

# Satellite d'utenza pensile SATK

## Produzione Istantanea Sanitario



01309/21

sostituisce dp 01309/19

### serie SATK22



### Caratteristiche

I satelliti d'utenza serie SATK22 provvedono alla fornitura del servizio di riscaldamento e alla produzione istantanea di ACS in unità abitative connesse ad impianti di riscaldamento centralizzati.

SATK22 è un satellite d'utenza a riscaldamento di tipo "diretto" disponibile nelle varianti a BASSA, MEDIA ed ALTA temperatura, in funzione del tipo di terminali di cui è fornita l'unità abitativa.

La regolazione elettronica controlla temperature di mandata del secondario intervenendo sulle portate del circuito primario per mezzo di valvole modulanti. Grazie ad uno scambiatore per la produzione di ACS ad elevate prestazioni si minimizza la temperatura di ritorno in centrale termica rendendo possibile una significativa riduzione delle portate circolanti sul primario.

Ne conseguono minori costi di pompaggio, nonché benefici in termini di costi di realizzazione della rete di distribuzione primaria.

La serie di satelliti SATK22 è progettata per soddisfare le esigenze dei diversi soggetti coinvolti. SATK22 offre soluzioni atte a rendere quanto più agevole possibile l'installazione, svariate funzionalità elettroniche avanzate volte alla massimizzazione dell'efficienza dell'impianto e possibilità di controllo remoto del prodotto, per manutenzione e monitoraggio.

### Gamma prodotti

- SATK2210.** Satellite d'utenza pensile per riscaldamento in BASSA temperatura.
- SATK2220.** Satellite d'utenza pensile per riscaldamento in MEDIA temperatura.
- SATK2230.** Satellite d'utenza pensile per riscaldamento in ALTA temperatura.
- SATK2240.** Satellite d'utenza pensile per riscaldamento in ALTA temperatura. Con pompa lato primario.

- = "3" (es. SATK22303): Produzione sanitario 50 kW<sup>(1)</sup>
- = "5" (es. SATK22305): Produzione sanitario 60 kW<sup>(1)</sup>
- = "7" (es. SATK22307): per circuito primario a bassa temperatura

### Caratteristiche funzionali

#### Funzioni base

- Range riscaldamento
  - Configurazione BASSA temperatura 25–45 °C
  - Configurazione MEDIA temperatura 45–75 °C
  - Configurazione ALTA temperatura max 90 °C
- Regolazione a punto fisso
- Range produzione ACS 42–60 °C

#### Funzioni opzionali

- Ciclo sanitario: funzione preriscaldamento ACS programmabile controllo temperatura ritorno
- Ciclo riscaldamento: controllo temperatura ritorno regolazione modulante a punto fisso compensato regolazione climatica modulante limitazione massima portata primario

<sup>(1)</sup> Prevalenza lato primario > 50 kPa, temperatura mandata 70 °C, ACS 10 - 50 °C

## Caratteristiche degli impianti centralizzati con produzione di ACS istantanea - Satelliti d'utenza serie SATK

### Rete di distribuzione più snella

Diversamente dagli impianti centralizzati con produzione in centrale termica di ACS, i sistemi a satelliti d'utenza consentono di eliminare 2 dei 5 tubi che devono raggiungere le unità abitative. Un primo, importante beneficio, si ha quindi in termini di minori investimenti di capitale e costi di installazione delle reti di distribuzione.

### Contabilizzazione agevole e trasparente

La contabilizzazione dei consumi di utenza viene realizzata mediante un contatore di calore (per consumi relativi a riscaldamento ambienti e produzione ACS) ed un solo contatore volumetrico per la totalità dell'acqua sanitaria senza necessità di doppia contabilizzazione per ACS e AFS.

La norma UNI 9182 prevede che, nelle distribuzioni di ACS, l'erogazione di questa debba avvenire, alla temperatura di progetto, entro 30 secondi da inizio prelievo. Ciò può comportare la necessità dell'ingresso della linea di ricircolo in appartamento, rendendo particolarmente difficoltoso il calcolo dei consumi di acqua calda in quanto non tutto ciò che entra in appartamento rappresenta un consumo effettivo. Tali reti di ricircolo pongono inoltre seri problemi di bilanciamento, dovendo ciascun ramo essere percorso da una portata di entità limitata.

Impianti con ACS istantanea non richiedono ricircolo e la velocità di risposta di un satellite dipende esclusivamente dal suo posizionamento rispetto alle utenze e dalla rapidità della sua regolazione interna. La serie di satelliti SATK è equipaggiata di una regolazione di tipo elettronico che agisce su valvole modulanti passo passo al fine di garantire continuamente la temperatura di produzione dell'ACS anche a fronte di repentine variazioni di portata prelevata. Per ridurre ulteriormente i tempi di risposta dell'unità è attivabile l'opzione di preriscaldamento dello scambiatore che lo mantiene sempre in temperatura.

### No pericolo Legionella

La produzione locale di ACS fa sì che non vi siano le condizioni di sviluppo del batterio della legionella, l'acqua calda viene preparata solamente nel momento dell'utilizzo. Non è perciò necessaria la disinfezione termica della rete di distribuzione.

### Priorità produzione ACS rispetto a riscaldamento

Nel caso di una richiesta di riscaldamento simultanea ad un prelievo di ACS, è data priorità alla produzione di quest'ultima. In questo modo si massimizzano le prestazioni ed il comfort, rendendo disponibile tutta la portata di primario per un eventuale picco di prelievo.

### Pensati per l'integrazione con fonti rinnovabili di energia

Il design del tipo a due vie, unitamente al controllo elettronico di portata, minimizza la temperatura di ritorno e rende possibile l'integrazione di energie alternative e l'utilizzo di fonti di calore a bassa temperatura.

### Manutenzione semplice e limitata

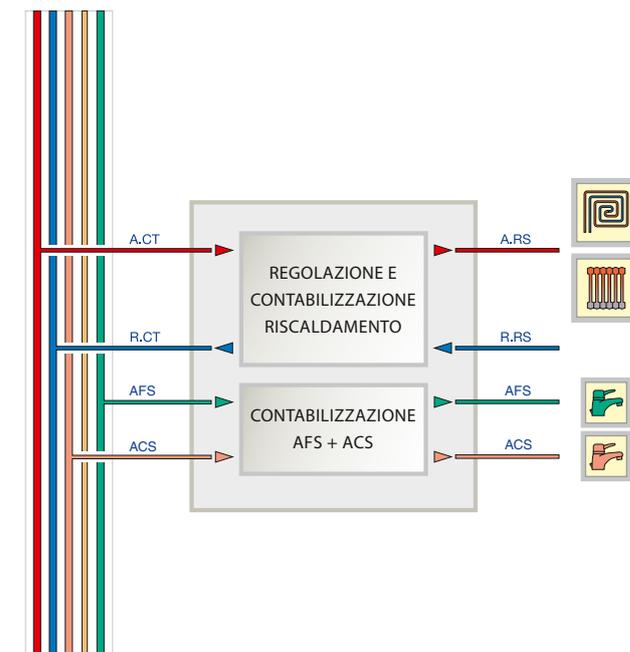
Il maggior rischio per un sistema a produzione istantanea di ACS, sia esso una caldaia domestica o un satellite d'utenza, è la creazione di depositi di calcare nello scambiatore di calore a piastre. Maggiore è la temperatura dell'acqua sanitaria, maggiore è il rischio di precipitazione di depositi di calcare.

Grazie alla regolazione elettronica che garantisce che la produzione di ACS sia direttamente alla temperatura di utilizzo impostata dall'utente (senza impiego di miscelatori termostatici a valle dello scambiatore) la temperatura dell'acqua nello scambiatore è la minima possibile.

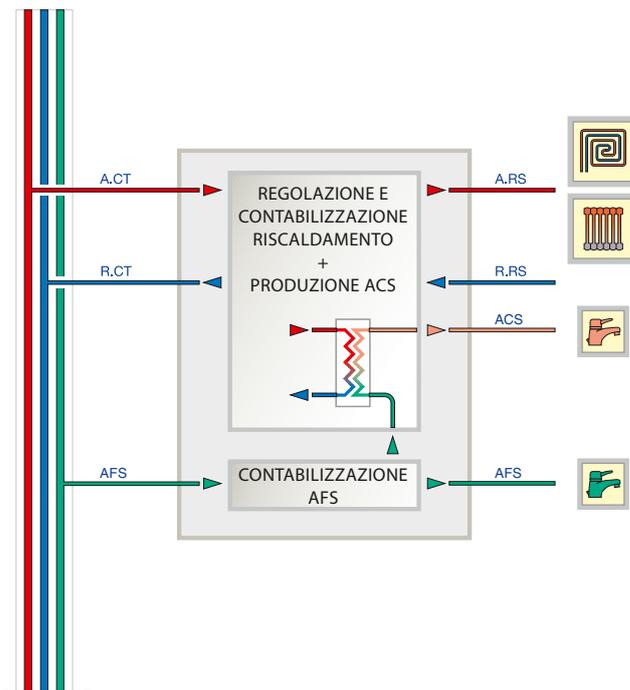
In aggiunta a ciò, al termine di un prelievo, la chiusura della valvola modulante di primario è estremamente veloce e tale da garantire che non vi sia un surriscaldamento dell'acqua, a questo punto ferma, all'interno dello scambiatore. L'efficienza di scambio è perciò ottimizzata, mentre il rischio di depositi di calcare è minimo.

I satelliti d'utenza serie SATK sono progettati in modo che l'accesso ai componenti in caso di manutenzione sia estremamente agevole. La rimozione dei principali componenti non comporta la necessità di intervenire su altre parti del prodotto.

## Contabilizzazione in impianti con ACS centralizzata



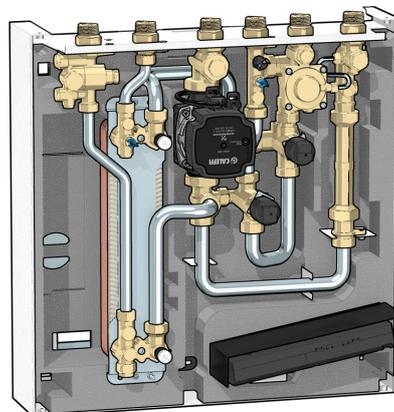
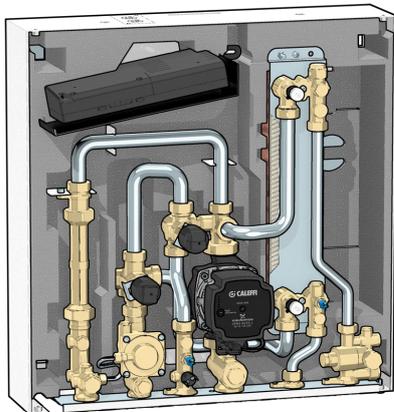
## Contabilizzazione in impianti con ACS istantanea



## INSTALLAZIONE

Il satellite d'utenza SATK22, **con esclusione della versione a BASSA temperatura (SATK2210.)** può essere installato sia con le connessioni rivolte verso il basso, sia verso l'alto.

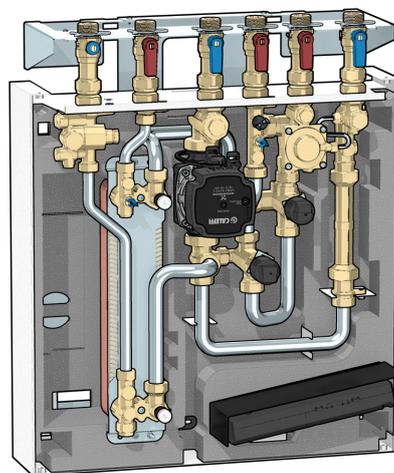
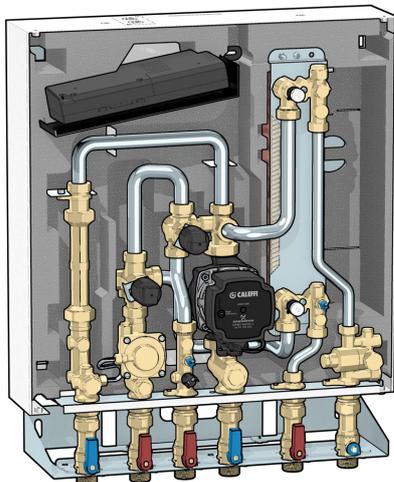
Ciò è reso possibile da un'attenta scelta progettuale per garantire la massima flessibilità di installazione.



Il montaggio viene agevolato grazie all'impiego di una staffa a muro, fornita in confezione, oltre che dalla dima opzionale (codice 789023) che permette un collegamento del tipo "plug and play". La dima 789023 consente di dividere l'installazione in più fasi:

- realizzazione dei collegamenti idraulici tra la dima e l'impianto, senza rischiare di danneggiare il satellite d'utenza durante lo svolgimento dei lavori;
- lavaggio completo dell'impianto, mediante creazione di un corto-circuito idraulico con tubi flessibili applicati alla dima;
- installazione del satellite solo a lavori ultimati, in maniera rapida ed agevole grazie agli appositi giunti telescopici.

La dima 789023 è anch'essa reversibile (alto-basso).



