

1 PRODUZIONE ACS

Le pompe di calore ad assorbimento possono essere utilizzate anche per la produzione di ACS tenendo conto delle loro specifiche caratteristiche, in particolare:

1. temperature operative massime, riassunte nella Tabella 1.1 p. 1 sottostante
2. tempo necessario per la messa a regime

Tabella 1.1 Limiti temperatura riscaldamento

			GAHP A	GAHP-AR	GAHP GS/WS	AY
Funzionamento in riscaldamento						
Temperatura mandata acqua riscaldamento	massima per riscaldamento	°C	65	-	65	-
	massima	°C	-	60	-	88
Temperatura ritorno acqua riscaldamento	massima per riscaldamento	°C	55	-	55	-
	massima	°C	-	50	-	-

Queste specificità si riflettono nella necessità di utilizzare per la produzione di ACS la modalità "indiretta" (non istantanea), con un serbatoio di accumulo che abbia idonea superficie di scambio (serbatoio espressamente progettato per l'abbinamento a pompe di calore, Paragrafo 2 p. 7) e capacità adeguata rispetto al fabbisogno.

Per il corretto funzionamento delle pompe di calore, è essenziale che la superficie di scambio del serbatoio sia in grado di sviluppare un salto termico di almeno 10 °C in ogni condizione di funzionamento. Per le unità GAHP A e GAHP GS/WS è possibile innalzare la massima temperatura di mandata fino a 70 °C (ritorno massimo a 60 °C), dimezzando tuttavia l'input termico al superamento delle temperature indicate in Tabella 1.1 p. 1.

Quando la potenza richiesta per ACS fosse inferiore ai 20 kW, è consigliabile prevedere due sistemi indipendenti, evitando di utilizzare le GAHP per ACS, in quanto l'investimento per il bollitore ad accumulo non sarebbe giustificato dai risparmi conseguibili.

 Va evitato l'utilizzo di serbatoi di accumulo di piccole

dimensioni progettati per stoccaggio ad alta temperatura.

 Non è possibile la produzione di ACS in modalità istantanea.

 L'utilizzo delle unità ACF60-00 HR per la produzione di ACS è possibile solo in modalità recupero. La potenza termica sarà quindi disponibile solo in caso di contemporanea richiesta di freddo. Pertanto, l'unità ACF60-00 HR non può essere utilizzata come unica sorgente di ACS.

 Il numero consentito di inversioni caldo/freddo annuali delle unità GAHP-AR è limitato. Pertanto, l'unità GAHP-AR non va utilizzata per soddisfare richieste ACS nella stagione estiva.

2 DIMENSIONAMENTO BOLLITORI

Il bollitore di accumulo deve essere dimensionato sulla base del fabbisogno di ACS determinato secondo le norme progettuali in vigore.

Per quanto attiene il dimensionamento del serpentino di scambio, vanno considerati i seguenti parametri per l'abbinamento ad una pompa di calore GAHP:

- ▶ temperatura di accumulo tra 45 °C e 50 °C
- ▶ temperatura di ingresso al serpentino tra 50 °C e 60 °C
- ▶ salto termico nominale 10 °C
- ▶ portata acqua compresa nei limiti operativi delle GAHP, qualora l'accumulo sia installato sul primario

Le superfici minime consigliate a seconda delle dimensioni dell'accumulo sono riassunte nella Tabella 2.1 p. 1 seguente.

Tabella 2.1 Superficie minima serpentino bollitori ACS

Capacità accumulo (l)	Superficie serpentino (mq)
300	4,0
400	5,0
500	6,0
800	7,0
1000	8,0

 Va utilizzato con molta cautela il dato di capacità di scambio nominale del serpentino pubblicato dai costruttori, in quanto tale dato è usualmente riferito ad acqua in ingresso a 80 °C e salto termico 20 °C, situazione non applicabile nel caso di pompe di calore.

