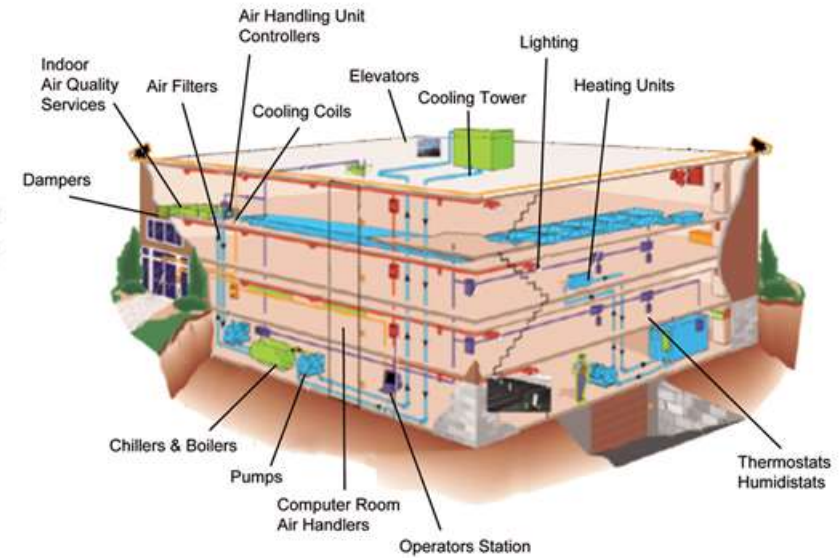




CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI



FONDAZIONE
CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI



Ricominciamo a parlare di Termotecnica
Impianti Meccanici
«Building Automation»

