

## IZ 05 – Impianto di controllo Acqua Calda Sanitaria – Febbraio 2024

- **Riferimenti normativi:**

- UNI EN ISO 52120-1
- Guida CEI 205-18
- UNI TS 11651

- **Riferimenti legislativi europei:**

- Direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- Direttiva (UE) 2023/1791 del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 settembre 2023 sull'efficienza energetica e che modifica il regolamento (UE) 2023/955;
- Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020, relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088;
- Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- COM(2021) 2800 – Regolamento Delegato della Commissione europea che “integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale”;
- COM(2022) 230 Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni – "Piano REPowerEU";

- **Riferimenti legislativi nazionali:**

- Decreto Ministeriale del 26 giugno 2015 – "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" (D.M. “Requisiti Minimi”);
- Decreto Ministeriale del 6 agosto 2020 – “Requisiti tecnici per l'accesso alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici” (D.M. “Requisiti”);
- Decreto Ministeriale del 23 giugno 2022 – “Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi”
- Decreto Legislativo 10 giugno 2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio;
- Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica”;
- Piano Nazionale di Ripresa E Resilienza (PNRR);
- guida operativa per il rispetto del principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH);

## • **Contesto/Quadro di applicazione:**

I recenti orientamenti e programmi di intervento nazionali ed europei hanno ulteriormente accelerato i temi inerenti alla decarbonizzazione, l'efficientamento energetico e la modernizzazione, in chiave tecnologica e digitale, dell'intero settore delle costruzioni, determinando quel salto epocale che prevede la costruzione e la ristrutturazione profonda degli edifici e degli impianti ad essi connessi, per renderli a "energia quasi zero - NZEB" (quadro legislativo vigente) e successivamente a "zero emissioni - ZEB" (quadro legislativo in itinere), anticipando di fatto gli obiettivi che l'Unione Europea si è prefissata al 2050.

A partire dai recenti programmi nazionali e regionali finanziati dall'Unione Europea, vengono specificatamente introdotte alcune sfide addizionali che ci accompagneranno lungo tutto il percorso per la decarbonizzazione del settore attraverso il raggiungimento di livelli di efficientamento energetico più restrittivi rispetto al quadro regolatorio vigente, ed in particolare per tutti quegli investimenti che contribuiranno sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici.

Per conseguire tali ambiziosi obiettivi, è necessario sfruttare tutti i vantaggi introdotti dalle nuove tecnologie per ottimizzare il controllo degli impianti di acqua calda sanitaria a favore del miglioramento dell'efficienza, energetica e operativa e della riduzione delle emissioni: occorre dunque implementare soluzioni sempre più all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, digitale e dell'automazione.

Questa importante caratteristica del controllo degli impianti di acqua calda sanitaria consente un innumerevole serie di vantaggi legati alle funzionalità e all'esercizio dell'impianto, quali ad esempio: massimizzare la pianificazione efficiente delle attività dell'impianto, anche grazie all'introduzione di logiche di funzionamento basate sulla richiesta effettiva e/o prevista, massimizzare la durata delle apparecchiature e, sempre più importante nel contesto socio – economico attuale, monitorare, analizzare, gestire ed ottimizzare i consumi energetici.

Per svolgere in maniera corretta queste funzioni, gli impianti di acqua calda sanitaria devono essere dotati di dispositivi di monitoraggio, interoperabili, interconnessi e basati su protocolli di comunicazione aperti, con funzione Web Server e/o cloud e con un'interfaccia visualizzabile in locale o da remoto.

Deve essere possibile gestire, anche in maniera coordinata, le informazioni dei dispositivi comunicanti presenti nell'impianto, tra i quali:

- Sensori di temperatura serbatoio d'accumulo;
- Sensori di temperatura della fonte a energia rinnovabile (collettore solare);
- Sensori di temperatura di mandata e ritorno (lato serbatoio e lato utenze).