### Collegamento del controllo remoto

Il dispositivo di controllo del satellite può svolgere la doppia funzione di interfaccia utente e di crono-termostato ambiente. Esso può essere installato sia a bordo del satellite sia in ambiente, in una posizione ove la temperatura rilevata sia significativa al fine del controllo della funzione di riscaldamento (in un locale riscaldato in una posizione tale che la temperatura rilevata dal termostato non sia influenzata dalla presenza di fonti di calore nelle vicinanze).

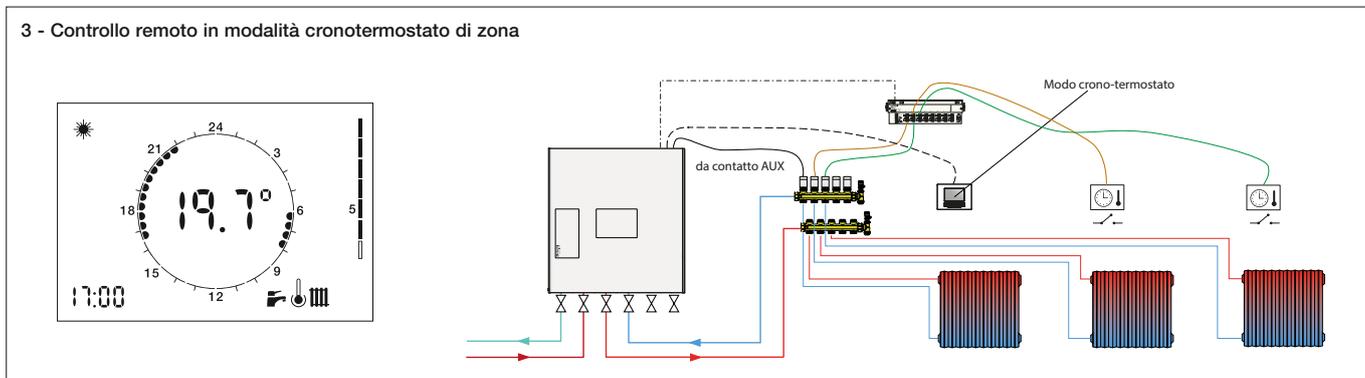
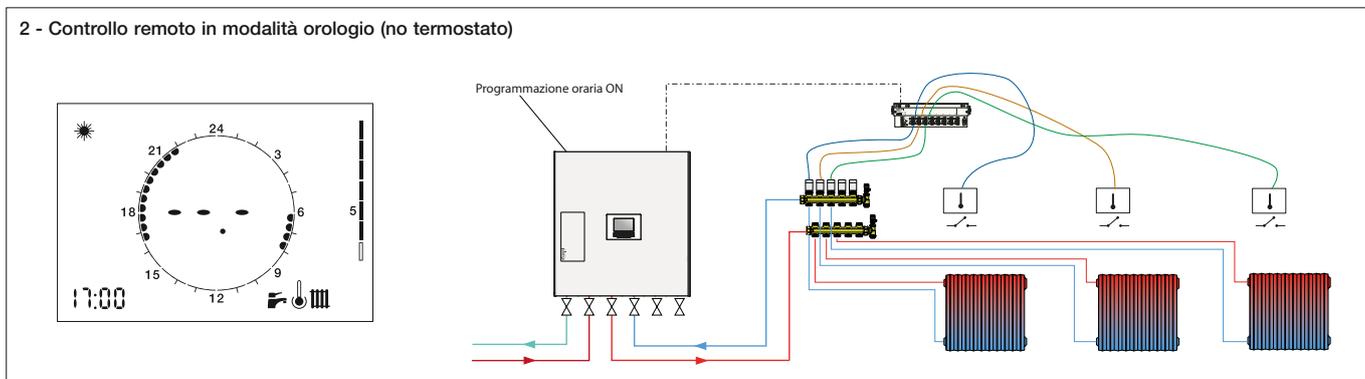
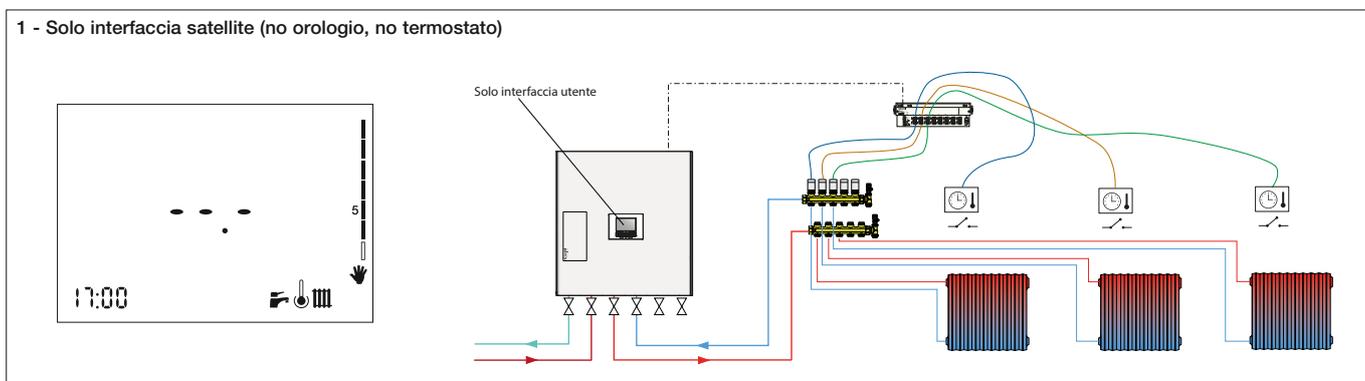
Qualora il dispositivo di controllo venga riposto nell'apposito alloggiamento sulla cover del satellite, la funzione termostato potrà essere disabilitata. Ciascuna zona in appartamento dovrà disporre di un proprio cronotermostato indipendente (disegno 1).

In alternativa, sempre lasciando l'interfaccia a bordo del satellite, sarà possibile mantenere attiva la funzione di orologio, in maniera da impostare delle fasce orarie di funzionamento dell'impianto di riscaldamento domestico (valide per tutte le zone comandate da termostati esterni) (disegno 2).

L'interfaccia utente, infine, può essere impiegata come unico crono-termostato d'appartamento o usata a servizio di una singola zona in un'unità immobiliare con gestione multizona (e, quindi, con un collettore di distribuzione su cui sono montate delle valvole di controllo) (disegno 3).

In quest'ultimo caso la valvola di controllo della zona corrispondente andrà pilotata sfruttando il contatto dedicato a bordo del satellite. Il contatto "AUX" è normalmente programmato per chiudersi quando la chiamata riscaldamento giunge dal controllo remoto. I restanti termostati ambiente esterno potranno invece essere collegati come di consueto alle rispettive valvole di zona e, o attraverso una barra di controllo, o dei relè, o tramite il microinterruttore ausiliario della motore della valvola, si convoglierà un contatto pulito al satellite per il consenso alla funzione riscaldamento.

Il controllo remoto non necessita di batteria. L'alimentazione viene ricavata dagli stessi due fili utilizzati per lo scambio dati, che vengono alimentati in bassa tensione (3 V).



## FUNZIONE RISCALDAMENTO

### IMPOSTAZIONE DI DEFAULT: regolazione a punto fisso

Alla richiesta di esecuzione del ciclo riscaldamento proveniente dal termostato ambiente viene alimentata la pompa di circolazione mentre la valvola modulante viene aperta in modo graduale finché non viene raggiunta la temperatura di set point. Nei modelli ad alta temperatura (SATK2230.-SATK2240.) la valvola è aperta fino al massimo consentito (vedere "limitazione massima portata" a pag. 8). Al termine del ciclo riscaldamento la pompa di circolazione viene fermata e la valvola modulante viene chiusa. Il ciclo riscaldamento attivo viene segnalato dal simbolo  lampeggiante.

### IMPOSTAZIONE OPZIONALE: limite temperatura di ritorno primario

Alla richiesta di esecuzione del ciclo riscaldamento proveniente dal termostato ambiente viene alimentata la pompa di circolazione mentre la valvola modulante viene aperta in modo graduale finché non viene raggiunta la temperatura di set (nel SATK2230. e SATK2240. la valvola è aperta completamente, fino al massimo consentito), se la temperatura di ritorno è minore o uguale del limite impostato. Se questa condizione non è rispettata, in satelliti che controllano la temperatura di mandata (SATK2210. e SATK2220.) la mandata è ridotta (di un massimo di 15 °C nel SATK2220., e massimo 3 °C nel SATK2210., in modo da riportare il ritorno entro i limiti. Nel SATK2230. e SATK2240. viene ridotta la portata circolante. Quando la funzione interviene sul display appare l'icona **e**.

### Range temperatura di mandata/limite ritorno primario

Il range di temperatura di mandata, identificata graficamente dal simbolo nel cerchio rosso, è:

25–45 °C per satelliti in BASSA temperatura

45–75 °C per satelliti in MEDIA temperatura

Il range di temperatura limite di ritorno primario, identificata dai simboli nel cerchio verde, è:

15–42 °C per satelliti in BASSA temperatura

30–70 °C per satelliti in MEDIA temperatura

### IMPOSTAZIONE OPZIONALE: regolazione modulante a punto fisso compensato (SATK2210. e SATK2220.)

Quando la funzione è abilitata, la temperatura di mandata viene modificata ( $\pm 10$  °C rispetto al set point impostato se satellite in MEDIA temperatura,  $\pm 3$  °C se in BASSA) in funzione della temperatura rilevata dalla sonda di ritorno in modo da mantenere costante quest'ultima. In tale modo, si tiene sotto controllo l'effettiva resa termica del massetto e, di conseguenza, il carico termico ambiente. Si riducono così al minimo i tempi di risposta termica dell'impianto.

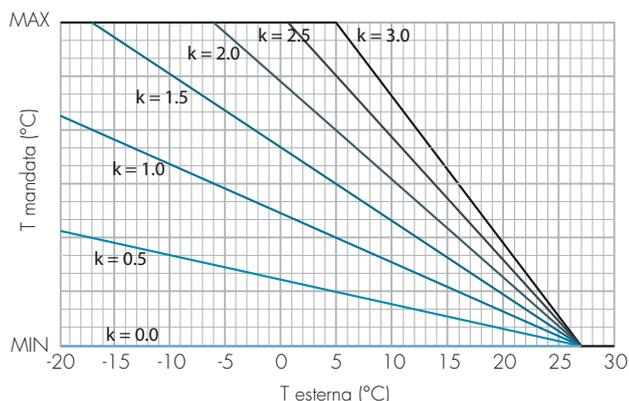
La funzione non deve essere impiegata in combinazione con valvole termostatiche.

Se la funzione è abilitata a display viene mostrato il simbolo .

### IMPOSTAZIONE OPZIONALE: regolazione climatica (SATK2210. e SATK2220.)

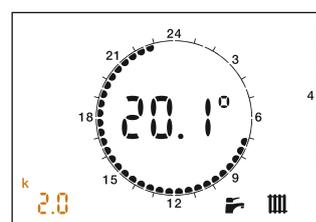
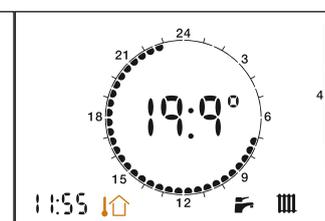
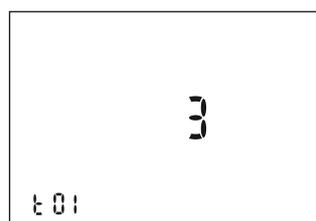
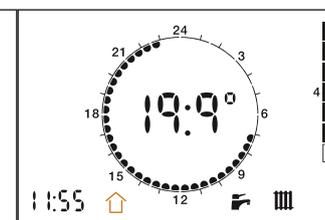
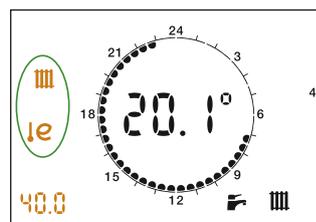
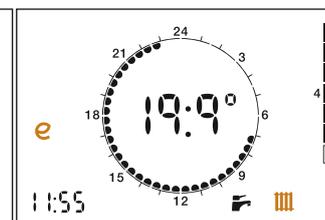
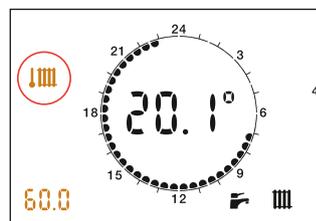
Quando la funzione è abilitata, la temperatura di mandata viene calcolata in base alla temperatura rilevata dalla sonda esterna, secondo la curva mostrata di seguito.

A display viene mostrato il simbolo .



T MAX è il set point impostato

T MIN è 45 °C per satelliti in ALTA temperatura, 25 °C per BASSA.



## FUNZIONE ACS

**Il ciclo ACS ha sempre priorità sul ciclo di riscaldamento.**

### IMPOSTAZIONE DI DEFAULT: set point ACS fisso

Alla richiesta di esecuzione del ciclo sanitario, conseguente al prelievo di ACS da parte dell'utente che viene rilevato dal flussimetro sanitario, il regolatore provvede a modulare l'apertura della valvola modulante in modo tale da regolare la temperatura rilevata dalla sonda sanitario sul valore di set point impostato.

A fine prelievo la valvola modulante viene completamente chiusa.