3 RICHIESTE DI SERVIZIO ACS

Le richieste di servizio ACS possono essere trasmesse in due diversi modi:

1. tramite i dispositivi RB100/RB200 attraverso segnali digitali o analogici (Sezione C01.10 per la progettazione elettrica e Sezione C01.11 per la descrizione delle logiche di funzionamento)
2. direttamente al pannello DDC o al pannello CCI via protocollo Modbus, impostando i registri opportuni (Sezione C1.11) tramite un controllore esterno di impianto

Alle richieste di servizio ACS può essere associata la separazione dell'eventuale parte di impianto separabile, dove questo è stato

previsto idraulicamente e configurato sui relativi sistemi di controllo. Il controllo della temperatura nel bollitore sarà effettuato in alternativa con:

- ▶ due termostati nel bollitore, con differenziale impostabile, collegati direttamente a RB100/RB200
- ▶ sonde di temperatura nel bollitore, a servizio di un controllore esterno

Il servizio di produzione ACS ha sempre la priorità di funzionamento rispetto al servizio riscaldamento.

3.1 BOLLITORE CON TERMOSTATI

In presenza di controllo della temperatura del bollitore tramite termostati sarà necessario prevedere due distinti termostati con differenziale impostabile, opportunamente impostati sulle temperature desiderate:

- ▶ servizio di riscaldamento ACS (o servizio ACS a temperatura ridotta)
- ▶ servizio di disinfezione antilegionella (o servizio ACS a temperatura comfort)

Le uscite digitali di questi termostati andranno collegate ai due ingressi digitali per ACS disponibili sui dispositivi RB100/RB200 (Sezione C1.10), impostando la relativa configurazione sia sui

dispositivi RB100/RB200 che sul pannello DDC.

3.2 BOLLITORE CON SONDE TEMPERATURA

In presenza di controllo della temperatura del bollitore tramite sonde di temperatura andrà previsto un controllore elettronico esterno in grado di fornire un segnale 0-10 V oppure un contatto pulito di richiesta verso l'ingresso analogico/digitale per ACS dei dispositivi RB100/RB200 (Sezione C01.10), impostando la relativa configurazione sia sui dispositivi RB100/RB200 che sul pannello DDC.

Il controllore elettronico esterno si occuperà quindi sia della lettura delle sonde, che della logica di attivazione dei servizi ACS o antilegionella, compreso il setpoint e l'eventuale calendario.

4 DISINFEZIONE ANTILEGIONELLA

L'obbligo della disinfezione antilegionella deve rispettare quanto previsto dalla regolamentazione vigente.

La disinfezione antilegionella può avvenire con diverse modalità, sfruttando metodi sia fisici che chimici.

Il metodo più utilizzato, nonostante l'efficacia non ottimale e l'elevato consumo energetico, rimane la disinfezione tramite shock termico, che consiste nel portare ad elevata temperatura (superiore a 55 °C) per almeno 1 h l'accumulo termico e la rete di distribuzione e ricircolo.

Si consiglia di provvedere alla disinfezione antilegionella con

metodi diversi dallo shock termico (quali ad esempio metodi chimici, lampade UV o aggiunta di ozono), allo scopo di:

- ▶ ottenere un grado di disinfezione ottimale (lo shock termico infatti non opera sui rami d'impianto in cui l'acqua è ferma)
- ▶ evitare di penalizzare eccessivamente il rendimento delle unità GAHP

Per effettuare la disinfezione antilegionella tramite shock termico può essere opportuno prevedere nell'impianto almeno una caldaia AY oppure una caldaia di terze parti.

5 SCHEMI INDICATIVI ACS

Di seguito verranno presentati alcuni schemi, a carattere esemplificativo, utili a comprendere le diverse modalità di produzione ACS mediante le unità Robur.