## • **Introduzione:**

La norma UNI EN ISO 52120-1 classifica le funzioni di automazione degli impianti tecnici degli edifici al fine di identificarne le prestazioni connesse al risparmio energetico, specificando i requisiti minimi relativi alle funzioni di controllo automatico e di gestione degli impianti tecnici degli edifici in base al loro impatto sulla riduzione dei consumi energetici.

La Norma UNI EN ISO 52120-1 definisce quattro diverse classi di efficienza per i sistemi di automazione di edificio, valide sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non residenziale:

- **Classe D “NON ENERGY EFFICIENT”**: corrisponde agli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione e controllo;
- **Classe C “STANDARD”**: corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS/HBES) ed è considerata la **classe di riferimento** poiché corrisponde ai requisiti minimi richiesti dalla direttiva EPBD. Questa Classe, rispetto alla Classe D, può realizzare un miglioramento della prestazione energetica utilizzando un sistema di automazione tradizionale o un sistema bus con un livello prestazionale e funzionale minimo rispetto alle sue potenzialità.

- **Classe B “ADVANCED”**: corrisponde agli impianti dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici avanzati (BACS/HBES) con alcune funzioni specifiche di gestione, centralizzata e coordinata dei singoli impianti (TBM);
- **Classe A “HIGH ENERGY PERFORMANCE”**: come la Classe B ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da realizzare una gestione dell’impianto molto puntuale.

Dalla tabella che segue, tratta dalla guida CEI 205-18, si determina che, per la funzione “controllo della mandata di acqua calda sanitaria”, il livello minimo è il livello 0, che corrisponde alla classe D. Per ottenere la Classe C, il livello minimo richiesto è l’1, mentre per la Classe A il livello richiesto è il 2.

		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>2</b>	<b>CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)</b>								
2.1	Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico accensione/spengimento								
1	Controllo automatico accensione/spengimento e avvio a tempo del caricamento								
2	Controllo automatico accensione/spengimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo								

**Un sistema di automazione è di Classe D, C, B o A se tutte le funzioni che implementa sono rispettivamente almeno di Classe D, C, B o A.**

La norma UNI EN ISO 52120-1 può essere utilizzata per stimare i risparmi previsti attraverso l’implementazione di sistemi di automazione e controllo degli edifici tramite la definizione di due diverse procedure per il calcolo dei risparmi energetici associati al cambio di classe:

1. Metodo dettagliato;
2. Metodo dei “Fattori BAC”

Il metodo di calcolo basato sui “Fattori BAC” permette una valutazione semplificata dell’impatto derivante dall’applicazione dei sistemi di automazione e controllo sull’ammontare di energia utilizzata dagli edifici nell’arco di un anno con particolare riferimento alle applicazioni di maggior consumo (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ventilazione e illuminazione).

I “Fattori BAC” vengono riportati all’interno della norma in diverse tabelle suddivisi per:

- tipologia di energia (termica ed elettrica);
- tipologia di impianto (riscaldamento/raffrescamento/ACS...);
- tipologia di edificio (residenziale/non residenziale);
- classe di efficienza energetica del sistema di automazione e controllo.

Tali tabelle forniscono informazioni in relazione al risparmio energetico conseguibile a seguito del raggiungimento di una determinata classe di efficienza.

Di seguito, viene riportata la tabella relativa ai fattori di efficienza BAC per l’energia termica per acqua calda sanitaria in edifici non residenziali con il conseguente risparmio energetico (%) stimato a seguito del miglioramento della classe BAC:

Energia termica per acqua calda sanitaria in edifici non residenziali									
Tipologia Edificio	D senza automazione	C (rif) automazione standard	B automazione avanzata	A alta efficienza	risparmio (rif. classe D)			risparmio (rif. classe c)	
	f BAC,DHW	f BAC,DHW	f BAC,DHW	f BAC,DHW	C/D	B/D	A/D	B/C	A/C
Uffici, sale conferenze, scuole, ospedali, hotel, ristoranti, negozi/grossisti	1,11	1	0,9	0,8	10%	19 %	28%	10%	20%