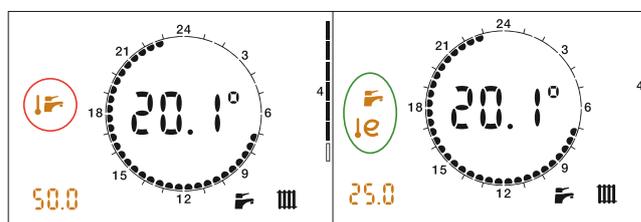
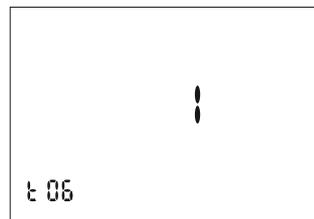
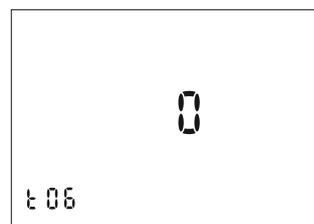
Il ciclo ACS attivo viene segnalato dal simbolo  lampeggiante.

### IMPOSTAZIONE OPZIONALE: limite temperatura di ritorno primario

Alla richiesta di esecuzione del ciclo sanitario, conseguente al prelievo di ACS da parte dell'utente che viene rilevato dal flussimetro sanitario, il regolatore provvede a modulare l'apertura della valvola modulante in modo tale da regolare la temperatura rilevata dalla sonda sanitario sul valore di set point ACS, se la temperatura di ritorno è minore o uguale del limite impostato. Se questa condizione viene a mancare, la temperatura di produzione dell'ACS viene abbassata temporaneamente (di massimo 7 °C, fino ad una temperatura che non può essere inferiore a 40 °C), al fine di riportare la temperatura di ritorno entro i limiti impostati.

### Range temperatura di mandata/limite ritorno

La temperature ACS impostabile (identificata dal simbolo nel cerchio rosso) è nel range 42–60 °C, la temperatura limite di ritorno (simbolo nel cerchio verde) è impostabile nel range 15–45 °C.



## FUNZIONI COMFORT ACS: PRERISCALDO/RICIRCOLO

La funzione comfort può essere, alternativamente, preriscaldamento dello scambiatore ACS o gestione del ricircolo ACS. Esse sono attivate mediante impostazione in ON o PROG della funzione comfort.

### IMPOSTAZIONE DI DEFAULT: preriscaldamento scambiatore sanitario

Durante i periodi di non utilizzo del ciclo sanitario, quando la sonda ACS rileva una temperatura bassa rispetto al valore di SET, il regolatore apre parzialmente la valvola modulante del sanitario per il tempo (max 5 min.) necessario a riportare lo scambiatore ad una condizione utile ad una rapida produzione di ACS.

Il ciclo preriscaldamento attivo viene segnalato dal simbolo  lampeggiante.

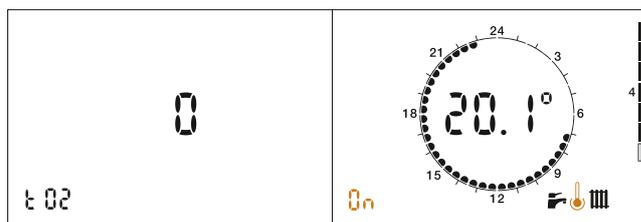
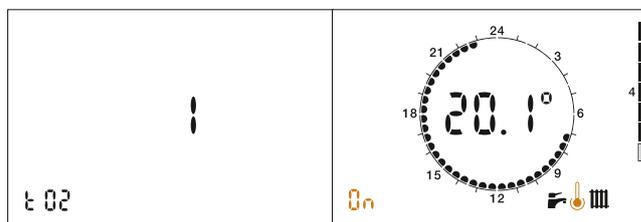
Tale funzione ha una priorità inferiore rispetto ad eventuali cicli sanitario o riscaldamento.

### IMPOSTAZIONE OPZIONALE: gestione del ricircolo ACS d'appartamento

In alternativa alla funzione comfort ACS è possibile gestire il ricircolo ACS di appartamento mediante una logica simile. Durante i periodi di non utilizzo del ciclo sanitario, quando la sonda ACS rileva una temperatura bassa rispetto al valore di SET, il regolatore, mediante contatto ausiliario chiude il circuito di alimentazione della pompa di ricircolo (non fornita) generando un ciclo ACS che verrà mantenuto attivo per un tempo prefissato (2 minuti). Per cambiare questo intervallo di tempo si può agire sul parametro t09 del menu tecnico (1 unità = 10 secondi).

**La pompa di ricircolo deve necessariamente essere alimentata attraverso il microinterruttore ausiliario. Tale funzione disabilita le altre funzioni del contatto AUX (vedi pag. 4 e 8).**

La funzione comfort può essere abilitata secondo una programmazione oraria su base settimanale, definita dall'utente.



**N.B.: In presenza di un sistema di ricircolo ACS è necessario prevedere un vaso di espansione opportunamente dimensionato.**

## SOLUZIONI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

### Limitazione temperatura di ritorno in modo riscaldamento

Una progettazione volta a contenere la temperatura di ritorno verso la centrale termica o sottostazione di palazzo è fondamentale ai fini dell'efficienza energetica. Una bassa temperatura di ritorno significa, ad esempio:

- che a parità di potenza ceduta, la portata di fluido termovettore possa essere minore, grazie all'elevato salto termico lato primario. Ciò si traduce in tubazioni di diametro mediamente inferiore, pompe di minore potenza e conseguenti minori costi operativi;
- minori dispersioni termiche, grazie alla minore temperatura del fluido ed alla minore superficie di tubo disperdente;
- che risulta possibile sfruttare fonti di calore a bassa temperatura (pompe di calore, solare, calore di scarto da processi industriali) e, nel caso di generatori a condensazione, di massimizzarne l'efficienza.

Nel caso di impianti a pannelli radianti la temperatura di ritorno è naturalmente bassa e, normalmente, non vi sono particolari problematiche di bilanciamento dei circuiti di appartamento. Totalmente differente è la situazione nel caso di terminali ad alta temperatura quali radiatori e convettori. La figura a fianco mostra l'andamento della potenza scambiata (asse destro) e della temperatura di ritorno (asse sinistro) in un impianto a radiatori di potenza nominale 9 kW ( $\Delta T_n = 50^\circ\text{C}$ ), in funzione della portata di alimentazione, con temperatura di ingresso di  $60^\circ\text{C}$ .

Ipotizzando che tali radiatori siano stati scelti in maniera da ottenere una potenza scambiata di 4,5 kW con salto termico  $20^\circ\text{C}$ , si osserva che la portata di progetto risulterebbe di circa 200 l/h.

Un bilanciamento non corretto, dovuto all'impossibilità di misurare l'effettiva portata al radiatore, causa una netta riduzione del salto termico. Basse portate, dell'ordine di grandezza di alcune decine di l/h per radiatore, sono difficilmente controllabili agendo sul detentore, normalmente l'unico dispositivo di bilanciamento a disposizione.

La funzione di controllo temperatura di ritorno disponibile nel satellite SATK22 fornisce uno strumento utile a compensare un bilanciamento non corretto. Mediante l'interfaccia del satellite sarà possibile impostare un limite per la temperatura di ritorno.

In satelliti con controllo della temperatura di mandata (SATK2210. e SATK2220.) questa può essere abbassata in modo dinamico se la temperatura di ritorno risulta maggiore del limite impostato. Il massimo abbassamento di temperatura è di  $15^\circ\text{C}$  per SATK2220. e  $3^\circ\text{C}$  per SATK2210.

Nei modelli privi di controllo di temperatura di mandata (SATK2230. e SATK2240.), viene impiegata una logica di controllo modulante sulla valvola di zona, altrimenti azionata con logica ON/OFF. Il satellite modulerà quindi la portata in modo da portare la temperatura di ritorno entro il limite impostato.

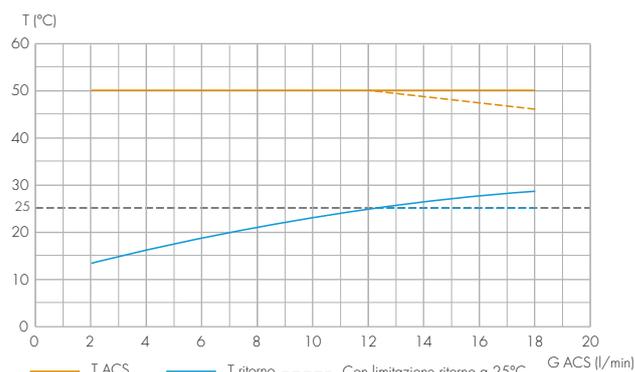
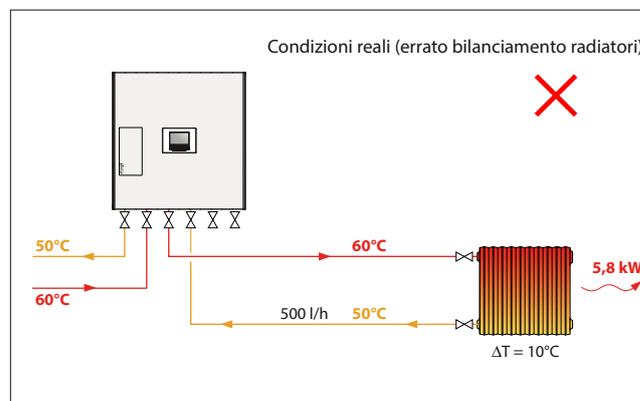
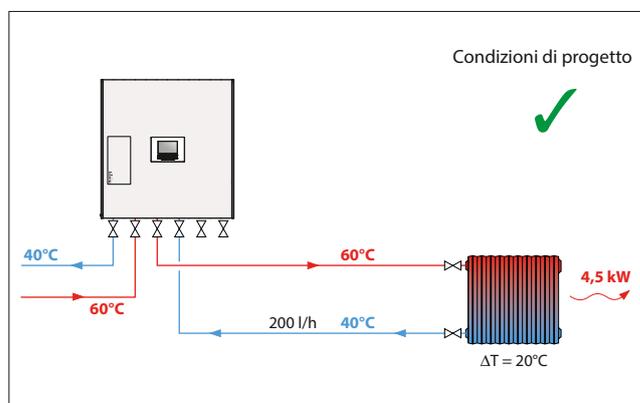
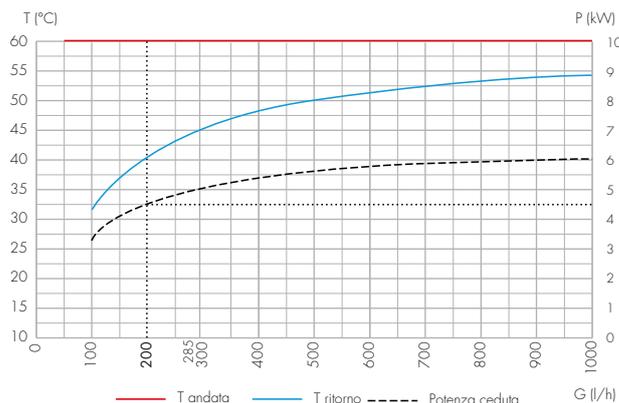
Nell'esempio precedente, qualora a fronte di un bilanciamento non corretto si avesse una portata nettamente maggiore, ad esempio 500 l/h, il satellite reagirebbe riducendo la portata ad un valore adeguato per far sì che i  $40^\circ\text{C}$  di progetto non siano superati (si vedano disegni a lato).

Si sottolinea, comunque, che tale funzione non sostituisce il bilanciamento idraulico dei circuiti d'appartamento, ma è finalizzata a compensare imprecisioni dovute a difficoltà pratiche.

### Limitazione della temperatura di ritorno in modo ACS

Anche in modalità produzione ACS è possibile abilitare un'analogia funzione che, agendo sulla temperatura di produzione ACS (con una riduzione massima di  $7^\circ\text{C}$  rispetto al set point, e con ACS mai minore di  $40^\circ\text{C}$ ), permetta di non superare un limite prefissato sulla temperatura di ritorno primario.

Al crescere della richiesta di ACS, mantenendo stabile la temperatura di produzione al valore di set, la temperatura di ritorno tende a crescere. Impostando un limite a quest'ultima, si osserva un comportamento come quello mostrato a fianco, con una leggera riduzione di temperatura per portate elevate dove, generalmente, l'utenza richiede una temperatura non elevata (utilizzo per doccia/riempimento vasca da bagno).



### Limitazione massima portata

Il satellite d'utenza serie SATK22 dispone, sul lato primario, di una valvola regolatrice di pressione differenziale (DPCV) che rende invariante la prevalenza a cui i circuiti a valle (il circuito di alimentazione dello scambiatore ACS ed il circuito di riscaldamento d'appartamento) sono sottoposti, al variare delle condizioni sulla rete primaria.

Mediante il menu tecnico del controllo remoto è possibile impostare un limite di apertura delle valvole, in modo da limitare la massima portata che il satellite può prelevare, con limiti differenziati per il modo di funzionamento ACS e riscaldamento.

Tale limitazione ha particolare significato per quanto riguarda la funzione riscaldamento: le unità immobiliari moderne normalmente sono soggette a bassi carichi termici e, conseguentemente, richiedono basse portate durante l'operatività in modo riscaldamento.