Riportiamo di seguito alcune definizioni (tratte dalla Sezione A01):

- ▶ **Impianto ACS separabile** = parte di circuito primario che può separarsi idraulicamente dalla parte di impianto base e funzionare in modo indipendente. Può assumere due stati, in base alla posizione della valvola deviatrice a tre vie:
 - Idraulicamente connesso all'impianto base (stato **incluso**): nello stato incluso questa parte di impianto integra il servizio riscaldamento.
 - Sezionata dall'impianto base (stato **separato**): nello stato separato questa parte di impianto è dedicata alla produzione di ACS indipendentemente dal servizio fornito dall'impianto base.
- ▶ **Impianto ACS separato** = parte di circuito primario per la esclusiva produzione di ACS, idraulicamente sezionato in permanenza dall'impianto base.
- ▶ **Impianto ACS** = impianto destinato alla produzione di ACS.
- ▶ **Impianto base** = parte di circuito primario comprendente tutti i generatori, esclusi quelli che si possono separare da essa idraulicamente tramite apposita valvola a tre vie.

5.1 ACS BASE SINGOLA GAHP

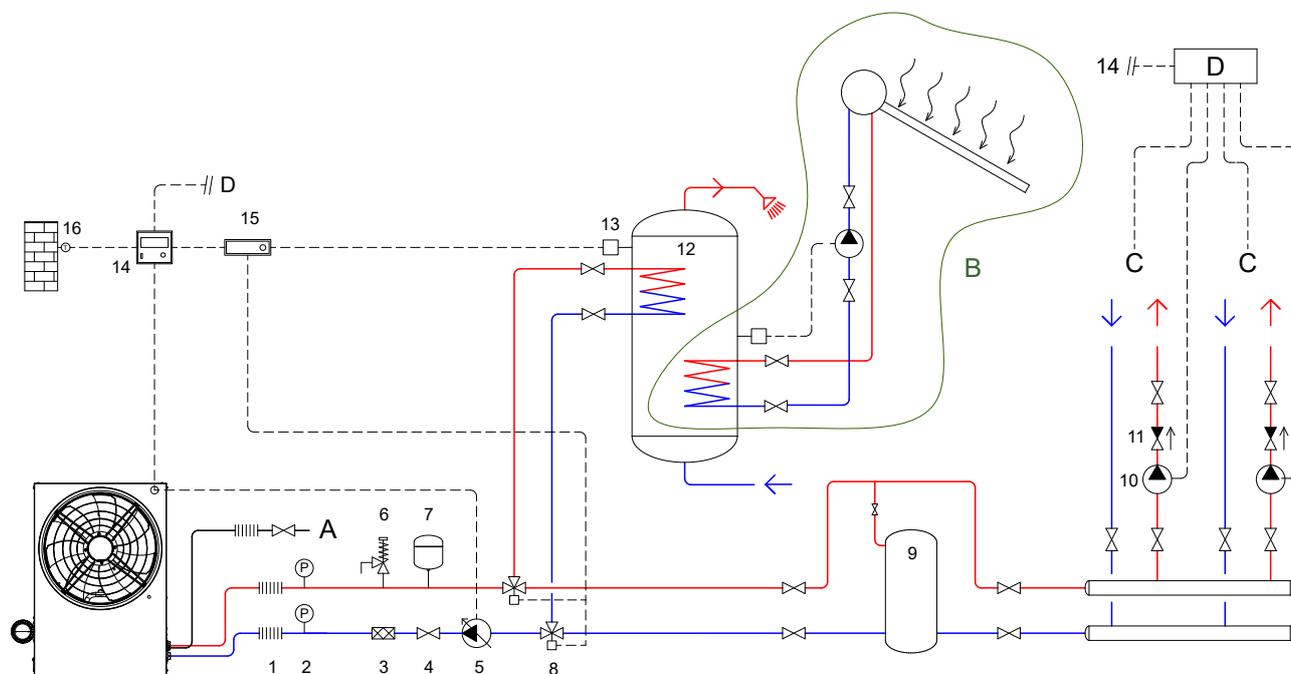
Nello schema riportato in Figura 5.1 p. 3 è riportato il caso di una singola GAHP A con integrazione solare in un impianto di solo riscaldamento e produzione di ACS.