Le funzioni di seguito descritte riportano le sigle definite nella guida CEI 205-18, da cui sono state tratte anche le tabelle, e sono identificate dal codice “parlante”, così definito:

X.Y.Z

Dove:

**X** = Prefisso che indica il dominio di applicazione

**Y** = Numero progressivo che indica la funzione del dominio di applicazione

**Z** = Numero progressivo che indica il livello della funzione. Esempio: Il codice **2.1.2** indica la funzione numero 2.1 (“controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica”, inerente alla funzione 2 “controllo della mandata di acqua calda sanitaria”), di Classe A.

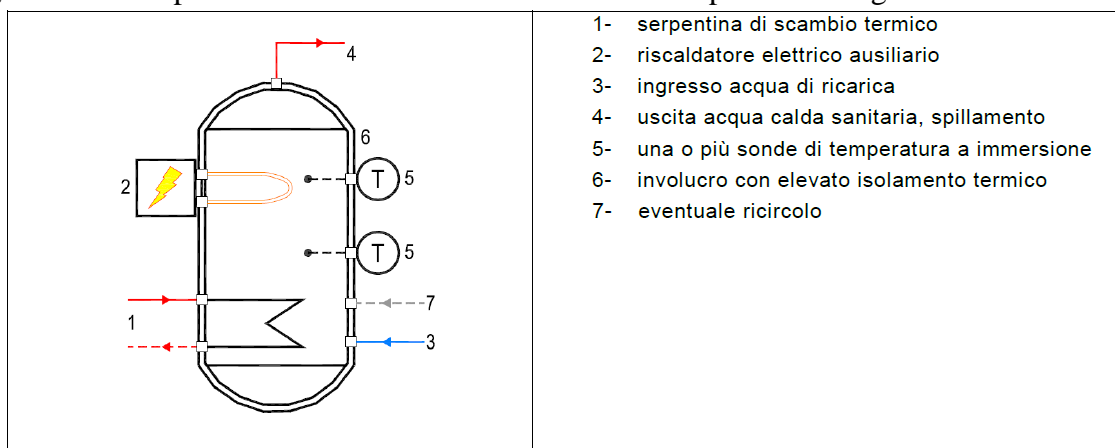
Nella presente scheda viene considerato il controllo dell’acqua calda sanitaria attraverso i blocchi funzionali più significativi che permettono di attribuire le singole classi di efficienza.

**Per ogni funzione di seguito descritta vengono considerati solo gli elementi controllati significativi i quali permettono il raggiungimento delle Classi di automazione più elevate, Classi B e A**, in quanto rispondenti al quadro legislativo in vigore (ad esempio D.M. 26 giugno 2015 e CAM) e abilitanti a soddisfare i requisiti più stringenti richiesti dal quadro legislativo imminente (“Zero Emission Building – ZEB”).

• **Descrizione impianto:**

Un componente fondamentale del servizio di Acqua Salda Sanitaria (ACS) è il serbatoio di accumulo (più semplicemente, accumulo ACS) del quale si fornisce un esempio di realizzazione nella Figura seguente, con relativo equipaggiamento completo di:

- dispositivi sensori
- attuatori
- ingressi e uscite per il servizio di ACS a esclusione dei dispositivi di regolazione.



L’accumulo ACS è dotato di controlli per l’automazione delle funzioni di riempimento e regolazione della temperatura dell’acqua calda sanitaria descritte nel prosieguo. Il progetto di un sistema di distribuzione ACS deve inoltre tenere conto delle linee guida di prevenzione della diffusione del batterio “legionella”.

Nella presente scheda si vuole porre l’attenzione sui componenti principali che influenzano il raggiungimento della classe di automazione della specifica funzione di controllo.