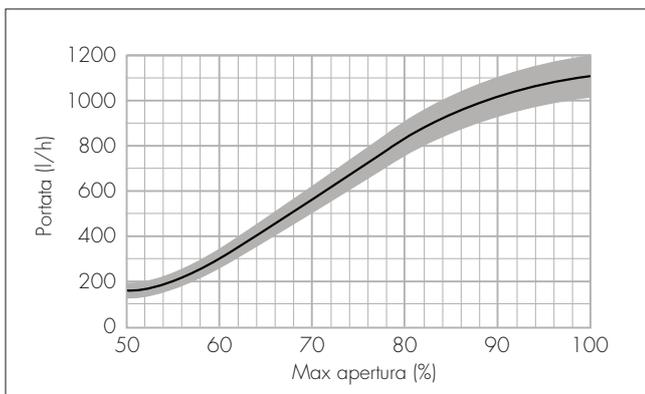
Il satellite è però normalmente dimensionato per la fornitura di acqua calda sanitaria, con portate tipicamente ben superiori.

Un limite alla portata utilizzata in modo riscaldamento impedisce situazioni in cui, a causa di attivazioni simultanee di svariate utenze (tipicamente al mattino o alla sera), con partenze da freddo (ad esempio con radiatori spenti da diverse ore e, quindi, freddi), si abbiano degli sbilanciamenti idraulici dovuti a portate prelevate ben oltre i valori di progetto. Alla partenza, infatti, il satellite vedrebbe un'elevata differenza tra set point e temperatura effettiva, e reagirebbe aprendo la valvola modulante a servizio dello scambiatore riscaldamento molto oltre al valore che sarà raggiunto in condizioni stazionarie.

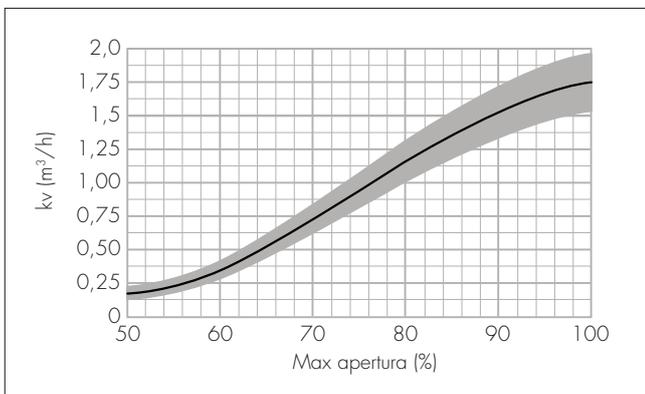
I grafici sotto mostrano:

la corrispondenza (indicativa) tra grado di apertura massimo della valvola modulante a servizio del circuito di alimentazione dello scambiatore ACS e la portata massima prelevata dal primario (essendo note le caratteristiche del circuito idraulico del satellite);

la corrispondenza (indicativa) tra grado di apertura massimo e coefficiente kv massimo della valvola di zona modulante. Tale coefficiente definirà, in combinazione con le caratteristiche idrauliche del circuito d'appartamento, il limite di portata.



Portata vs. apertura max motore - primario ACS



Kv vs. apertura max motore - primario riscaldamento

### Altre funzioni della centralina elettronica

#### • Contatto ausiliario

Il satellite dispone di un contatto in uscita (max 230 V, max 3 A) che può essere programmato in modo da chiudersi a fronte del verificarsi di determinati eventi. Ciascun evento legato all'operatività del satellite è associato ad un valore numerico, secondo la seguente tabella:

Evento/condizione	Valore
Prelievo di ACS in corso	1
Ciclo riscaldamento in corso	2
Ciclo comfort ACS in corso	4
Satellite inattivo	8
Errore non attivo	16
Errore attivo	32

#### es. Pilotaggio una pompa esterna di primario, normalmente OFF.

Il contatto deve essere chiuso se una qualsiasi funzionalità del satellite è attiva (produzione ACS, riscaldamento, comfort)

Il parametro relativo (vedere foglio istruzioni) dovrà quindi essere impostato a:  $1 + 2 + 4 = 7$

#### • Funzione anti-Legionella

E' possibile, mediante menu tecnico, abilitare una disinfezione termica dello scambiatore di calore giornaliera, svolta tra le 3:00 e le 3:30 del mattino. In caso di abilitazione della funzione si rende necessario l'impiego di opportuni dispositivi anticottatura a protezione dell'utente.

#### • Azzeramento valvola modulante/miscelatrice

Subito dopo l'accensione elettrica viene eseguito l'azzeramento della posizione delle valvole modulanti/miscelatrici installate.

#### • Antiblocco pompa

Ad intervalli di 24 ore, in condizione di pompa sempre ferma, la pompa stessa viene alimentata per un tempo pari a 5 secondi.

#### • Antiblocco valvola modulante

Ad intervalli di 24 ore è prevista l'esecuzione del ciclo di antiblocco delle valvole modulanti.

#### • Diagnostica errori

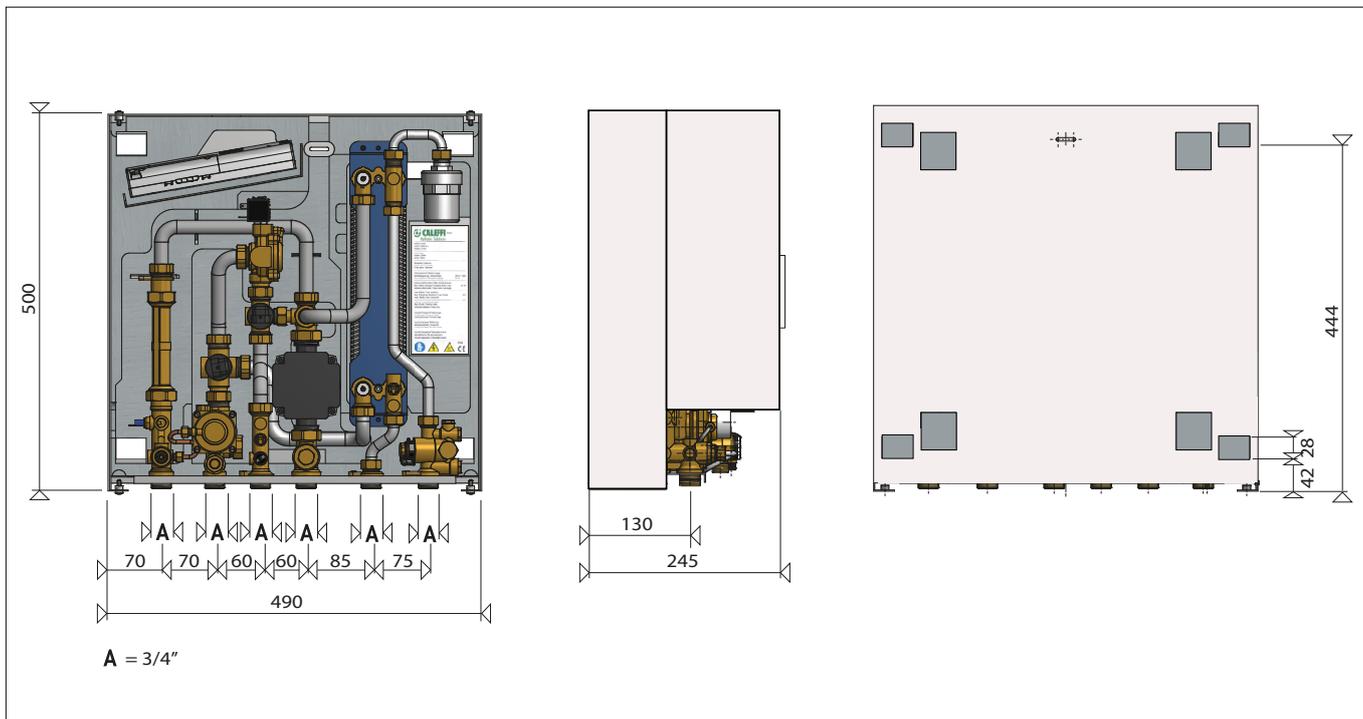
In caso di anomalie funzionali il controllo remoto mostra un codice errore corrispondente al problema rilevato.

#### Programmazione funzione comfort

La funzione comfort (normalmente preriscaldamento dello scambiatore sanitario) può essere programmata settimanalmente con base 30 minuti, in maniera tale da limitarla ai periodi strettamente necessari, ottenendo il miglior compromesso tra comfort e risparmio energetico.



## Dimensioni



## Caratteristiche tecniche SATK22

Fluido d'impiego:	acqua
Massima percentuale glicole:	30 %
Temperatura massima fluido:	90 °C
Pressione max di esercizio:	- circuito primario: 1,0 MPa (10 bar) - circuito sanitario: 1 MPa (10 bar)
Portata nominale circuito primario:	1,2 m³/h
Perdita di carico nominale su circuito primario:	Δp 50 kPa (0,5 bar)
Prevalenza massima su circuito primario:	Δp 600 kPa (6 bar)
Portata max circuito sanitario:	24 l/min (0,4 l/s)
Portata min. azionamento flussimetro sanitario:	1,5 l/min ±0,3
Alimentazione:	230 V (AC) ± 10 % 50Hz
Assorbimento elettrico max.:	80 W (20 W SATK2230.)
Grado di protezione:	IP 40
Pompa (no su SATK2230.)	UPM3 15-70
Motori:	stepper 24 V
Sonde:	NTC 10 kΩ
Termostato di sicurezza (solo SATK2210.):	55 °C ± 3

## Materiali

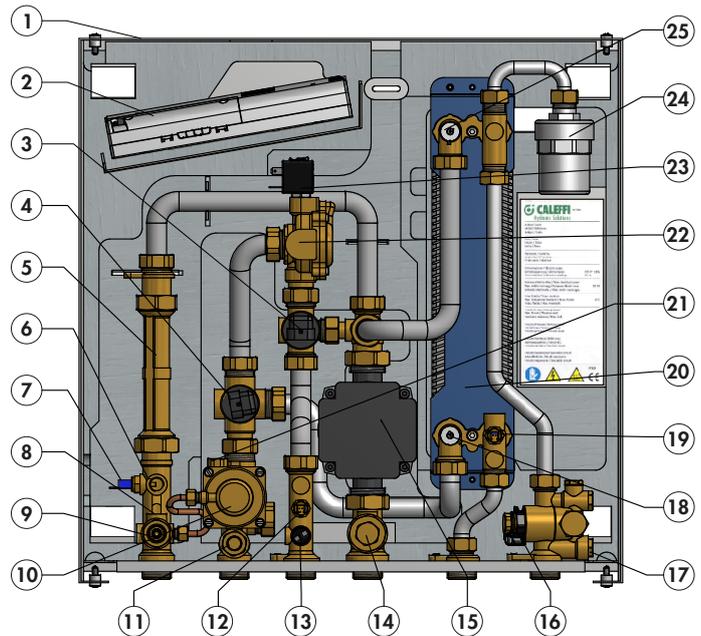
Componenti:	ottone UNI EN12165 CW617N
Tubi di raccordo:	acciaio
Telaio:	acciaio verniciato RAL 9010
Scambiatore:	acciaio inox saldobrasato con rame

## Coibentazione

Materiale:	PPE
Densità:	45 kg/m³
Campo di temperatura:	3-90 °C
Conducibilità termica:	0,04 W/(mK)

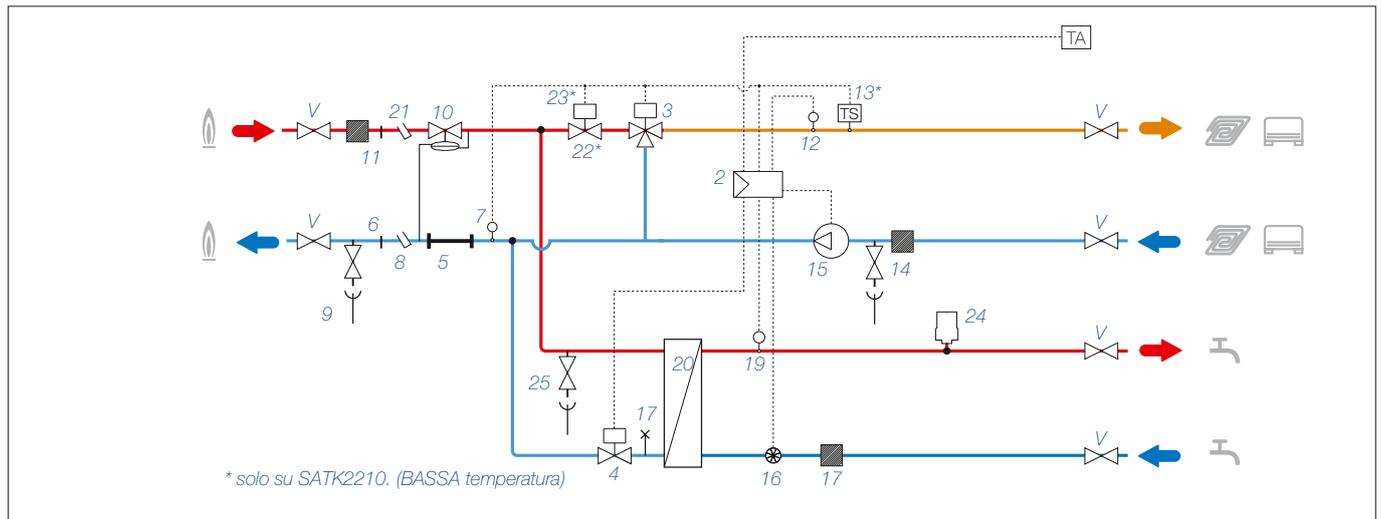
**Componenti caratteristici SATK2210. (BASSA temperatura) e SATK2220. (MEDIA temperatura)**