06/03/2025

BACS

Building Automation Control System

BMS

Building Management System

BEMS

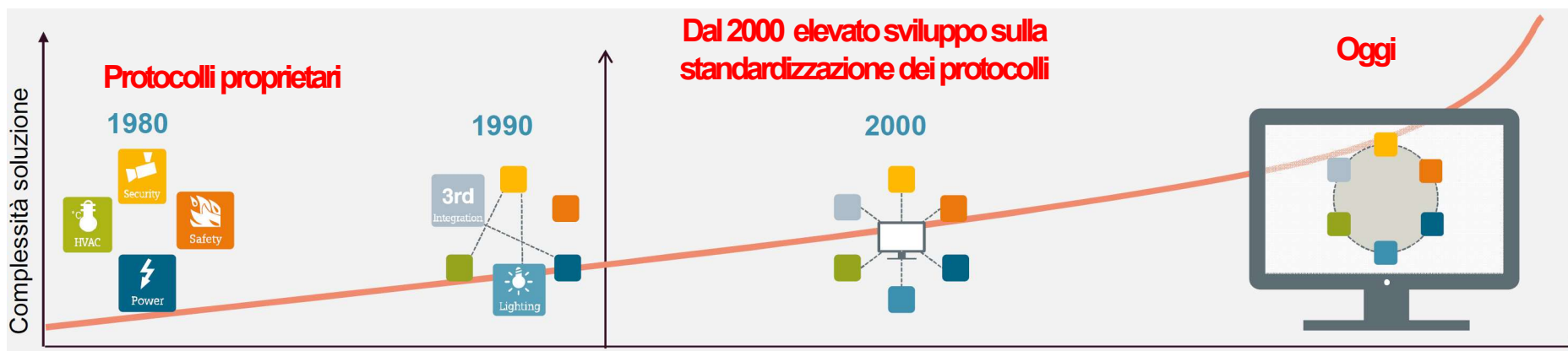
Building Energy Management System

HBES

Home and Building Electronic System

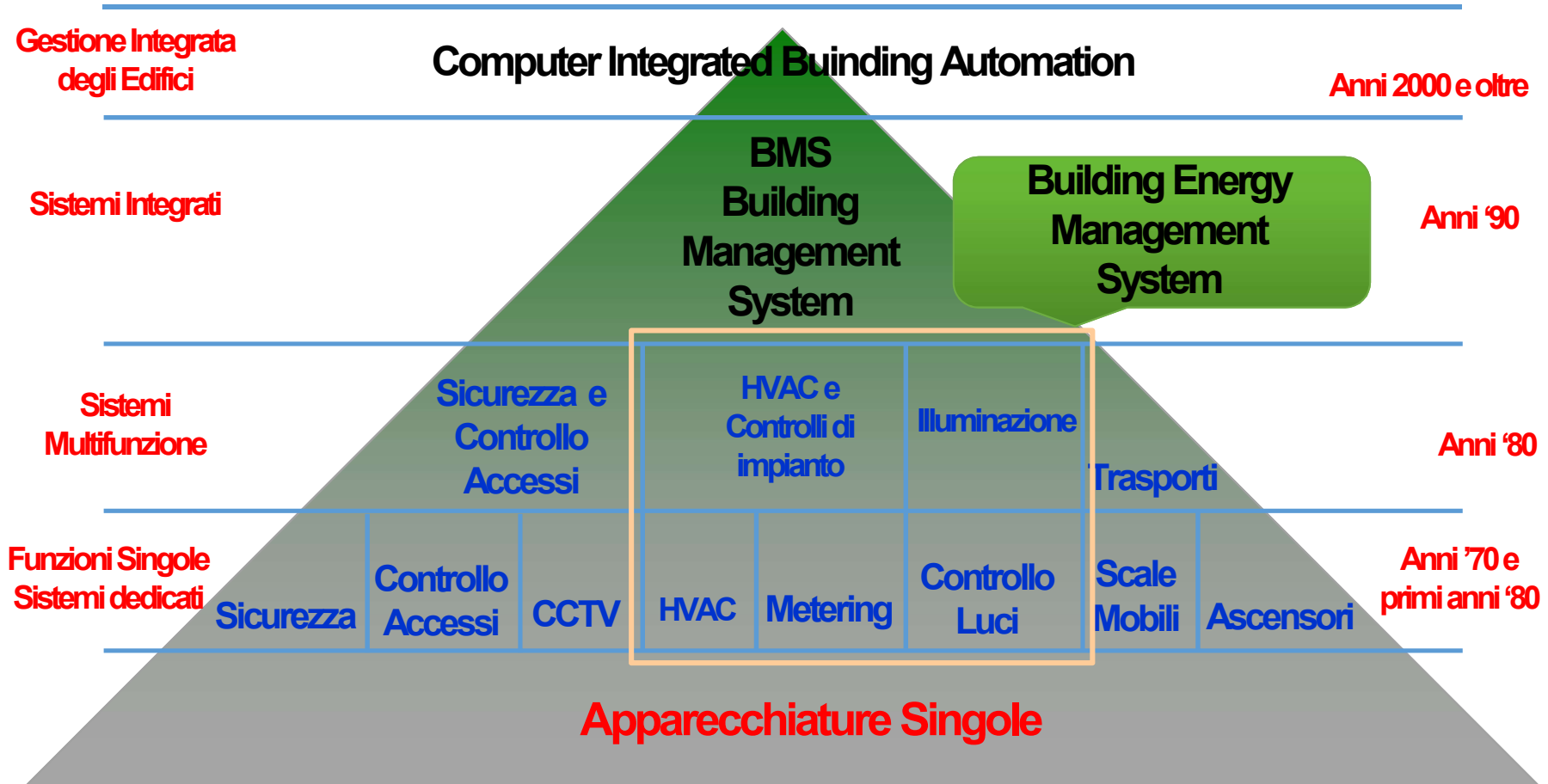
Evoluzione BACS

Dall'integrazione dei sistemi al Sistema Integrato



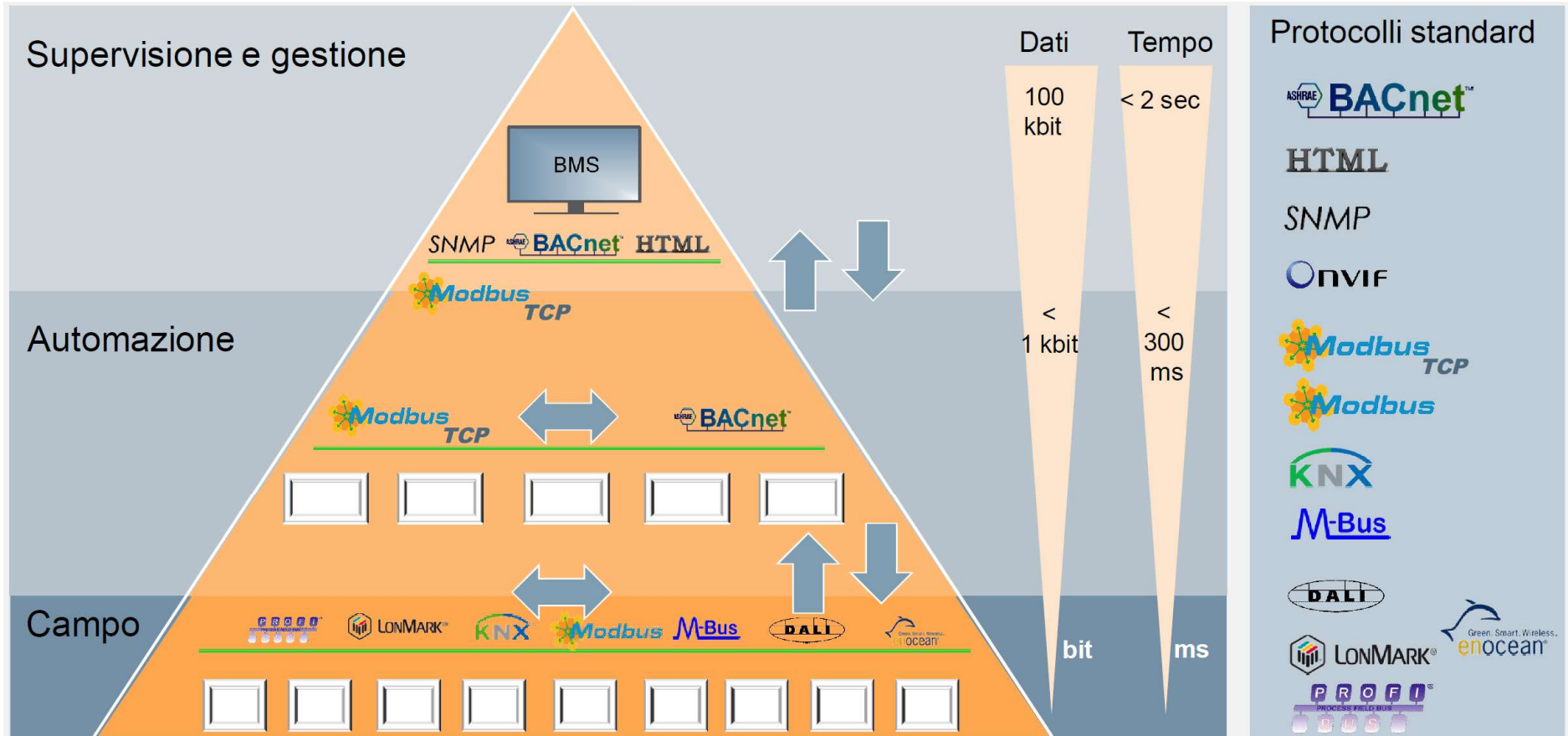
| Nessuna integrazione | Integrazioni limitate | Supervisione Integrata | Piattaforma totalmente integrata |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|
| Funzionalità Limitate | Funzionalità Ridotte | Supervisione Integrata | Controllo Completo |
| Supervisione Locale | Supervisione Dedicata | Compatibilità Limitata | Completa Compatibilità |