L'integrazione solare è utile nella stagione estiva qualora non ci siano altri fabbisogni termici, allo scopo di evitare accensioni troppo

brevi e frequenti della GAHP.

Lo stesso schema di principio è applicabile alle unità GAHP GS/WS qualora utilizzate per solo riscaldamento e produzione di ACS (a condizione di prevedere l'opportuno sistema di scambio idrotermico/geotermico per l'approvvigionamento dell'energia termica rinnovabile necessaria al funzionamento della pompa di calore).

Figura 5.1 Schema idraulico singola GAHP A riscaldamento e ACS base



- | | | |
|---|---|--|
| A Attacco gas | 3 Filtro defangatore | 10 Pompa acqua circuito riscaldamento |
| B Integrazione solare termico (non fornito) | 4 Valvola intercettazione | 11 Valvola di non ritorno |
| C Circuito riscaldamento | 5 Pompa acqua circuito primario (portata variabile) | 12 Serbatoio accumulo ACS |
| D Sistema gestione circuiti secondari | 6 Valvola di sicurezza | 13 Termostato con differenziale regolabile per ACS |
| Componenti impianto: | 7 Vaso di espansione | 14 Pannello DDC |
| 1 Giunto antivibrante | 8 Valvole deviatrici 3 vie per ACS | 15 Dispositivo RB100 |
| 2 Manometro | 9 Accumulo inerziale (e separatore idraulico) | 16 Sonda di temperatura esterna |

5.2 ACS BASE MULTI GAHP

Nello schema riportato in Figura 5.2 p. 4 è riportato il caso di un impianto con più GAHP A in un impianto di solo riscaldamento e produzione di ACS di potenza medio/alta.

Importante osservare che in questa tipologia di impianto, con il servizio ACS garantito tramite uno spillamento dal collettore di distribuzione, il collettore stesso deve essere sempre mantenuto caldo in modo da soddisfare eventuali richieste di ACS.

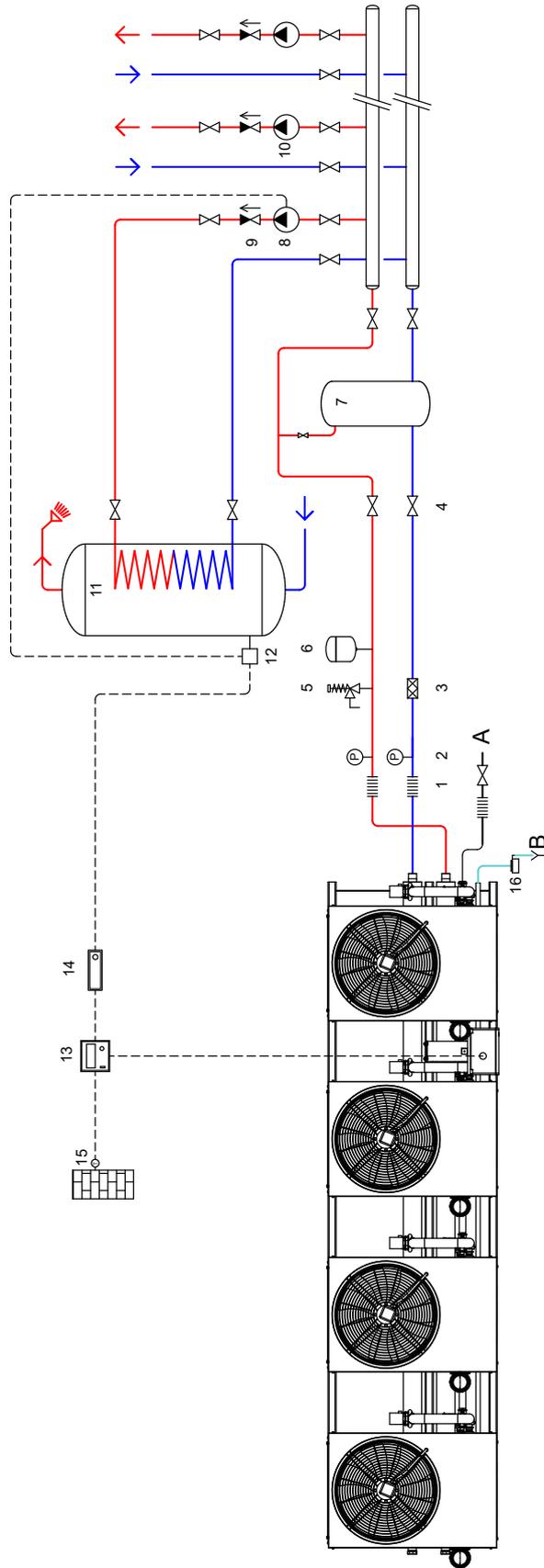
In alternativa lo stesso termostato che attiva la richiesta di ACS dovrà attivare anche la richiesta di riscaldamento, in modo da accendere il sistema di generazione (che avrà bisogno di tempo per mettere in temperatura la massa d'acqua dell'impianto in modo che lo spillamento che alimenta il bollitore possa venir alimentato con