1. Telaio
2. Regolatore elettronico
3. Valvola modulante 2 vie - Riscaldamento
4. Valvola modulante 2 vie - ACS
5. Dima per contatore di calore 130 mm
6. Presa di pressione 1/4" F
7. Sonda di temperatura di ritorno
8. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
9. Rubinetto di scarico primario
10. Regolatore di pressione differenziale
11. Filtro a rete + presa di pressione 1/4" F
12. Sonda temperatura mandata riscaldamento
13. (\*) Termostato di sicurezza
14. Rubinetto di scarico secondario + filtro a rete
15. Pompa
16. Flussimetro (turbina + sensore)
17. Filtro a rete
18. Sfogo aria/scarico primario scambiatore riscaldamento
19. Sonda temperatura ACS
20. Scambiatore ACS
21. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
22. (\*) Valvola di sicurezza termica a solenoide (normalm. chiusa)
23. (\*) Attuatore valvola sicurezza termica
24. Ammortizzatore di colpo d'ariete
25. Sfogo aria/scarico primario scambiatore ACS

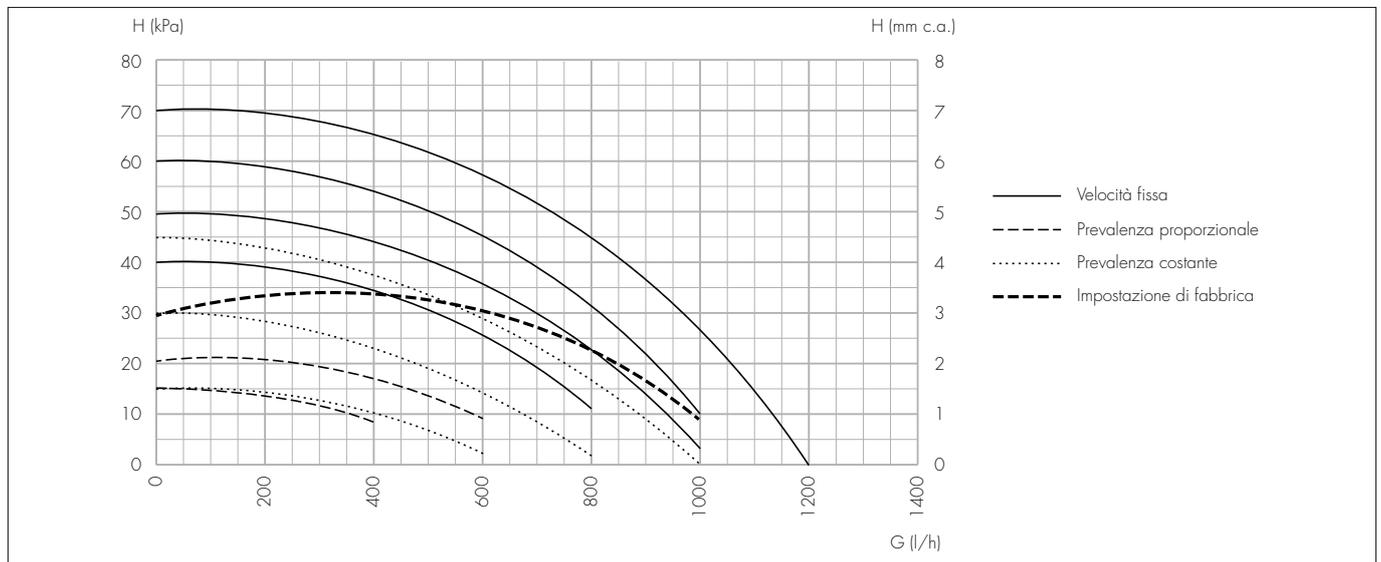


(\*) solo su SATK2210. (BASSA temperatura)

**Schema idraulico**

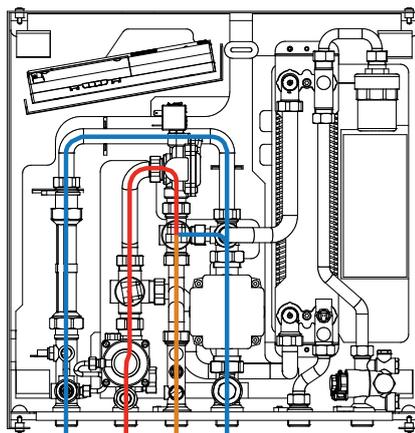
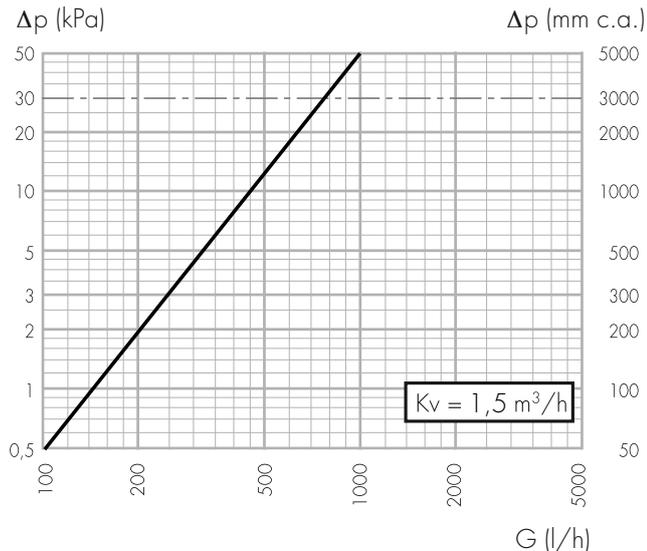


**Prevalenza residua pompa**

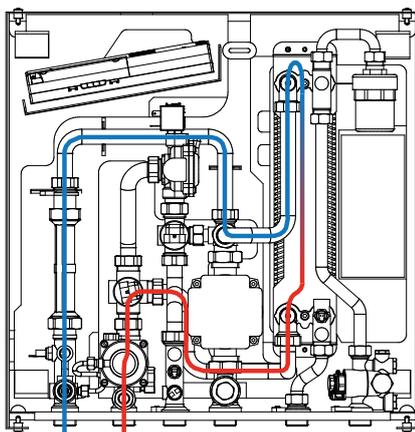
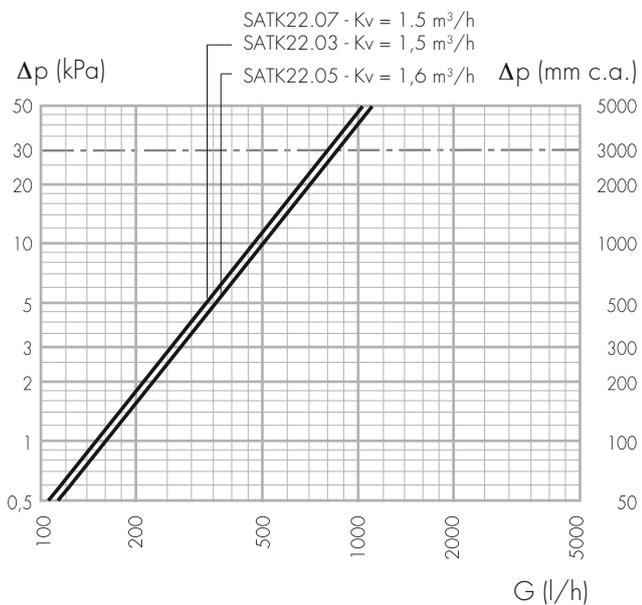


**Caratteristiche idrauliche SATK2210. (BASSA temperatura) e SATK2220. (MEDIA temperatura)**

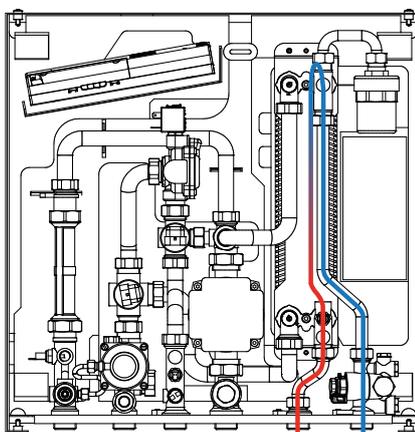
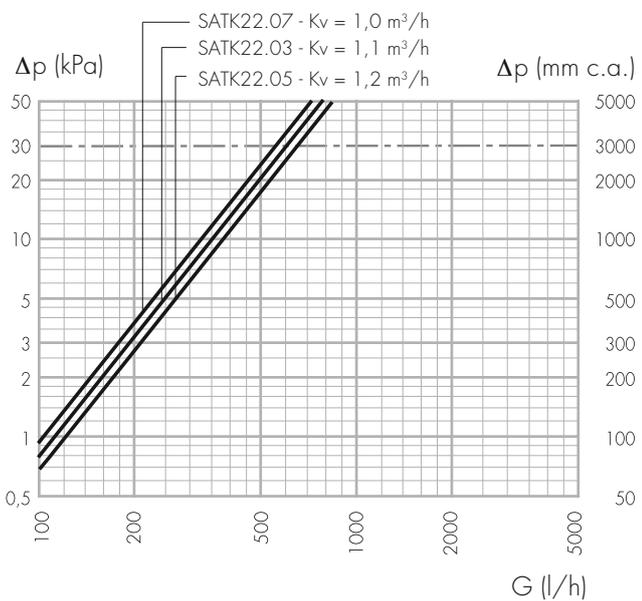
**Funzione riscaldamento**



**Funzione sanitario - primario**

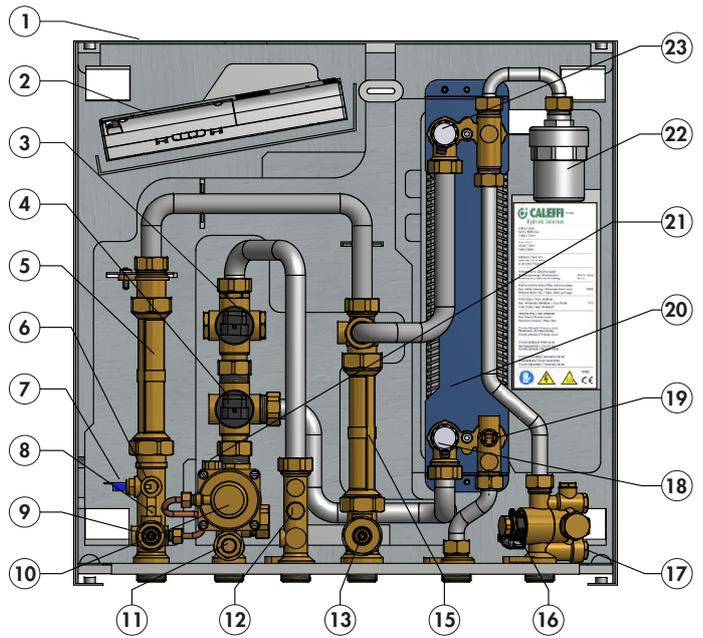


**Funzione sanitario - secondario**



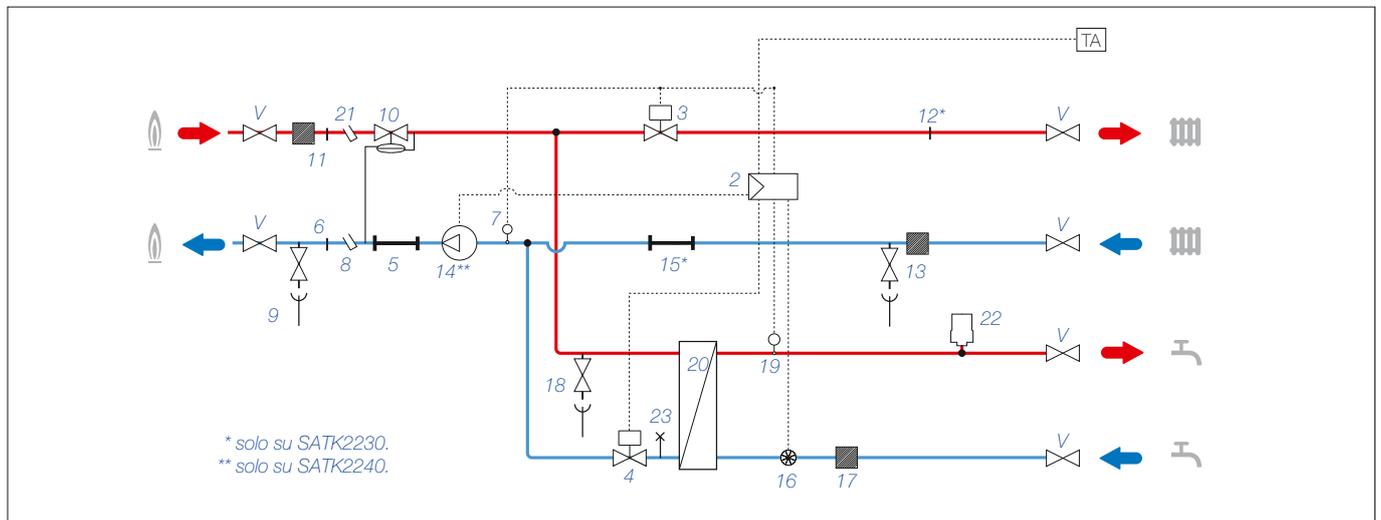
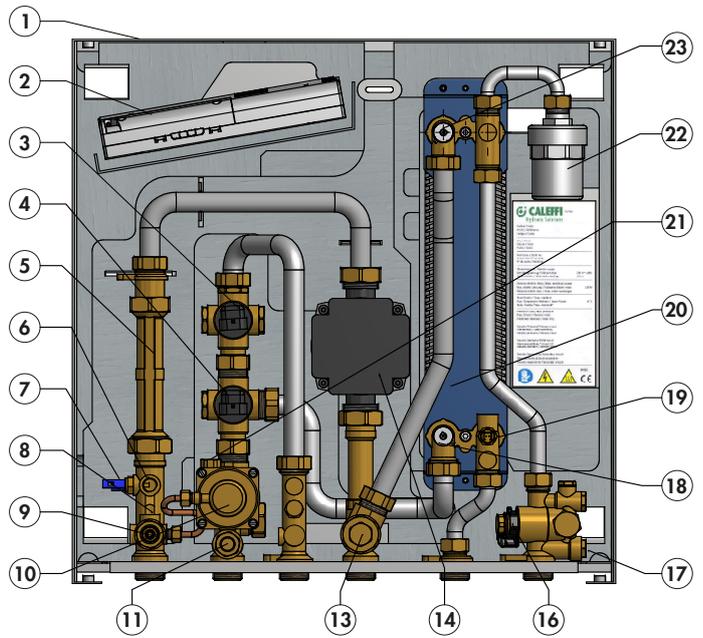
**Componenti caratteristici SATK2230. (ALTA temperatura)**