Evoluzione BMS



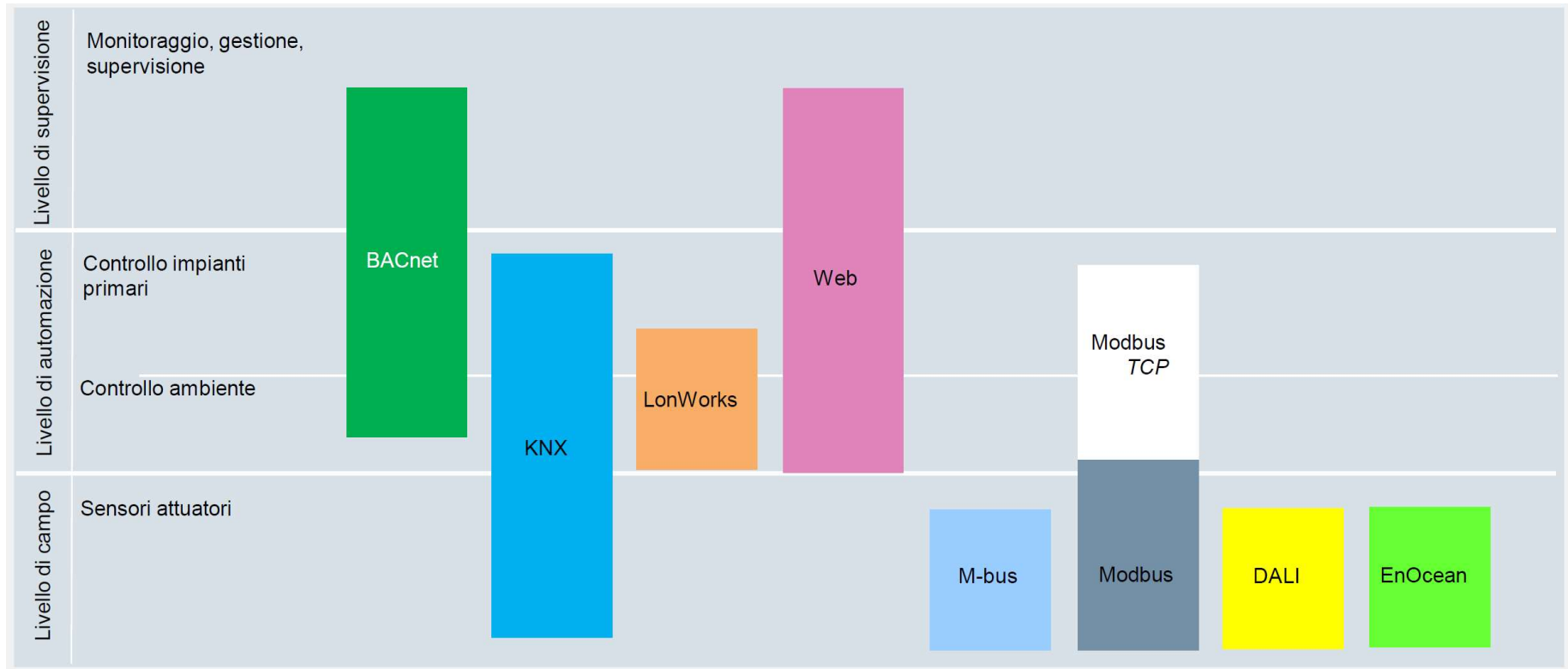
Architettura BMS

Protocolli di un sistema BMS



Architettura BMS

Ambito di applicazione dei protocolli di comunicazione



Architettura BMS

Livello di standardizzazione dei protocolli

| Protocollo | Livello di standardizzazione | Livello BMS | Tipologia | Supporto |
|------------|------------------------------|-----------------------|-----------|--------------------|
| Modbus | ++ | Campo | General | RS485/RS232 |
| Modbus/TCP | ++ | Campo/Automation | General | Ethernet |
| KNX | ++++ | Campo | Elettrico | TP/PL/Ethernet |
| DALI | +++ | Campo | Luci | TP |
| EnOcean | ++++ | Campo | Elettrico | WiFi |
| BACnet | ++++ | Automation/Management | Building | LON/RS485/Ethernet |

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Capitolo 3 Allegato 1 D.M. 26/06/2015

Disposizioni per edifici di nuova costruzione o sottoposti a ristrutturazione importante di primo livello a partire dal 01/10/2015



Comma 10

Al fine di ottimizzare l'uso dell'energia negli edifici, per gli edifici a uso non residenziale è reso obbligatorio un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente

Capitolo 5.3 comma 1 lett. «f» Allegato 1 D.M. 26/06/2015

Requisiti e prescrizioni per la riqualificazione degli impianti tecnici

Nel caso di ristrutturazione o di nuova installazione di impianti termici di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino, deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione) La diagnosi energetica deve considerare, in modo vincolante ma non esaustivo, almeno le seguenti opzioni:

Per gli edifici non residenziali, l'installazione di un sistema di gestione automatica degli edifici e degli impianti conforme al livello B della norma EN15232

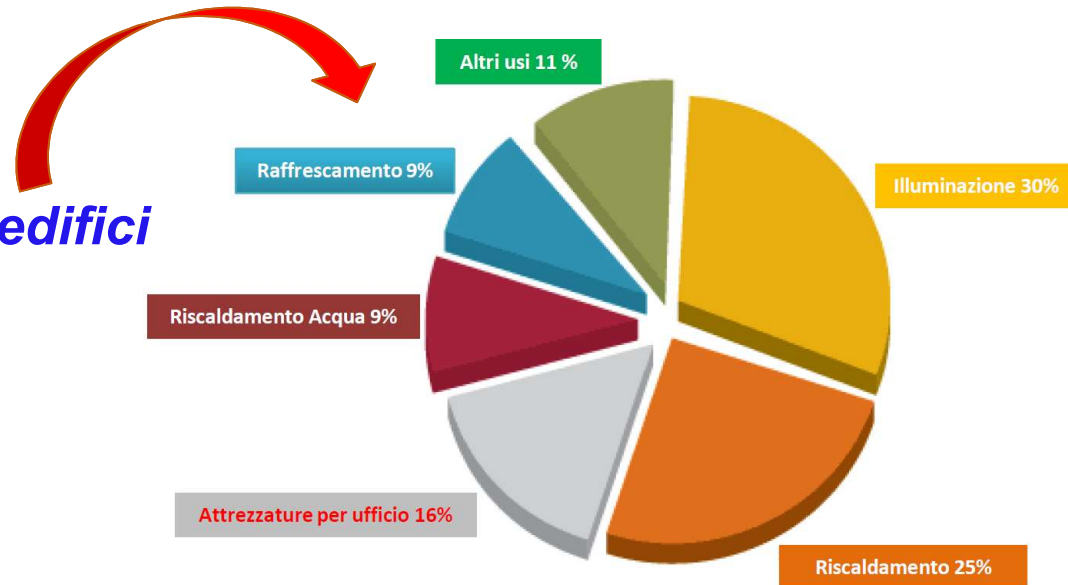
EDIFICI → **40% dei consumi di energia in Europa è imputabile agli immobili**



EPBD 2010/31/EU

60% dell'energia negli edifici è impiegata per:

- **Illuminazione**
- **Riscaldamento**
- **Raffrescamento**
- **Ventilazione**



EN 15232

Luglio 2007 Norma EN15232

Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici

La norma consente una valutazione concreta dell'effetto dell'automazione e della gestione tecnica sui consumi energetici degli edifici.

Livello minimo di automazione corrispondente alla Classe B



SCOPO DELLA NORMA

- ✓ **Aumentare la familiarità e la consapevolezza sulla tecnologia dell'automazione degli edifici**
- ✓ **Fornire elementi di facile comprensione al Committente finale descrivendone i benefici derivanti da una "Progettazione integrata" che preveda sistemi di building automation**



Cronistoria

Luglio 2007 Norma UNI EN15232 (ritirata Febbraio 2012)

Febbraio 2012 Agg. UNI EN15232 (ritirata Ottobre 2017)

Ottobre 2017 UNI EN15232-1 (ritirata Novembre 2022)

Novembre 2022 UNI EN ISO 52120-1:2022



La norma specifica: - una lista strutturata delle funzioni di controllo, automazione (BM) e gestione tecnica degli edifici (TBM) che contribuiscono alla prestazione energetica degli stessi; le funzioni sono state classificate e strutturate in funzione della regolamentazione per l'edilizia e così denominate Building automation and control (BAC), - un metodo per definire i requisiti minimi o ogni altra specifica riguardante le funzioni di controllo, automazione e gestione tecnica degli edifici che contribuiscono all'efficienza energetica di un edificio, implementabili in edifici di diversa complessità; - un metodo semplificato per arrivare ad una prima stima dell'impatto delle suddette funzioni su edifici e profili d'uso rappresentativi, - i metodi dettagliati per valutare l'impatto di queste funzioni su un determinato edificio.