- **Funzione 2.1: Controllo della temperatura di accumulo di acqua calda sanitaria (ACS) con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica**

		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>2</b>	<b>CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)</b>								
2.1	Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico accensione/spegnimento								
1	Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento								
2	Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo								

### 2.1.2 Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo

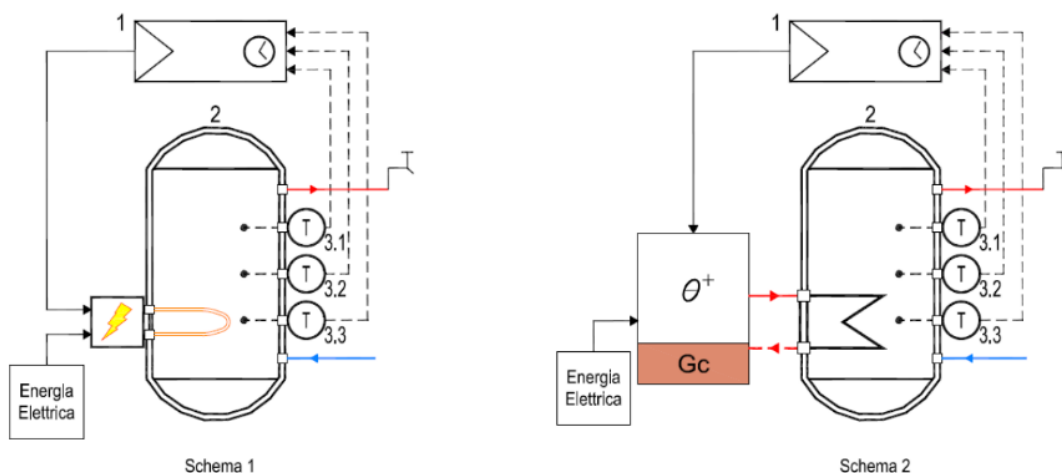
#### Descrizione

Si effettua la regolazione on-off della temperatura acqua nel serbatoio mediante un regolatore che inserisce o disinserisce un riscaldatore elettrico o pompa di calore collegata alla serpentina di scambio termico, sulla base della misura rilevata dell'acqua in più punti del serbatoio e dei valori impostati Tmax e Tmin (isteresi). Un controllo a tempo abilita il riscaldamento dell'accumulo ACS.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

#### Funzionamento

In base ad una programmazione oraria definita nel regolatore, il sistema di regolazione controlla la temperatura di accumulo dell'acqua calda sanitaria all'interno del serbatoio mediante rilievo del suo valor medio. Ciò è reso possibile grazie all'impiego di più sonde. La regolazione avviene mediante controllo ON/OFF inserzione/disinserzione del riscaldatore elettrico o della pompa di calore secondo la dotazione del serbatoio.



#### Componenti

- Regolatore elettronico:
  - apparecchio dotato di Comunicazione Seriale (CS) verso SISTEMA-BUS
  - uscita per controllo riscaldatore / generatore di calore
- Sonde temperatura a immersione:
  - Sonde di temperatura a immersione complete di pozzetto e gambo di lunghezza adeguata a seconda della dimensione del bollitore
- Crono-Termostato di temperatura ambiente o zona con impostazione dell'orario di impiego del riscaldamento per l'accumulo dell'ACS (può essere dotato di CS, con collegamento al BUS)



- **Funzione 2.2: Controllo della temperatura di accumulo di acqua calda sanitaria con generatore di acqua calda**

		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>2</b>	<b>CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)</b>								
2.2	Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda								
0	Controllo automatico accensione/spengimento	■				■			
1	Controllo automatico accensione/spengimento e avvio a tempo del caricamento	■	■			■	■		
2	Controllo automatico accensione/spengimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo	■	■	■	■	■	■	■	■