acqua a temperatura sufficiente).

Il collegamento diretto tra il termostato per ACS (dettaglio 12 in Figura 5.2 p. 4) e la pompa di spillamento 8 ha senso solo se il collettore di distribuzione è effettivamente mantenuto sempre in temperatura. In caso contrario è opportuno prevedere un sistema (termostato differenziale) che impedisca l'avvio della pompa di spillamento 8 qualora la differenza di temperatura tra la temperatura del collettore e la temperatura nell'accumulo ACS sia insufficiente per il corretto scambio termico.

Lo stesso schema di principio è applicabile alle unità GAHP GS/WS qualora utilizzate per solo riscaldamento e produzione di ACS (a condizione di prevedere l'opportuno sistema di scambio idrotermico/geotermico per l'approvvigionamento dell'energia termica rinnovabile necessaria al funzionamento della pompa di calore).

Figura 5.2 ACS base multi GAHP



- | | | | |
|----------------------|---|-------|---|
| A | Attacco gas | 14 | Dispositivo RB100 |
| B | Scarico condensa | 15 | Sonda di temperatura esterna |
| Componenti impianto: | | 16 | Neutrilizzatore condensa |
| 1 | Giunto antivibrante | Note: | |
| 2 | Manometro | • | L'attivazione della pompa 8 del circuito ACS deve avvenire solo a impianto riscaldamento acceso |
| 3 | Filtro defangatore | | |
| 4 | Valvola intercettazione | | |
| 5 | Valvola di sicurezza | | |
| 6 | Vaso di espansione | | |
| 7 | Accumulo inerziale (e separatore idraulico) | | |
| 8 | Pompa acqua circuito ACS | | |
| 9 | Valvola di non ritorno | | |
| 10 | Pompa acqua circuito riscaldamento | | |
| 11 | Serbatoio accumulo ACS | | |
| 12 | Termostato con differenziale regolabile per ACS | | |
| 13 | Pannello DDC | | |

5.3 ACS SEPARABILE

Nello schema riportato in Figura 5.3 p. 5 è riportato il caso di un impianto per climatizzazione e produzione di ACS con un Link composto da 2 pompe di calore reversibili GAHP-AR S e da 2 caldaie AY 50 che sono entrambe collegate alla coppia di collettori posteriore. Prestare attenzione all'opportuna neutralizzazione e scarico della condensa, secondo quanto previsto dalle norme applicabili.

Sul circuito separabile per ACS non è presente la valvola di sicurezza in quanto questa è già presente all'interno della caldaia AY e agisce anche su questo ramo di circuito.