Automazione e il controllo degli edifici (BAC)



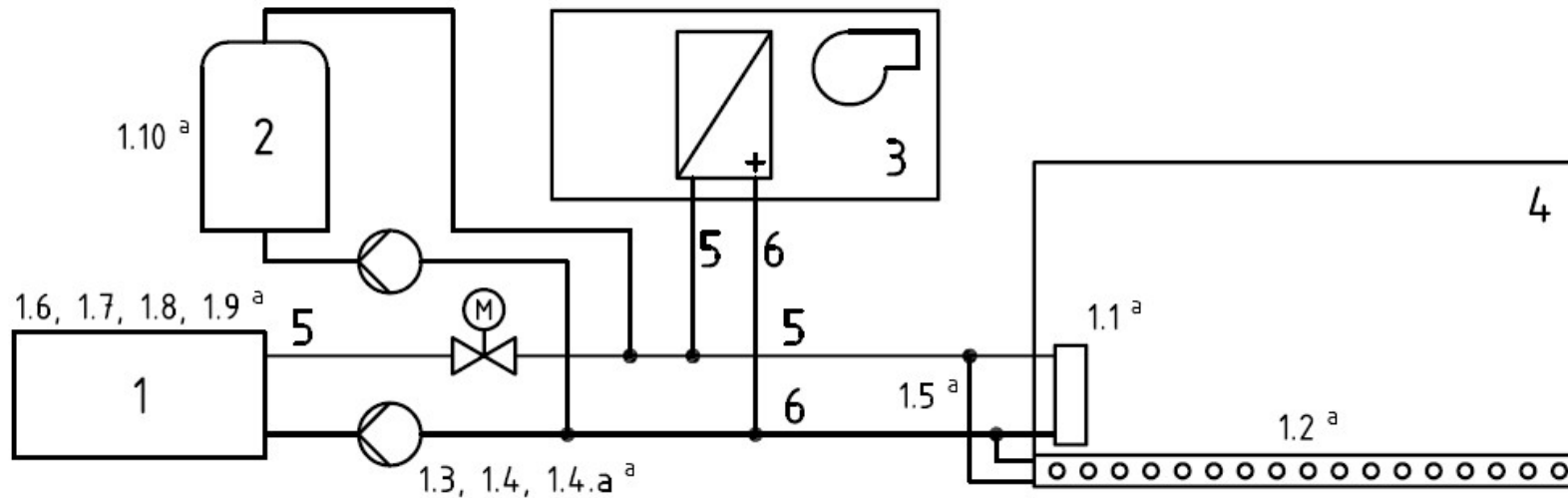
- Funzioni di controllo efficaci per qualsiasi sistema energetico dell'edificio (es. riscaldamento, ventilazione, raffreddamento, acqua calda e apparecchi di illuminazione)
- Miglioramento dell'efficienza operativa ed energetica.
- Funzioni e algoritmi di risparmio energetico complesse e integrate in base all'uso effettivo di un edificio, a seconda delle reali esigenze dell'utente, per evitare un uso non necessario di energia ed emissioni di CO₂.

La gestione tecnica degli edifici (TBM)



- E' una componente della gestione degli edifici (BM)
- Fornisce informazioni su funzionamento, manutenzione, servizi e gestione degli edifici, in particolare per la gestione dell'energia, ad esempio misurazione, registrazione di trend e capacità di allarme e diagnosi di uso di energia non necessario.
- La gestione dell'energia fornisce requisiti per la documentazione, il controllo, il monitoraggio, l'ottimizzazione, la determinazione e per supportare azioni correttive e azioni preventive per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici.