1. Telaio
2. Regolatore elettronico
3. Valvola modulante 2 vie - Riscaldamento
4. Valvola modulante 2 vie - ACS
5. Dima per contatore di calore 130 mm
6. Presa di pressione 1/4" F
7. Sonda di temperatura di ritorno
8. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
9. Rubinetto di scarico primario
10. Regolatore di pressione differenziale
11. Filtro a rete + presa di pressione 1/4" F
12. Attacco 1/8" per DPCV codice 789122
13. Rubinetto di scarico secondario + filtro a rete
15. Dima per 789122
16. Flussimetro (turbina + sensore)
17. Filtro a rete
18. Sfogo aria/scarico primario scambiatore riscaldamento
19. Sonda temperatura ACS
20. Scambiatore ACS
21. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
22. Ammortizzatore di colpo d'ariete
23. Sfogo aria/scarico primario scambiatore ACS



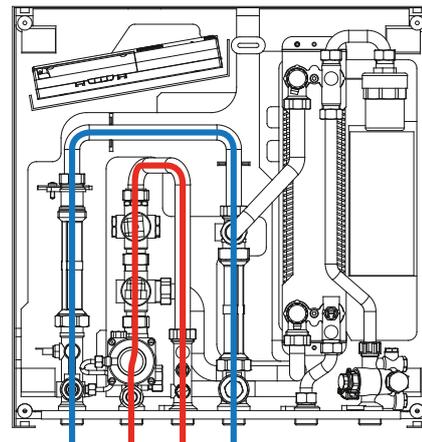
**Componenti caratteristici SATK2240. (ALTA temperatura con pompa)**

1. Telaio
2. Regolatore elettronico
3. Valvola modulante 2 vie - Riscaldamento
4. Valvola modulante 2 vie - ACS
5. Dima per contatore di calore 130 mm
6. Presa di pressione 1/4" F
7. Sonda di temperatura di ritorno
8. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
9. Rubinetto di scarico primario
10. Regolatore di pressione differenziale
11. Filtro a rete + presa di pressione 1/4" F
13. Rubinetto di scarico secondario + filtro a rete
16. Flussimetro (turbina + sensore)
17. Filtro a rete
18. Sfogo aria/scarico primario scambiatore riscaldamento
19. Sonda temperatura ACS
20. Scambiatore ACS
21. Attacco per sonda ritorno M10x1 contatore di calore
22. Ammortizzatore di colpo d'ariete
23. Sfogo aria/scarico primario scambiatore ACS

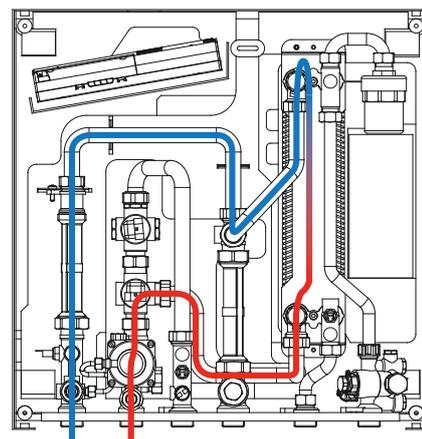
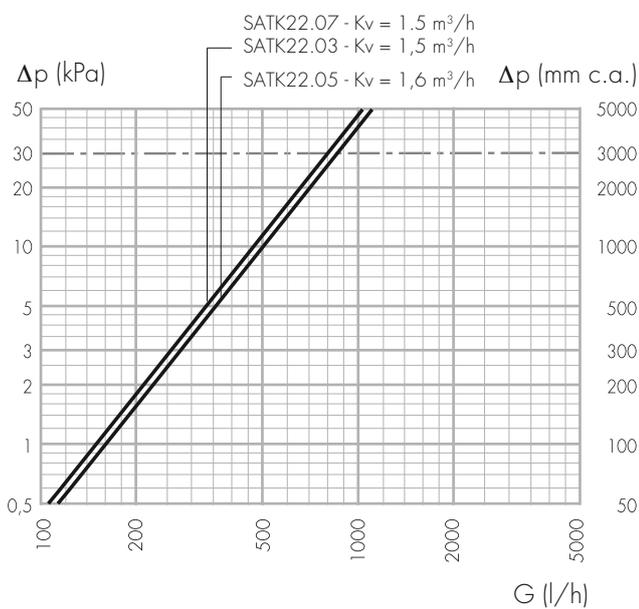


**Caratteristiche idrauliche SATK2230. (ALTA temperatura) e SATK2240. (ALTA temperatura con pompa)**

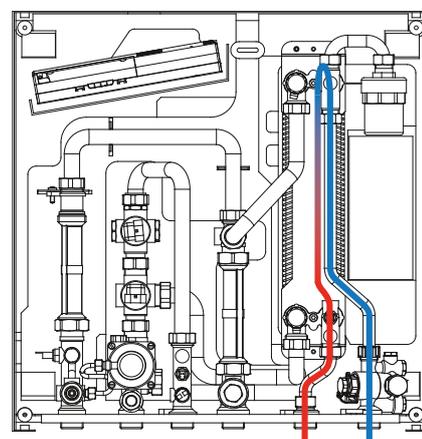
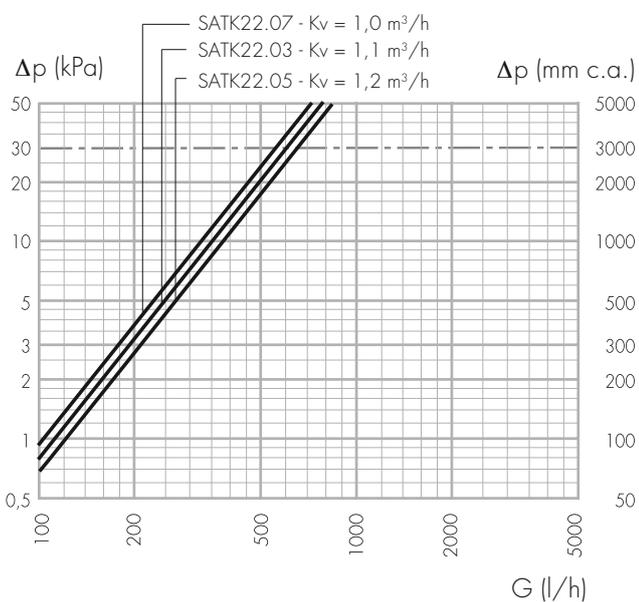
**Funzione riscaldamento**



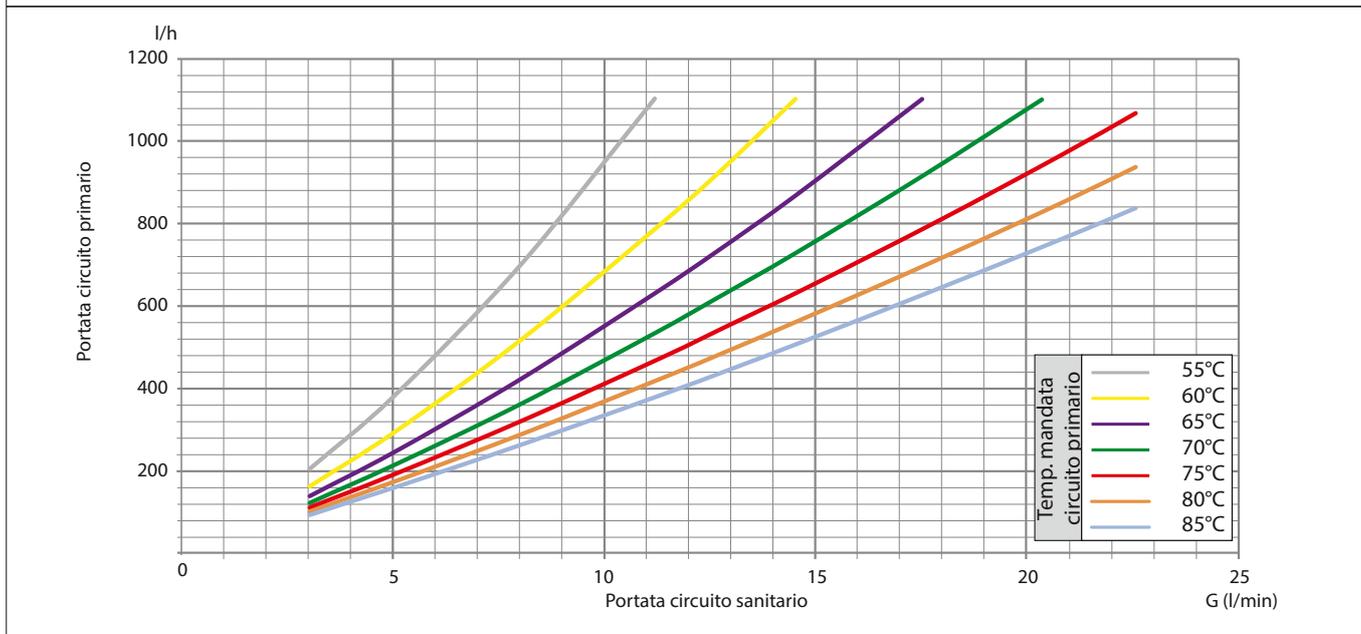
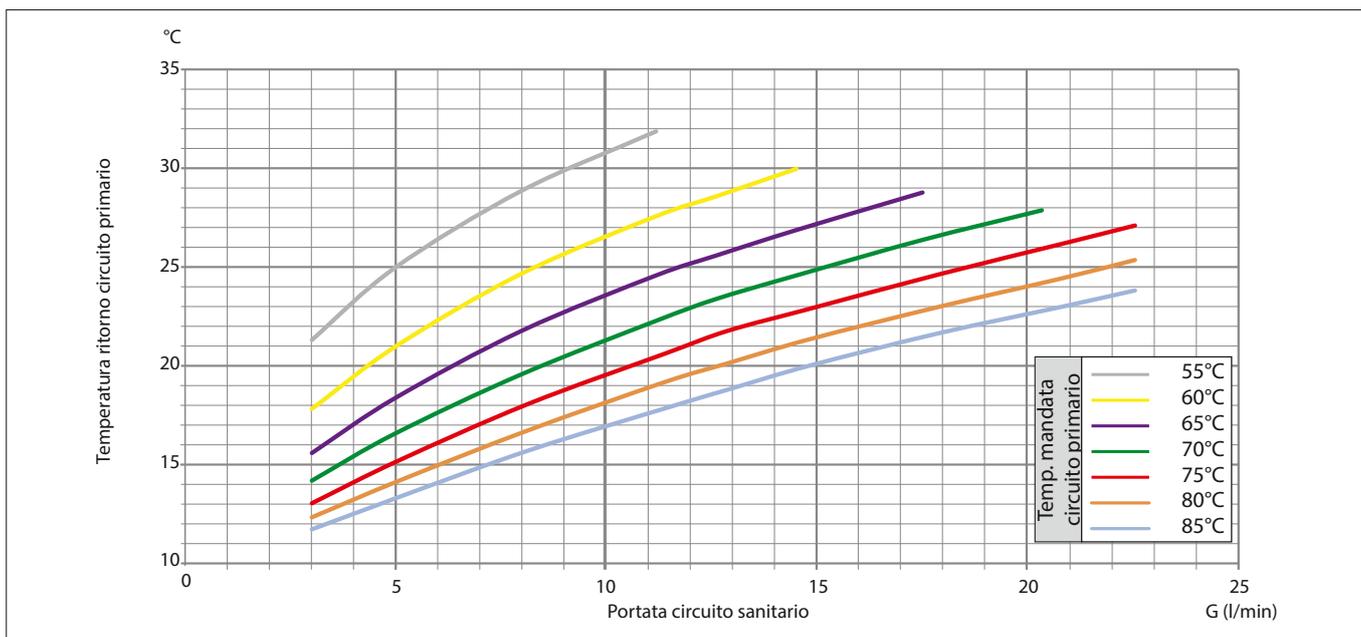
**Funzione sanitario - primario**



