento / condizionamento e acqua sanitaria su server Caleffi.

Questi dati rimangono quindi a disposizione dello user che, dispendendo di una semplice connessione a internet, può accedere all'area riservata in qualunque momento, visualizzare e/o ripartire i consumi e le spese di riscaldamento, produrre report collettivi e individuali esportabili in diversi formati: .pdf, .xls, .csv, .xml.

Grazie all'archiviazione giornaliera automatica è inoltre possibile monitorare costantemente l'impianto e operare per una migliore gestione del sistema.

È possibile richiedere l'accesso all'applicazione, fruibile esclusivamente online, tramite il box di registrazione che si trova sulla spalla destra di ogni pagina di questo sito. Requisito fondamentale per ottenere le credenziali è aver installato controllori Caleffi CONTECA® TOUCH sul proprio impianto.

ACCESSO CONTECA NETWORK

Accesso all'area visualizzazione dati di consumo delle utenze

Username

Login

Vuoi registrarti?
Hai dimenticato la password?



FOCUS ON

CATALOGO PRODOTTI

CONTRATTI E CONFORMITÀ
Contratti e Moduli
Certificazioni
Dichiarazioni di Conformità

FORMAZIONE
Manuali
Video
SCHEDE COMMERCIALI



41

Satellite d'utenza compatto pensile produzione istantanea sanitario - **SATK20.**

SATK20103 - Satellite *BASSA* temperatura



- Regolazione a punto fisso o modulante a punto fisso compensato
- Range riscaldamento 25÷45°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario
- Ciclo riscaldamento: - regolazione modulante a punto fisso compensato
- funzione scaldamassetto

SATK20203 - Satellite *MEDIA* temperatura



- Regolazione a punto fisso
- Range riscaldamento 50÷75°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario

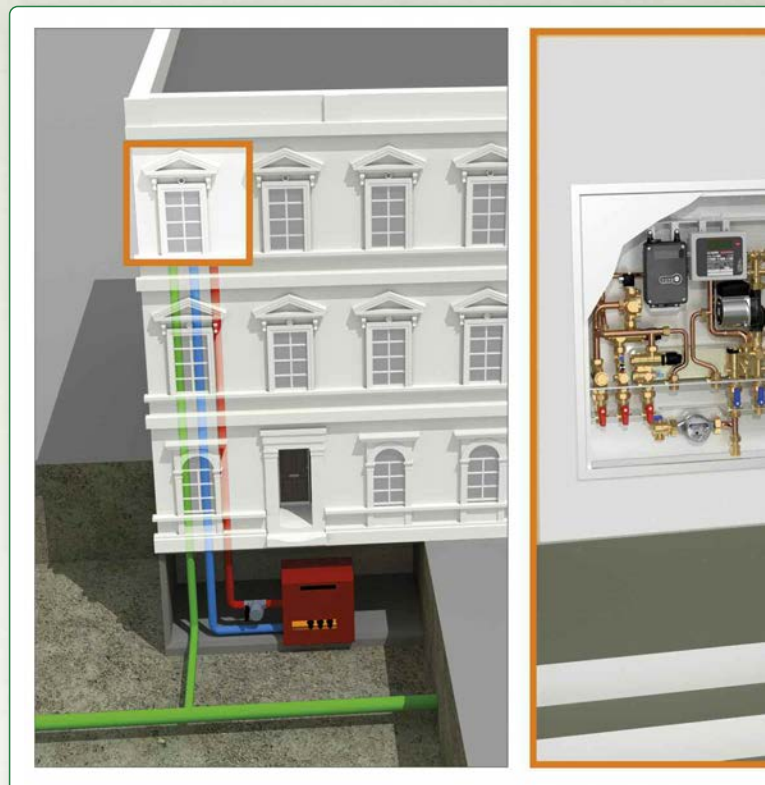
SATK20303 - Satellite *ALTA* temperatura



- Regolazione ON/OFF
- Range riscaldamento max 85°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario



Satellite d'utenza compatto incasso produzione istantanea sanitario - **SATK50.**

SATK50103 - Satellite *BASSA* temperatura



- Regolazione a punto fisso o modulante a punto fisso compensato
- Range riscaldamento 25÷45°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario
 Ciclo riscaldamento: - regolazione modulante a punto fisso compensato
 - funzione scaldare massetto

SATK50203 - Satellite *MEDIA* temperatura



- Regolazione a punto fisso
- Range riscaldamento 50÷75°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario



SATK50303 - Satellite *ALTA* temperatura



- Regolazione ON/OFF
- Range riscaldamento max 85°C
- Range produzione ACS 42÷60°C

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: - funzione preriscaldamento sanitario

Satelliti d'utenza compatti ad acque separate produzione istantanea ACS - **SATK30.** - **SATK60.**

SATK301 - Satellite *PENSILE*



- *Regolazione a punto fisso o modulante a punto fisso compensato*
- *Range riscaldamento:*
 - Configurazione BASSA temperatura 25÷45°C
 - Configurazione ALTA temperatura 50÷75°C
- *Range produzione ACS 42÷60°C*

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario:* - *funzione preriscaldamento sanitario*
- Ciclo riscaldamento (in config. BASSA T):*
- *regolazione modulante a punto fisso compensato*
 - *funzione scaldamassetto*

SATK601 - Satellite *INCASSO*



- *Regolazione a punto fisso o modulante a punto fisso compensato*
- *Range riscaldamento:*
 - Configurazione BASSA temperatura 25÷45°C
 - Configurazione ALTA temperatura 50÷75°C
- *Range produzione ACS 42÷60°C*

Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario:* - *funzione preriscaldamento sanitario*
- Ciclo riscaldamento (in config. BASSA T):*
- *regolazione modulante a punto fisso compensato*
 - *funzione scaldamassetto*

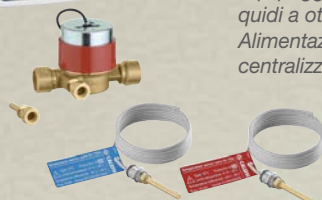


Accessori per satellite d'utenza compatti



755404K Contatore di calore diretto CONTECA®

Contatore di calore per serie SATK e/o cassetta di misura cod. 789540. Equipaggiato di display a cristalli liquidi a otto cifre. Alimentazione 24 V (ac) 50 Hz - 1 W centralizzata.



Conformità direttiva
2004/22/CE (MI004)



789540 Cassetta di misura

Cassetta di misura ad incasso con fondo zincato e portello verniciato per interno RAL 9010.

Comprende:

- coppia valvole d'intercettazione manuale 3/4" M,
- coppia pozzetti di temperatura,
- dima di inserimento contatore di calore,
- predisposizione AFS.



789 Regolatore di pressione differenziale

Corpo in ottone. Completo di capillare di collegamento alla tubazione di mandata. Pmax d'esercizio: 10 bar. Taratura fissa pressione differenziale: 15 kPa - 30 kPa. Lunghezza tubo capillare Ø 3 mm: 1,5 m.



789 Schienale idraulico

Schienale idraulico verniciato RAL9010 completo di tubi impianto per innesto dal basso.

Comprende:

- telaio cornice
 - tubi in acciaio
 - valvole manuali d'intercettazione 3/4" M
- Profondità: 60 mm.

Dati relativi alla produzione di ACS della serie SATK




Temperatura ACS 48°C ($\Delta t = 35^\circ\text{C}$)

Temperatura mandata circuito primario (°C)	Portata primario = 1.400 l/h $\Delta p = 4$ m c.a.		Portata primario = 1.200 l/h $\Delta p = 3$ m c.a.		Portata primario = 1.100 l/h $\Delta p = 2,5$ m c.a.		Portata primario = 1.000 l/h $\Delta p = 2$ m c.a.	
	Portata sanitario (l/sec)	Potenza (kW)	Portata sanitario (l/sec)	Potenza (kW)	Portata sanitario (l/sec)	Potenza (kW)	Portata sanitario (l/sec)	Potenza (kW)
55	0,17	24,9	0,15	22,0	0,13	19,0	0,12	17,6
60	0,22	32,2	0,20	29,3	0,19	27,8	0,18	26,4
65	0,28	41,0	0,24	35,2	0,23	33,7	0,21	30,8
70	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0	0,27	39,6
75	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0
80	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0
85	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0	0,30	44,0