Esempio



- 1** Sottosistema di generazione
- 2** Sottosistema di accumulo
- 3** Unità di trattamento aria
- 4** Locale interessato dai servizi energetici HVAC
- 5** Sottosistema di distribuzione di mandata
- 6** Sottosistema di distribuzione di ritorno

Esempio

| Automatic control | | | |
|-------------------|------------------|---|------|
| 1 | Heating control | | |
| 1.1 | Emission control | HEAT_EMIS_CTRL_DEF | M3-5 |
| | | Il controllo viene applicato all'emettitore di calore (radiatori, risc. a pavimento, unità fancoil, unità interna) a livello di stanza; per tale tipologia, una funzione può controllare più stanze. | |
| | 0 | Nessun controllo automatico della temperatura del/dei locali | |
| | 1 | Controllo automatico centralizzato: c'è solo un controllo automatico centralizzato che agisce sulla distribuzione o sulla generazione. La funzione deve essere integrata in un sistema. | |
| | 2 | Controllo individuale delle stanze: tramite valvole termostatiche o regolatore elettronico | |
| | 3 | Controllo modulante individuale della stanza con comunicazione: tra i controllori e BACS (ad esempio, programmatore, setpoint della temperatura ambiente) | |
| | 4 | Controllo modulante individuale della stanza con comunicazione e rilevamento dell'occupazione: tra i controllori e BACS; controllo della domanda/rilevamento dell'occupazione (questo livello di funzione di solito non viene applicato a nessun sistema di emissione di calore a reazione lenta con massa termica rilevante, ad esempio riscaldamento a pavimento, riscaldamento a parete) | |

Esempio

| | | | |
|-----|--|---|------|
| 1.3 | Controllo della temperatura dell'acqua calda della rete di distribuzione (mandata o ritorno) | HEAT_DISTR_CTRL_TMP | M3-6 |
| | | Una funzione simile può essere applicata al controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto. | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | |
| 1 | Controllo compensato della temperatura esterna: le azioni generalmente abbassano la temperatura media del flusso. | | |
| 2 | Controllo basato sulla domanda: ad esempio, in base alla variabile di controllo della temperatura interna, le azioni generalmente abbassano la temperatura media del flusso. | | |
| 1.4 | Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti | HEAT_DISTR_CTRL_PMP | M3-6 |
| | | Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete. Il controllo significa ridurre la richiesta di energia ausiliaria delle pompe. | |
| 0 | Nessun controllo automatico | | |
| 1 | Controllo on/off: accensione e spegnimento automatici, le pompe funzionano senza controllo alla massima velocità. | | |
| 2 | Controllo multistadio: la velocità delle pompe è controllata da un controllo multistadio. | | |
| 3 | Controllo della pompa a velocità variabile: Δp costante o variabile in base alle stime (interne) dell'unità pompa. | | |
| 4 | Controllo della pompa a velocità variabile: Δp variabile in base a un segnale di richiesta esterno, ad esempio requisiti idraulici. | | |

Esempio

| | | | |
|-------|--|--|------|
| 1.4.a | Distribuzione del riscaldamento con bilanciamento idronico (incluso il contributo al bilanciamento sul lato emissione) | HEAT_DISTR_CTRL_HYDR | M3-6 |
| | 1 | Bilanciamento statico su ogni emettitore, senza bilanciamento della rete di distribuzione | |
| | 2 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico della rete di distribuzione | |
| | 3 | Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico della rete di distribuzione (ad esempio con controllo della pressione differenziale) | |
| | 4 | Bilanciamento dinamico per emettitore (ad esempio regolatori di pressione differenziale) | |

Classi di efficienza energetica

Come la Classe B ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevati prestazioni energetiche all'impianto

A

Impianti controllati con sistemi di automazione BUS (HBES/BACS) dotati anche di una gestione tecnica degli edifici (TBM) e coordinata delle funzioni e dei singoli impianti

B

Impianti automatizzati con apparecchi di controllo tradizionali o sistemi bus (HBES/BACS). Requisito minimo EPBD

C

Corrisponde a BAC non efficiente dal punto di vista energetico. Gli edifici dotati di tali sistemi devono essere riadattati. I nuovi edifici non devono essere costruiti con tali sistemi.

D

06/03/2025

UNI EN ISO 52120

Classi di efficienza energetica – Come si assevera

UNI TS 11651:2023

Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN ISO 52120-1

La specifica tecnica fornisce la procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici (BACS) come definiti nella UNI EN ISO 52120-1. L'asseverazione consente pertanto di verificare la conformità del sistema BACS, come realizzato, a una classe di efficienza (A, B, C e D) per gli edifici residenziali e non residenziali.