La produzione di ACS è affidata:

- ▶ ad uno spillamento di preriscaldamento dal collettore secondario
- ▶ alla separazione delle caldaie

Lo spillamento di preriscaldamento andrà attivato solo qualora:

- ▶ la temperatura nel collettore sia idonea per un corretto scambio termico nel bollitore
- ▶ l'impianto sia attivo in riscaldamento

Il preriscaldamento invernale deve essere progettato in modo da lavorare con un salto termico superiore a 10 °C, in modo da non rischiare un eccessivo riscaldamento del ritorno alle GAHP che ne

comporterebbe lo spegnimento per termostatazione limite.

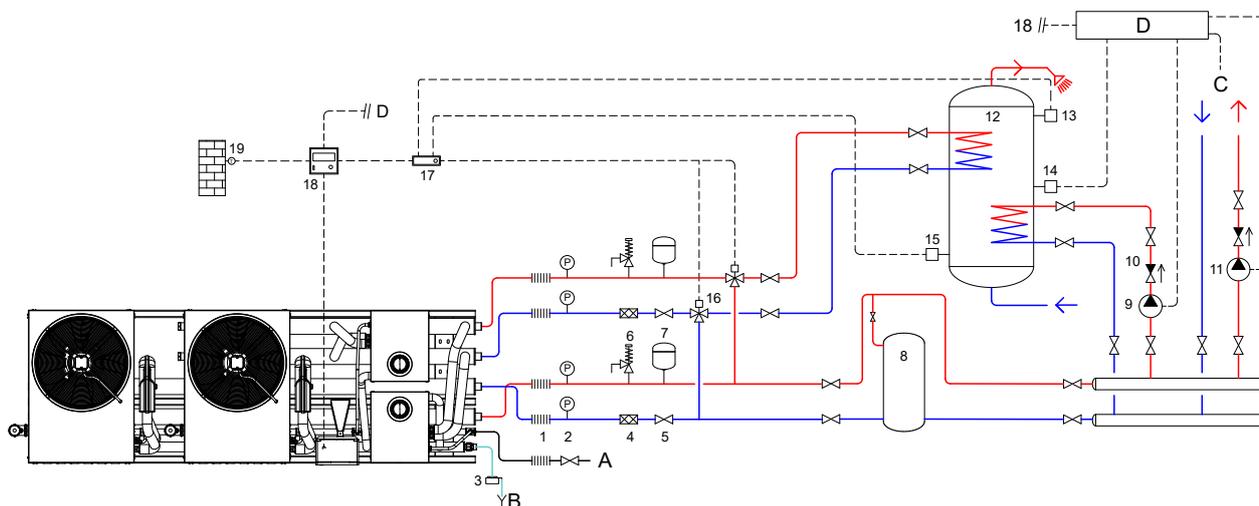
È opportuno prevedere un sistema (termostato differenziale) che impedisca l'avvio della pompa di spillamento 9 qualora la differenza di temperatura tra la temperatura del collettore e la temperatura nell'accumulo ACS sia insufficiente per il corretto scambio termico. In presenza di una richiesta di ACS separabile dal termostato 13 verranno attivate le caldaie con il setpoint impostato per il servizio ACS (sul pannello DDC o sul dispositivo RB100) e verranno commutate le valvole di separazione 16.

Lo schema riportato supporta anche la disinfezione termica anti-legionella, sempre mediante l'attivazione di una richiesta di ACS separabile dal termostato 15, con un setpoint dedicato (impostato sul pannello DDC o su RB100), opportunamente calendarizzata sul pannello DDC.

Qualora il fabbisogno di ACS e la potenza di riscaldamento siano elevate, si può valutare di utilizzare un serbatoio di preriscaldamento separato.

Lo stesso schema di principio è applicabile più generalmente a tutti gli impianti in cui sia presente almeno una caldaia (Robur o di terze parti, per questo secondo caso si veda la Sezione C01.11) sul circuito separabile.