SATELLITI VERSIONE PENSILE

	SATK20103	SATK20203	SATK20303	SATK30103	SATK40103
	SINGOLO SCAMBIATORE			ACQUE SEPARATE	
Fluido impiego	acqua max 30% glicole			acqua max 30% glicole	
T max fluido	85°C			85°C	
Pmax esercizio circuito primario	10 bar			16 bar	
Pmax esercizio circuito sanitario	10 bar			10 bar	
Pmax esercizio circuito secondario riscaldamento.	-			3 bar	
Potenza nominale scambiatore riscaldamento	-			15 kW	
Portata massima consigliata circuito primario	1.200 l/h			1.200 l/h	
Portata massima circuito sanitario	18 l/min (0,3 l/sec)			18 l/min (0,3 l/sec)	
Potenza nominale scambiatore sanitario	40 kW			40 kW	
Alimentazione elettrica	230 V (ac) $\pm 10\%$ 50Hz			230 V (ac) $\pm 10\%$ 50Hz	
Potenza elettrica massima	105 W		20 W	105 W	
Dimensioni (lxhxp)	450 x 550 x 265 mm			550 x 630 x 265 mm	
Valvola miscelatrice riscaldamento	X		X		X
Valvola modulante riscaldamento				X	
Valvola ON/OFF riscaldamento			X		
Regolazione a punto fisso	X	X		X	X
Regolazione ON/OFF			X		
Regolazione a punto fisso compensato	X			X	
Sonda mandata riscaldamento	X	X		X	X
Valvola sicurezza termica	X				
Termostato sicurezza termica	X			X	
Pompa di zona	X			X	X
Valvola modulante produzione ACS	X	X	X	X	X
Sonda temperatura ACS	X	X	X	X	X
Flussimetro precedenza ACS	X	X	X	X	X
Funzione preriscaldamento sanitario	X	X	X	X	X
Regolatore elettronico	X	X	X	X	X
Rubinetto di scarico	X	X	X	X	X
Rubinetto di sfogo aria	X	X	X	X	X
Valvole di intercettazione circuito primario	X	X	X	X	X
Predisposizione contatore di calore	X	X	X	X	X
Copertura protettiva PPE	X	X	X	X	X

SATELLITI VERSIONE INCASSO

	SATELLITI VERSIONE INCASSO	SINGOLO SCAMBIATORE SATK50203	SINGOLO SCAMBIATORE SATK50303	ACQUE SEPARATE SATK60103
				
Fluido impiego		acqua max 30% glicole		acqua max 30% glicole
T max fluido		85°C		85°C
Pmax esercizio circuito primario		10 bar		16 bar
Pmax esercizio circuito sanitario		10 bar		10 bar
Pmax esercizio circuito secondario riscaldamento.		-		3 bar
Potenza nominale scambiatore riscaldamento		-		15 kW
Portata massima consigliata circuito primario		1.200 l/h		1.200 l/h
Portata massima circuito sanitario		18 l/min (0,3 l/sec)		18 l/min (0,3 l/sec)
Potenza nominale scambiatore sanitario		40 kW		40 kW
Alimentazione elettrica		230 V (ac) ±10% 50Hz		230 V (ac) ±10% 50Hz
Potenza elettrica massima		105 W		105 W
Dimensioni (lxhxp)		600 x 700 x 120 mm		600 x 850 x 120 mm
Valvola miscelatrice riscaldamento	X	X		X
Valvola modulante riscaldamento				
Valvola ON/OFF riscaldamento			X	
Regolazione a punto fisso	X	X		X
Regolazione ON/OFF			X	
Regolazione a punto fisso compensato	X			X
Sonda mandata riscaldamento	X	X		X
Valvola sicurezza termica	X			
Termostato sicurezza termica	X			X
Pompa di zona	X	X		X
Valvola modulante produzione ACS	X	X	X	X
Sonda temperatura ACS	X	X	X	X
Flussimetro precedenza ACS	X	X	X	X
Funzione preriscaldamento sanitario	X	X	X	X
Regolatore elettronico	X	X	X	X
Rubinetto di scarico	X	X	X	X
Rubinetto di sfogo aria	X	X	X	X
Valvole di intercettazione circuito primario	X	X	X	X
Predisposizione contatore di calore	X	X	X	X



MAGNETICO E FLESSIBILE

CATTURA LE IMPURITÀ FERROSE,
LO INSTALLI IN QUALUNQUE POSIZIONE



PCT
INTERNATIONAL
APPLICATION
PENDING

SERIE 5453 DIRTMAG® DEFANGATORE MAGNETICO IN MATERIALE COMPOSITO

- Permette di separare tutte le impurità, anche quelle ferrose, presenti nel fluido termovettore circolante negli impianti di climatizzazione
- Installabile sia sulle tubazioni orizzontali sia su quelle verticali grazie all'attacco orientabile
- Pulizia estremamente veloce ed efficace grazie alla fascia magnetica facilmente asportabile ed allo scarico ad ampio passaggio



www.caleffi.it

CALEFFI
Hydronic Solutions