**2.2.2 Controllo accensione/spengimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multi-sensore dell'accumulo**

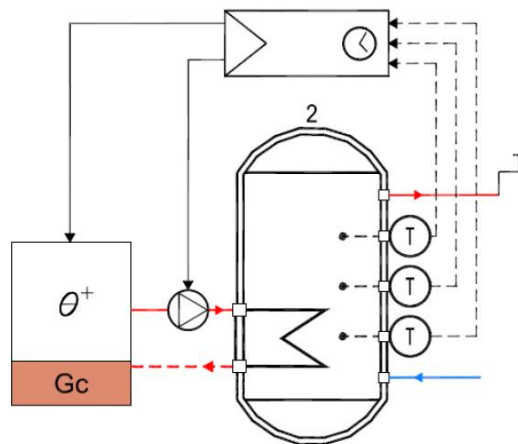
**Descrizione**

Si effettua la regolazione on-off della temperatura acqua nel serbatoio mediante un regolatore che agisce sul generatore di calore e/o sulla pompa di mandata del fluido termovettore, sulla base della misura rilevata dell'acqua in più punti e dei valori impostati Tmax e Tmin (isteresi). Un controllo a tempo abilita il riscaldamento dell'accumulo ACS.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

**Funzionamento**

In base ad una programmazione oraria definita nel regolatore, il sistema di regolazione controlla la temperatura di accumulo dell'acqua calda sanitaria all'interno del bollitore mediante rilievo del suo valor medio. Ciò è reso possibile grazie all'impiego di più sonde. La regolazione avviene mediante controllo ON/OFF inserzione/disinserzione della Pompa.



**Componenti**

- **Regolatore elettronico:**
  - apparecchio dotato di Comunicazione Seriale (CS) verso SISTEMA-BUS
  - uscita per controllo pompa di circolazione e generatore di calore
- **Sonde temperatura a immersione:**
  - Sonde di temperatura a immersione complete di pozzetto e gambo di lunghezza adeguata a seconda della dimensione del bollitore
- **Crono-Termostato di temperatura ambiente o zona con impostazione dell'orario di impiego del riscaldamento per l'accumulo dell'ACS (può essere dotato di CS, con collegamento al BUS)**

- **Funzione 2.3: Controllo della temperatura di accumulo di acqua calda sanitaria con collettore solare e generazione di calore**

		Residenziale				Non residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
<b>2</b>	<b>CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)</b>								
2.3	Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore								
0	Regolazione a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore	■				■			
1	Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo (priorità 2)	■	■			■	■		
2	Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo (priorità 2), mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo.	■	■	■	■	■	■	■	■

**2.3.2 Regolazione automatica del carico di accumulo solare (priorità 1) e del carico di accumulo integrativo (priorità 2), mandata in base alla richiesta o gestione multi-sensore dell'accumulo**

**Descrizione**

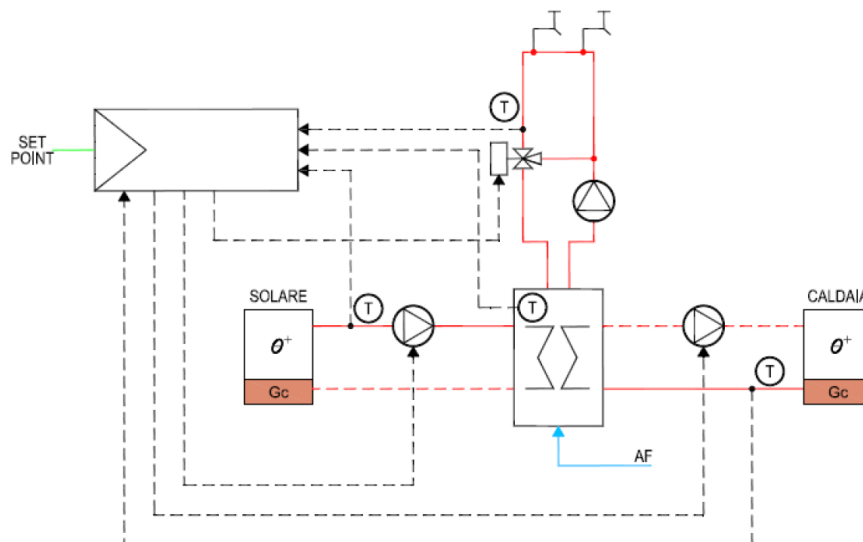
Il carico dell'accumulo dell'ACS viene fatto con priorità da un collettore solare (con priorità 1) e da un generatore di calore supplementare (con priorità 2). Il set-point di temperatura dell'accumulo ACS cambia a seconda della domanda di ACS.