Figura 5.3 Schema idraulico ACS separabile



A Attacco gas	8 Accumulo inerziale (e separatore idraulico)	18 Pannello DDC
B Scarico condensa	9 Pompa acqua preriscaldamento invernale ACS	19 Sonda di temperatura esterna
C Circuito climatizzazione	10 Valvola di non ritorno	Note:
D Sistema gestione circuiti secondari	11 Pompa acqua circuito climatizzazione	• L'attivazione della pompa 9 di preriscaldamento ACS deve avvenire solo qualora la differenza di temperatura tra collettore e accumulo sia sufficiente per il corretto scambio termico sul serpentino di preriscaldamento
Componenti impianto:	12 Serbatoio accumulo ACS	• La pompa 9 di preriscaldamento ACS andrà spenta nella stagione estiva
1 Giunto antivibrante	13 Termostato con differenziale regolabile per ACS	
2 Manometro	14 Termostato con differenziale regolabile per preriscaldamento ACS	
3 Neutralizzatore condensa	15 Termostato con differenziale regolabile per anti-legionella	
4 Filtro defangatore	16 Valvole deviatrici 3 vie per ACS	
5 Valvola intercettazione	17 Dispositivo RB100	
6 Valvola di sicurezza		
7 Vaso di espansione		

5.4 ACS SEPARABILE CON RECUPERO DI CALORE

Nello schema riportato in Figura 5.4 p. 7 è riportato il caso di un impianto per climatizzazione e produzione di ACS con un Link composto da 2 pompe di calore reversibili GAHP-ARS, da 2 termorefrigeratori con recupero di calore ACF60-00 HR, da una caldaia AY 50 collegata al circuito principale caldo e da una caldaia AY 100 dotata di propri attacchi indipendenti.

La produzione di ACS è affidata:

- ▶ ad uno spillamento di preriscaldamento dal collettore secondario
- ▶ al preriscaldamento dal recupero delle ACF60-00 HR gratuitamente disponibile durante il condizionamento estivo
- ▶ alla separazione della caldaia AY 100

Lo spillamento di preriscaldamento andrà attivato solo qualora:

- ▶ la temperatura nel collettore sia idonea per un corretto scambio termico nel bollitore
- ▶ l'impianto sia attivo in riscaldamento

La commutazione manuale del selettore 15 nel passaggio da riscaldamento a condizionamento permetterà di attivare il consenso al

recuperatore di calore tramite il termostato 16 ed effettuare quindi il preriscaldamento con il calore gratuito del recupero termico.