**Funzione sanitario - secondario**



**Diagrammi prestazione produzione sanitario della serie SATK22.03**  
**SANITARIO 10–48 °C,  $\Delta p$  primario > 50 kPa**



**Tabelle prestazione produzione sanitaria SATK22.03**  
**ACS 10-48 °C, max  $\Delta p$  lato sanitario 1,5 bar**

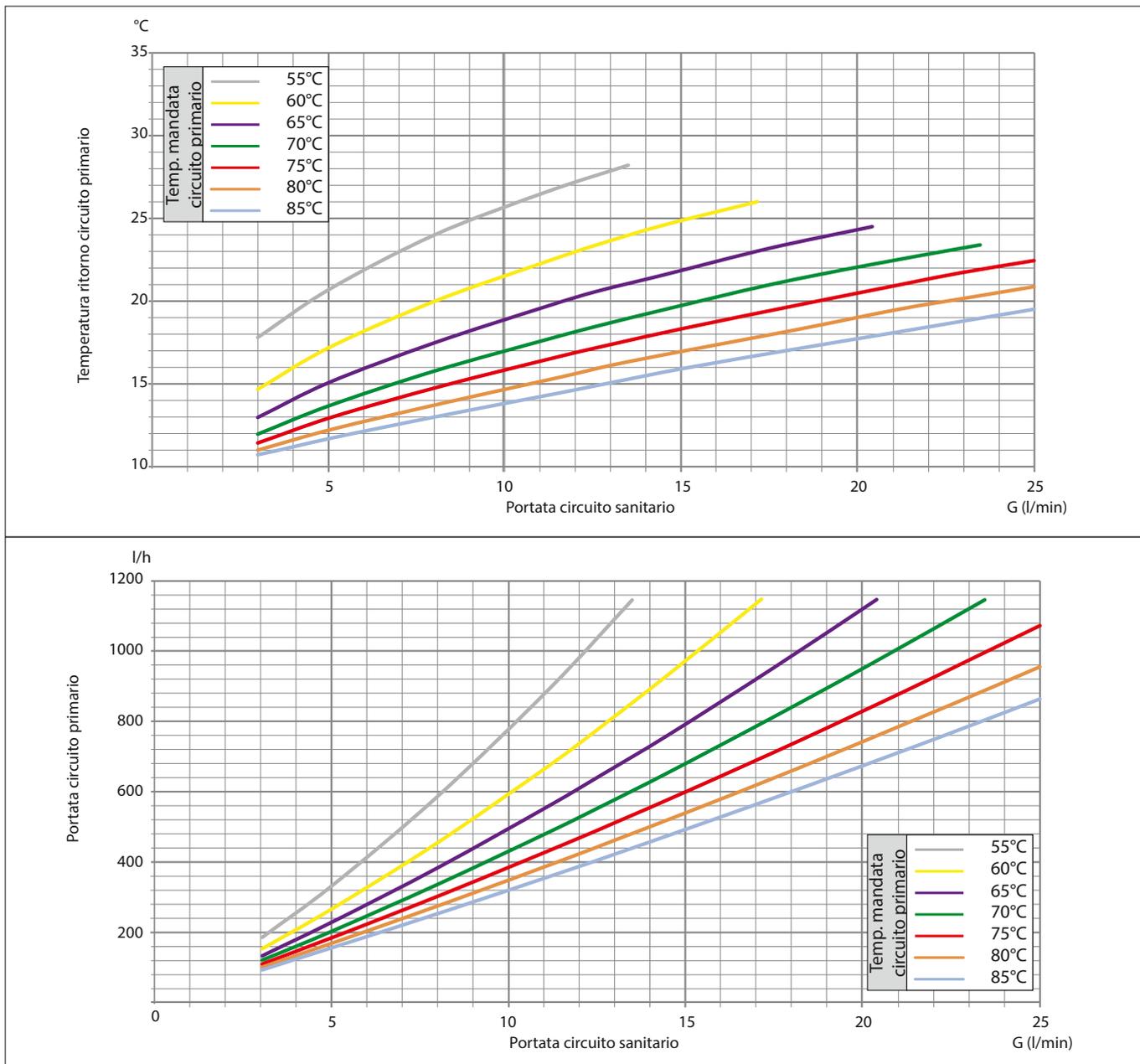
Temperatura circuito primario (°C)	Portata sanitario (l/min)	Temperatura ritorno primario (°C)	Portata primario (l/h)	Potenza (kW)
55	11,2	32	1100	30
60	14,4	30	1100	38
65	17,4	29	1100	46
70	20,2	28	1100	54
75	22,5	27	1070	60
80	22,5	25	934	60
85	22,5	24	842	60

**Prestazioni con portata ACS 22,5 l/min ( $\Delta p$  sanitario 1,5 bar)**

Temperatura circuito primario (°C)	Temperatura sanitario (°C)	Temperatura ritorno primario (°C)	Potenza (kW)
55	36	23	41
60	39	24	46
65	42	25	51
70	46	26	56
75	49	28	61
80	52	29	66
85	55	30	71

**Diagrammi prestazione produzione sanitario della serie SATK22.05**

SANITARIO 10–48 °C, Δp primario > 50 kPa



**Tabelle prestazione produzione sanitaria SATK22.05**

ACS 10-48 °C, max Δp lato sanitario 1,5 bar

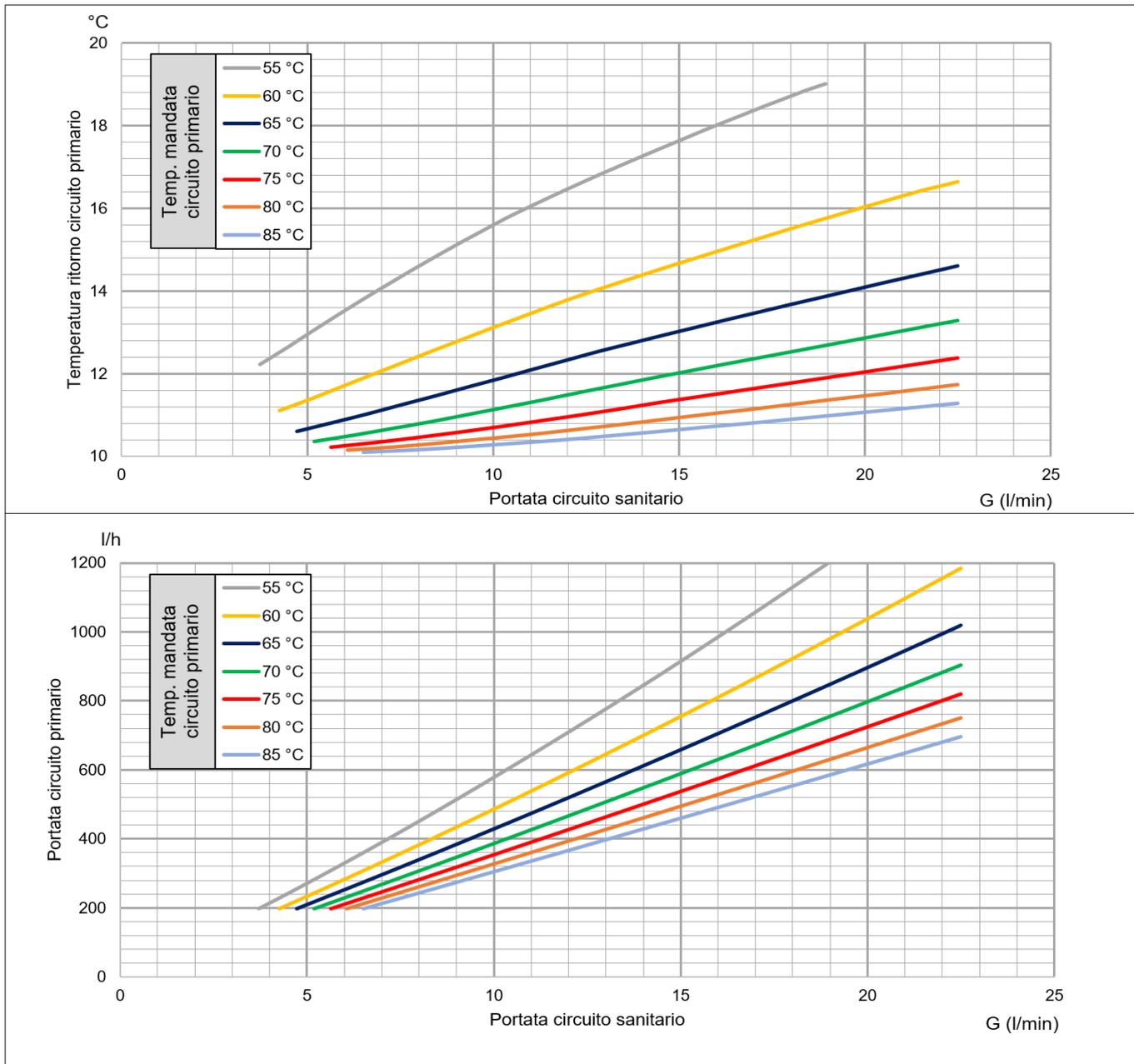
Temperatura circuito primario (°C)	Portata sanitario (l/min)	Temperatura ritorno primario (°C)	Portata primario (l/h)	Potenza (kW)
55	13,5	28	1150	36
60	17,1	26	1150	45
65	20,3	24	1150	54
70	23,3	23	1150	63
75	24,0	22	1030	64
80	24,0	20	920	64
85	24,0	19	830	64

**Prestazioni con portata ACS 24 l/min (Δp sanitario 1,5 bar)**

Temperatura circuito primario (°C)	Temperatura sanitario (°C)	Temperatura ritorno primario (°C)	Potenza (kW)
55	38	20	46
60	41	21	52
65	44	22	57
70	47	23	63
75	51	24	68
80	54	25	74
85	57	26	79

**Diagrammi prestazione produzione sanitario della serie SATK22.07**

SANITARIO 10–48 °C, Δp primario > 50 kPa



**Tabelle prestazione produzione sanitaria SATK22.07**

ACS 10-48 °C, max Δp lato sanitario 1,5 bar

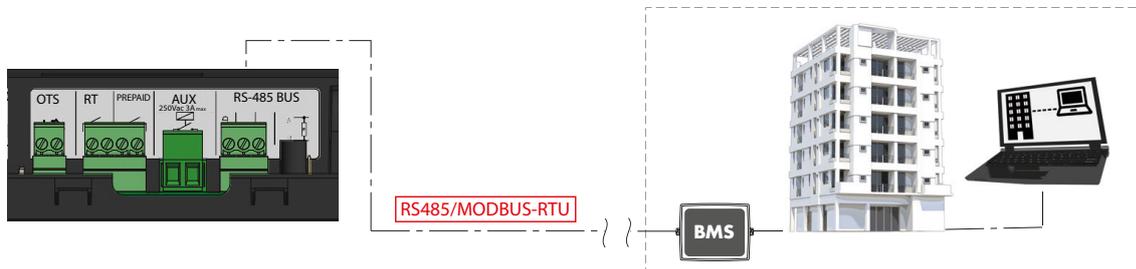
Temperatura circuito primario (°C)	Portata sanitario (l/min)	Temperatura ritorno primario (°C)	Portata primario (l/h)	Potenza (kW)
55	11,2	16	664	30
60	14,4	15	731	38
65	17,4	14	783	46
70	20,2	13	822	54
75	22,5	12	837	60
80	22,5	12	770	60
85	22,5	11	715	60

Prestazioni con portata ACS 24 l/min (Δp sanitario 1,5 bar)

Temperatura circuito primario (°C)	Temperatura sanitario (°C)	Temperatura ritorno primario (°C)	Potenza (kW)
55	36	12	41
60	39	12	45
65	42	12	50
70	46	13	56
75	49	13	61
80	52	13	66
85	55	13	70

# REMOTIZZAZIONE MEDIANTE PROTOCOLLO MODBUS-RTU

Il satellite d'utenza SATK32 è predisposto alla comunicazione con sistemi BMS (Building Management Systems) mediante protocollo Modbus RTU, grazie alla porta seriale RS-485 integrata nella centralina di controllo.



Mediante comunicazione Modbus sono quindi accessibili tutte le impostazioni che si hanno a disposizione localmente, oltre ad una serie di informazioni aggiuntive.

Le informazioni disponibili su protocollo Modbus sono strutturate secondo il seguente schema:

Informazioni di stato (modo di funzionamento, eventuali errori, temperature rilevate...)  
 Impostazioni del termostato ambiente (set points, programmazione riscaldamento/funzione comfort, parametri tecnici);  
 Impostazioni tecniche del satellite d'utenza (parametri T00, T01...);  
 Informazioni tecniche relative al satellite (serial number, versione firmware);  
 Dati di uso del satellite (giorni vita, ore in modo riscaldamento, cicli ACS effettuati...).

Ciascuna centralina di controllo presenta una propria matricola univoca che può essere utilizzata per impostare da remoto l'indirizzo primario Modbus, su cui si basa la comunicazione. Non è quindi necessario effettuare questa impostazione localmente, occorre solamente una mappatura, in fase di installazione, dell'abbinamento del numero seriale della centralina all'appartamento ove è collocata.