La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

**Funzionamento**

Il funzionamento prevede lo sfruttamento prioritario dell'energia proveniente dai collettori solari rispetto a quella del generatore, impiegata solo a complemento. Il regolatore decide se sussistono le condizioni di impiego dell'energia solare mediante rilievo della temperatura della sonda.

Il regolatore, in base al confronto della media delle temperature misurate all'interno del bollitore con la temperatura minima di attenuazione ammessa, inserisce la pompa, permettendo l'utilizzo di tale energia nel caso la temperatura misurata scenda sotto alla soglia prestabilita. In questo modo si garantisce che il costo dell'energia necessaria per ritorno alle condizioni di funzionamento normali non sia superiore ai risparmi ottenuti. Ulteriori sonde sono preposte al rilievo del fabbisogno istantaneo delle utenze. Infatti, l'energia che fluisce dal bollitore verso le utenze a parità di portata del circuito, può essere espressa in termini di differenza di temperatura misurata direttamente ai capi del circuito secondario del bollitore. Si ottiene così un controllo diretto del fabbisogno dell'utenza riferito all'impiego di energia. Ciò, unito alla possibilità di comunicazione via bus con altri apparati di controllo e macchine presenti nell'installazione, permette la realizzazione di ulteriori macrofunzioni specifiche per ogni tipo di impianto che, unite a quelle qui riportate, determinano e classificano l'applicazione come orientata al fabbisogno.



## Componenti

- Regolatore elettronico:
  - apparecchio dotato di Comunicazione Seriale (CS) verso SISTEMA-BUS
  - uscita per controllo pompa di circolazione e valvola
- Sonda temperatura a immersione:
  - Sonda di temperatura a immersione completa di pozzetto e gambo di lunghezza adeguata a seconda della dimensione del bollitore
- Valvola modulante o elettrovalvola di miscelazione (o intercettazione)
- Sonde temperatura di mandata (lato generatori e lato utenze)
  - Sonde di temperatura di mandata compatibile con il regolatore elettronico

•

### • Funzione 2.4: Controllo della pompa di ricircolo di acqua calda sanitaria

		Residenziale				Non residenziale				
		D	C	B	A	D	C	B	A	
2	<b>CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)</b>									
2.4	Controllo della pompa di ricircolo ACS									
	Funzionamento continuo, accensione/spegnimento in base al tempo									
0	Senza programma a tempo									
1	Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria									

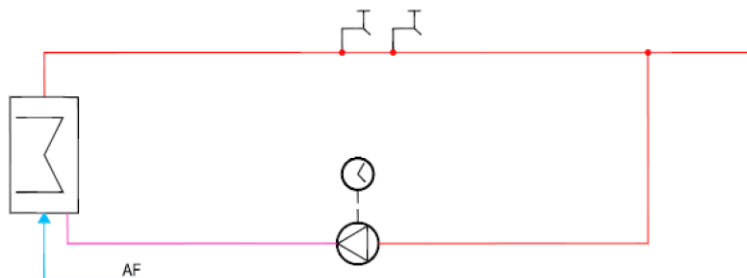
#### 2.4.1 Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria

##### Descrizione

La pompa di ricircolo è sempre accesa nella fascia oraria selezionata. La regolazione avviene previo consenso da programma orario con cui si stabiliscono gli intervalli di necessità dell'acqua calda sanitaria. La funzione è utilizzabile per la **Classe A** sia in ambito residenziale sia non-residenziale.

##### Funzionamento

In base ad una programmazione oraria il sistema di regolazione controlla il funzionamento della pompa di ricircolo.



## Componenti

- Timer (orologio):
  - programmatore giornaliero/settimanale

**Note:** \_\_\_\_\_