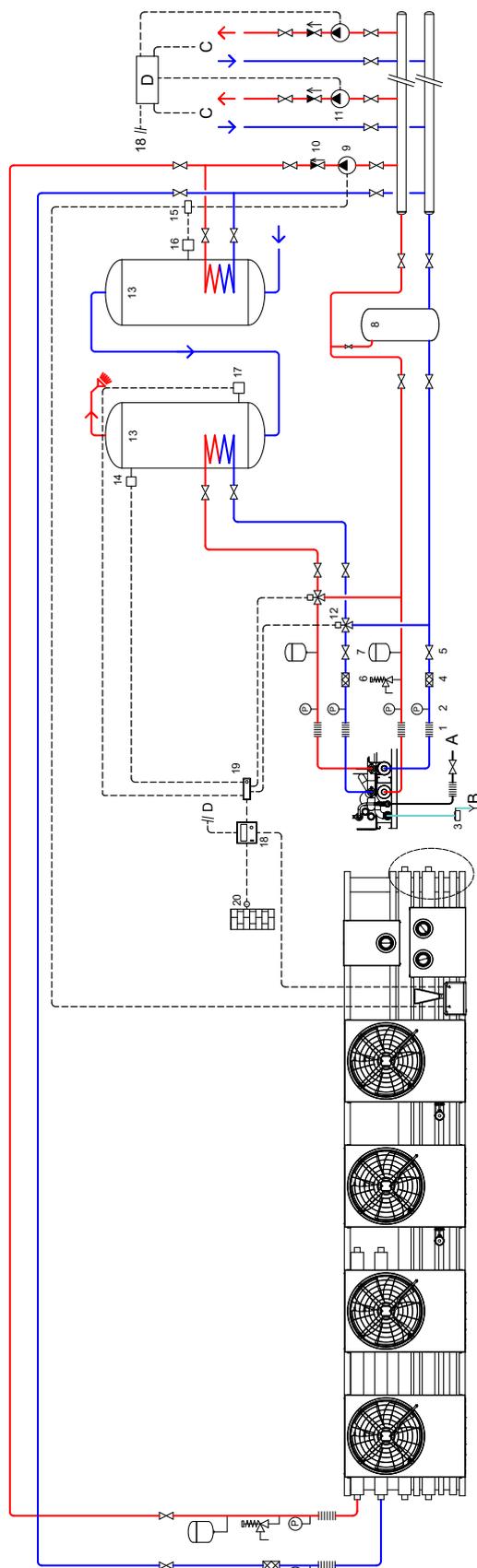
Il preriscaldamento invernale deve essere progettato in modo da lavorare con un salto termico superiore a 10 °C, in modo da non rischiare un eccessivo riscaldamento del ritorno alle GAHP che ne comporterebbe lo spegnimento per termostatazione limite.

In presenza di una richiesta di ACS separabile dal termostato 14 verrà attivata la caldaia AY 100 con il setpoint impostato per il servizio ACS (sul pannello DDC o sul dispositivo RB100) e verranno commutate le valvole di separazione 12.

Lo schema riportato supporta anche la disinfezione termica anti-legionella, sempre mediante l'attivazione di una richiesta di ACS separabile dal termostato 17, con un setpoint dedicato (impostato sul pannello DDC o su RB100), opportunamente calendarizzata sul pannello DDC.

Lo stesso schema di principio è applicabile più generalmente a tutti gli impianti in cui sia presente almeno una caldaia (Robur o di terze parti, per questo secondo caso si veda la Sezione C01.11) sul circuito separabile e un termorefrigeratore ACF60-00 HR.

Figura 5.4 Schema idraulico ACS separabile con recupero di calore



- | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----|--|
| A | Attacco gas | 8 | Accumulo inerziale (e separatore idraulico) |
| B | Scarico condensa | 9 | Pompa acqua preriscaldamento invernale ACS |
| C | Circolo climatizzazione | 10 | Valvola di non ritorno |
| D | Sistema gestione circuiti secondari | 11 | Pompa acqua circuito climatizzazione |
| Componenti impianto: | | | |
| 1 | Giunto antivibrante | 12 | Valvole deviatrici 3 vie per ACS |
| 2 | Manometro | 13 | Serbatoio accumulo ACS |
| 3 | Neutralizzatore condensa | 14 | Termostato con differenziale regolabile per ACS |
| 4 | Filtro defangatore | 15 | Selettore estate/inverno |
| 5 | Valvola intercettazione | 16 | Termostato con differenziale regolabile per preriscaldamento ACS |
| 6 | Valvola di sicurezza | 17 | Termostato con differenziale regolabile per antilegionella |
| 7 | Vaso di espansione | 18 | Pannello DDC |
| | | 19 | Dispositivo RB100 |
| | | 20 | Sonda di temperatura esterna |
- Note:
- L'attivazione della pompa 9 di preriscaldamento ACS deve avvenire solo qualora la differenza di temperatura tra collettore e accumulo sia sufficiente per il corretto scambio termico sul serpentino di preriscaldamento
 - La pompa 9 di preriscaldamento ACS andrà spenta nella stagione estiva
 - Il selettore estate/inverno 15 permetterà al termostato 16 di attivare in estate il consenso del recuperatore di calore dei termorefrigeratori ACF60-00 HR