La lista di registri Modbus con descrizione della loro codifica ed il telegramma di impostazione dell'indirizzo primario mediante numero seriale sono descritti nel documento "Guide to MODBUS registers for SATK22 and SATK32 series HIUs", disponibile su richiesta.

I parametri di trasmissione sono i seguenti:

- databits: 8
- stop bit: 1
- parity: none
- baudrate: 9600 baud/s

04724  
**CALEFFI**  
 Hydronic Solutions  
 www.caleffi.com

**Guide to MODBUS registers for SATK22 and SATK32 series HIUs.**

© Copyright 2018 Caleffi

**Transmission**

Protocol type	Baud	Data bit	Parity	Stop bit	Handshake	Line Load
MODBUS-RTU	RS-485	9600	8	NONE	1	None

**MODBUS functions:**

**Function 0x03 - Read Holding Registers**  
 Used to read one or more parameters (the size of every parameter is 16 bit)  
 The frame has the following structure:

dev. Addr.	func	start addr H	start addr L	N.reggs H	N.reggs L	CRC16H	CRC16L
HH	03	HH	HH	00	HH	HH	HH

dev. Addr. - Address of the device on the RS485 net (1-255)  
 Func. - Function code = 3  
 start addr H - MSByte of the address of the parameter  
 start addr L - LSByte of the address of the parameter  
 N.reggs H - MSByte of the number of registers to read (always 0)  
 N.reggs L - LSByte of the number of registers to read  
 CRC16H - MSByte of CRC16  
 CRC16L - LSByte of CRC16

**Function 0x06 - Write Single Register**  
 Used to write a single parameter (16 bit)  
 The frame has the following structure:

dev. Addr.	func	Reg. addr H	Reg. addr L	Reg. val. H	Reg. val. L	CRC16H	CRC16L
HH	06	HH	HH	HH	HH	HH	HH

dev. Addr. - Address of the device on the RS485 net (1-255)  
 Func. - Function code = 6  
 Reg. addr H - MSByte of the address of the parameter  
 Reg. addr L - LSByte of the address of the parameter  
 Reg. val. H - MSByte of the value of the parameter  
 Reg. val. L - LSByte of the value of the parameter  
 CRC16H - MSByte of CRC16  
 CRC16L - LSByte of CRC16

**(1) Function 0x42 - Change primary address via serial number**  
 REQUEST MASTER TO SLAVE: The frame has the following structure:

All Addr.	func	SND	SN4	SN3	SN2	SN1	SND	dev. Addr.	-	CRC HI	CRC LO
ADDR-DC	42	HH	00	HH	HH						

ACKNOWLEDGE (SLAVE TO MASTER)

dev. Addr.	func	SND	SN4	SN3	SN2	SN1	SND	dev. Addr.	-	CRC HI	CRC LO
HH	42	HH	00	HH	HH						

ies. allocation of primary address = 2 to serial number **12345678901**

REQUEST MASTER TO SLAVE:

All Addr.	func	SND	SN4	SN3	SN2	SN1	SND	dev. Addr.	-	CRC HI	CRC LO
00	42	5B	5A	4E	3B	22	0C	02	00	B3	1E
		91	90	7B	86	34	12				

## ELEMENTI DI COMPLETAMENTO



### 789110

By-pass di flusso manuale per SATK32.  
 Connessioni lato impianto: 3/4" F.  
 Connessioni lato utenza: 3/4" M.

Codice

**789110**



### 789023

Dima di montaggio con valvole di intercettazione per SATK32.

Codice

**789023**



### 789540

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

Comprende:

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

Codice

Attacco

Dimensioni (mm)

**789540**

3/4"

350 x 380 x 110

**789540 002**

3/4"

276 x 400 solo piastra di fondo



### 789122

Regolatore di pressione differenziale per circuito secondario SATK2230. Taratura regolabile 5-30 kPa. (50-300 mbar)

Codice

**789122**

## OPZIONI

**789833**

Sonda esterna per SATK22/32

## TESTO DI CAPITOLATO

### **Cod. SATK2210.**

Satellite d'utenza diretto per riscaldamento in bassa temperatura (25–45 °C) e produzione istantanea acqua calda sanitaria (42-60 °C) completo di: regolatore elettronico, termostato di sicurezza termica, valvola miscelatrice riscaldamento, valvola a solenoide fail safe per sicurezza termica, sonda temperatura riscaldamento, sonda di ritorno, pompa Grundfos UPM3 AUTO L 15-70 (EEI<0,20), predisposizione per contatore di calore, valvola modulante produzione ACS, motori stepper 24 V veloci, flussimetro ACS, rubinetti di sfogo aria, rubinetti di scarico, filtro lato mandata primario e ritorno secondario, valvola DPCV a taratura fissa su lato primario, prese di pressione 1/4" F per test  $\Delta p$ , ammortizzatore di colpo d'ariete, interfaccia utente remotabile con funzione di termostato ambiente. Dimensioni L 490 x H 500 x P 265 mm.

Funzioni elettroniche attivabili: preriscaldamento scambiatore di calore con eventuale programmazione settimanale su base oraria, controllo temperatura di ritorno con set point differenziato per modo riscaldamento e modo ACS, compensazione temperatura di mandata in funzione ritorno o mediante sonda climatica esterna, limitazione portata di primario con set point differenziati per modo riscaldamento e modo ACS, funzione anti-legionella, contatto ausiliario programmabile. Gestione da remoto mediante protocollo Modbus.

Fluido d'impiego: acqua. Massima percentuale glicole: 30%. Temperatura massima fluido primario: 90 °C. Pressione massima di esercizio: circuito primario/secondario riscaldamento: 10 bar, circuito sanitario: 10 bar. Potenza nominale scambiatore sanitario: 50 kW (SATK22103) oppure 60 kW (SATK22105) (mandata primario 70 °C, ACS 10–50 °C). Portata minima azionamento flussimetro sanitario: 2 l/min  $\pm 0,3$ . Alimentazione: 230 V (AC)  $\pm 10\%$ , 50Hz. Assorbimento elettrico massimo 80 W. Grado di protezione IP40. Motori: stepper 24 V ad apertura rapida (<4 secondi). Sonde: NTC 10 k $\Omega$ . Materiali componenti: ottobre EN12165 CW617N. Tubi di raccordo in acciaio. Isolamento completo in PPE nero. Telaio esterno e cover in acciaio verniciato RAL9010.

### **Cod. SATK2220.**

Satellite d'utenza diretto per riscaldamento in media temperatura (45–75 °C) e produzione istantanea acqua calda sanitaria (42-60 °C) completo di: regolatore elettronico, valvola miscelatrice riscaldamento, sonda temperatura riscaldamento, sonda di ritorno, pompa Grundfos UPM3 AUTO L 15-70 (EEI<0,20), predisposizione per contatore di calore, valvola modulante produzione ACS, motori stepper 24 V veloci, flussimetro ACS, rubinetti di sfogo aria, rubinetti di scarico, filtro lato mandata primario e ritorno secondario, valvola DPCV a taratura fissa su lato primario, prese di pressione 1/4" F per test  $\Delta p$ , ammortizzatore di colpo d'ariete, interfaccia utente remotabile con funzione di termostato ambiente. Dimensioni L 490 x H 500 x P 265 mm.

Funzioni elettroniche attivabili: preriscaldamento scambiatore di calore con eventuale programmazione settimanale su base oraria, controllo temperatura di ritorno con set point differenziato per modo riscaldamento e modo ACS, compensazione temperatura di mandata in funzione ritorno o mediante sonda climatica esterna, limitazione portata di primario con set point differenziati per modo riscaldamento e modo ACS, funzione anti-legionella, contatto ausiliario programmabile. Gestione da remoto mediante protocollo Modbus.

Fluido d'impiego: acqua. Massima percentuale glicole: 30%. Temperatura massima fluido primario: 90 °C. Pressione massima di esercizio: circuito primario/secondario riscaldamento: 10 bar, circuito sanitario: 10 bar. Potenza nominale scambiatore sanitario: 50 kW (SATK22203) 60 kW (SATK22205) oppure 62 kW (SATK22207) (mandata primario 70 °C, ACS 10–50 °C). Portata minima azionamento flussimetro sanitario: 2 l/min  $\pm 0,3$ . Alimentazione: 230 V (AC)  $\pm 10\%$ , 50Hz. Assorbimento elettrico massimo 80 W. Grado di protezione IP40. Motori: stepper 24 V ad apertura rapida (<4 secondi). Sonde: NTC 10 k $\Omega$ . Materiali componenti: ottobre EN12165 CW617N. Tubi di raccordo in acciaio. Isolamento completo in PPE nero. Telaio esterno e cover in acciaio verniciato RAL9010.

## TESTO DI CAPITOLATO

### **Cod. SATK2230.**

Satellite d'utenza diretto per riscaldamento privo di controllo di temperatura di mandata (max 90 °C) e produzione istantanea acqua calda sanitaria (42–60 °C) completo di: regolatore elettronico, valvola modulante riscaldamento, sonda di ritorno, predisposizione per contatore di calore, valvola modulante produzione ACS, motori stepper 24 V veloci, flussimetro ACS, rubinetti di sfogo aria, rubinetti di scarico, filtro lato mandata primario e ritorno secondario, valvola DPCV a taratura fissa su lato primario, prese di pressione 1/4" F per test  $\Delta p$ , ammortizzatore di colpo d'ariete, interfaccia utente remotabile con funzione di termostato ambiente. Dimensioni L 490 x H 500 x P 265 mm.

Funzioni elettroniche attivabili: preriscaldamento scambiatore di calore con eventuale programmazione settimanale su base oraria, controllo temperatura di ritorno con set point differenziato per modo riscaldamento e modo ACS, compensazione temperatura di mandata in funzione ritorno o mediante sonda climatica esterna, limitazione portata di primario con set point differenziati per modo riscaldamento e modo ACS, funzione anti-legionella, contatto ausiliario programmabile. Gestione da remoto mediante protocollo Modbus.

Fluido d'impiego: acqua. Massima percentuale glicole: 30 %. Temperatura massima fluido primario: 90 °C. Pressione massima di esercizio: circuito primario/secondario riscaldamento: 10 bar, circuito sanitario: 10 bar. Potenza nominale scambiatore sanitario: 50 kW (SATK22303), 60 kW (SATK22305) e 62 kW (SATK22307) (mandata primario 70 °C, ACS 10–50 °C). Portata minima azionamento flussimetro sanitario: 2 l/min  $\pm$  0,3. Alimentazione: 230 V (AC)  $\pm$  10 %, 50Hz. Assorbimento elettrico massimo 20 W. Grado di protezione IP40. Motori: stepper 24 V ad apertura rapida (<4 secondi). Sonde: NTC 10 k $\Omega$ . Materiali componenti: ottobre EN12165 CW617N. Tubi di raccordo in acciaio. Isolamento completo in PPE nero. Telaio esterno e cover in acciaio verniciato RAL9010.

### **Cod. SATK2240.**

Satellite d'utenza diretto per riscaldamento privo di controllo di temperatura di mandata (max 90 °C) e produzione istantanea acqua calda sanitaria (42–60 °C) completo di: regolatore elettronico, valvola modulante riscaldamento, sonda di ritorno, pompa Grundfos UPM3 AUTO L 15-70 (EEI<0,20), predisposizione per contatore di calore, valvola modulante produzione ACS, motori stepper 24 V veloci, flussimetro ACS, rubinetti di sfogo aria, rubinetti di scarico, filtro lato mandata primario e ritorno secondario, valvola DPCV a taratura fissa su lato primario, prese di pressione 1/4" F per test  $\Delta p$ , ammortizzatore di colpo d'ariete, interfaccia utente remotabile con funzione di termostato ambiente. Dimensioni L 490 x H 500 x P 265 mm.

Funzioni elettroniche attivabili: preriscaldamento scambiatore di calore con eventuale programmazione settimanale su base oraria, controllo temperatura di ritorno con set point differenziato per modo riscaldamento e modo ACS, compensazione temperatura di mandata in funzione ritorno o mediante sonda climatica esterna, limitazione portata di primario con set point differenziati per modo riscaldamento e modo ACS, funzione anti-legionella, contatto ausiliario programmabile. Gestione da remoto mediante protocollo Modbus.

Fluido d'impiego: acqua. Massima percentuale glicole: 30 %. Temperatura massima fluido primario: 90 °C. Pressione massima di esercizio: circuito primario/secondario riscaldamento: 10 bar, circuito sanitario: 10 bar. Potenza nominale scambiatore sanitario: 50 kW (SATK22403) oppure 60 kW (SATK22405) (mandata primario 70 °C, ACS 10–50 °C). Portata minima azionamento flussimetro sanitario: 2 l/min  $\pm$  0,3. Alimentazione: 230 V (AC)  $\pm$  10 %, 50Hz. Assorbimento elettrico massimo 80 W. Grado di protezione IP40. Motori: stepper 24 V ad apertura rapida (<4 secondi). Sonde: NTC 10 k $\Omega$ . Materiali componenti: ottobre EN12165 CW617N. Tubi di raccordo in acciaio. Isolamento completo in PPE nero. Telaio esterno e cover in acciaio verniciato RAL9010.

*Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso. Sul sito [www.caleffi.com](http://www.caleffi.com) è sempre presente il documento al più recente livello di aggiornamento e fa fede in caso di verifiche tecniche.*