Classi di efficienza energetica – Come si assevera Norma UNI/TS 11651:2023

La procedura di asseverazione per l'assegnazione della classe di efficienza energetica valuta le funzione di regolazione pertinenti per i seguenti servizi:

- **Riscaldamento**
- **Produzione di ACS (regolazione della mandata)**
- **Raffrescamento**
- **Ventilazione e condizionamento dell'aria**
- **Illuminazione**
- **Schermature solari**
- **Gestione tecnica dell'edificio**

N.B.: Il bilanciamento idronico dinamico (funzioni 1.4a e 3.4a, introdotte dalla UNI EN ISO 52120-1) può essere applicato solo in casi di utilità, giustificati da un calcolo costi-benefici conforme alla UNI EN 15459-1.

Norma UNI/TS 11651:2023

Esempio Riscaldamento

| | | Definizione delle classi | | | | | | | |
|----------|--|---|---|---|---|------------------|---|---|-----|
| | | Residenziale | | | | Non residenziale | | | |
| | | D | C | B | A | D | C | B | A |
| 1 | CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO | | | | | | | | |
| 1.1 | Controllo dell'emissione | | | | | | | | |
| | Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti | | | | | | | | |
| | 0 | Nessun controllo automatico | | | | | | | |
| | 1 | Controllo automatico centrale Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3 | | | | | | | |
| | 2 | Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici | | | | | | | |
| | 3 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS. (*) Per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a bassa temperatura), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio. | | | | (*) | | | (*) |
| | 4 | Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc.... | | | | | | | |

Norma UNI/TS 11651:2023

Esempio Riscaldamento

| Definizione delle classi | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|
| Residenziale | | | | Non residenziale | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno) | | | | | | |
| | Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | ■ | | | | ■ | |
| 1 | Compensazione con la temperatura esterna | ■ | ■ | | ■ | ■ | |
| 2 | Regolazione in base alla richiesta | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 1.4 | Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti | | | | | | |
| | Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete | | | | | | |
| 0 | Nessun controllo automatico | ■ | | | | ■ | |
| 1 | Controllo accensione spegnimento | ■ | ■ | | ■ | ■ | |
| 2 | Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 3 | Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa). | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 4 | Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa). | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Norma UNI/TS 11651:2023

Esempio Acqua calda sanitaria

| Definizione delle classi | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|
| Residenziale | | | | Non residenziale | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| 2 | | CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS) | | | | | | | |
|-----|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 2.2 | | Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda | | | | | | | |
| 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 mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 2.3 | | Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore | | | | | | | |
| 0 | Controllo a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore | ■ | | | | ■ | | | |
| 1 | Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare. | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | |
| 2 | Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare con più sensori di temperatura. | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 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. | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

06/03/2025

Norma UNI/TS 11651:2023

Esempio Sistemi di supervisione degli edifici

E controllo degli edifici (TBM)

| Definizione delle classi | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|
| Residenziale | | | | Non residenziale | | | |
| D | C | B | A | D | C | B | A |

| 7 | Sistemi di supervisione e controllo degli edifici (TBM) | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|---|---|
| 7.1 | Gestione dei set point | | | | | | |
| 0 | Manuale, per ogni stanza | | ■ | | | ■ | |
| 1 | Programmazione da impianto centralizzato | | | ■ | | ■ | |
| 2 | Programmazione da sala centrale | | | | ■ | | ■ |
| 3 | Programmazione da sala centrale con frequenti reset delle modifiche effettuate da parte di utenti locali | | | | ■ | | ■ |
| 7.2 | Programmazione oraria | | | | | | |
| 0 | Impostazione manuale | | ■ | | | ■ | |
| 1 | Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre.stop) con tempi fissi | | | ■ | | ■ | |
| 2 | Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita; Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi variabili | | | | ■ | | ■ |
| 7.3 | Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti | | | | | | |
| 0 | Nessuna indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi | | ■ | | | ■ | |
| 1 | Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi | | | ■ | | ■ | |
| 2 | Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi con funzione diagnostica | | | | ■ | | ■ |

Norma UNI/TS 11651:2023

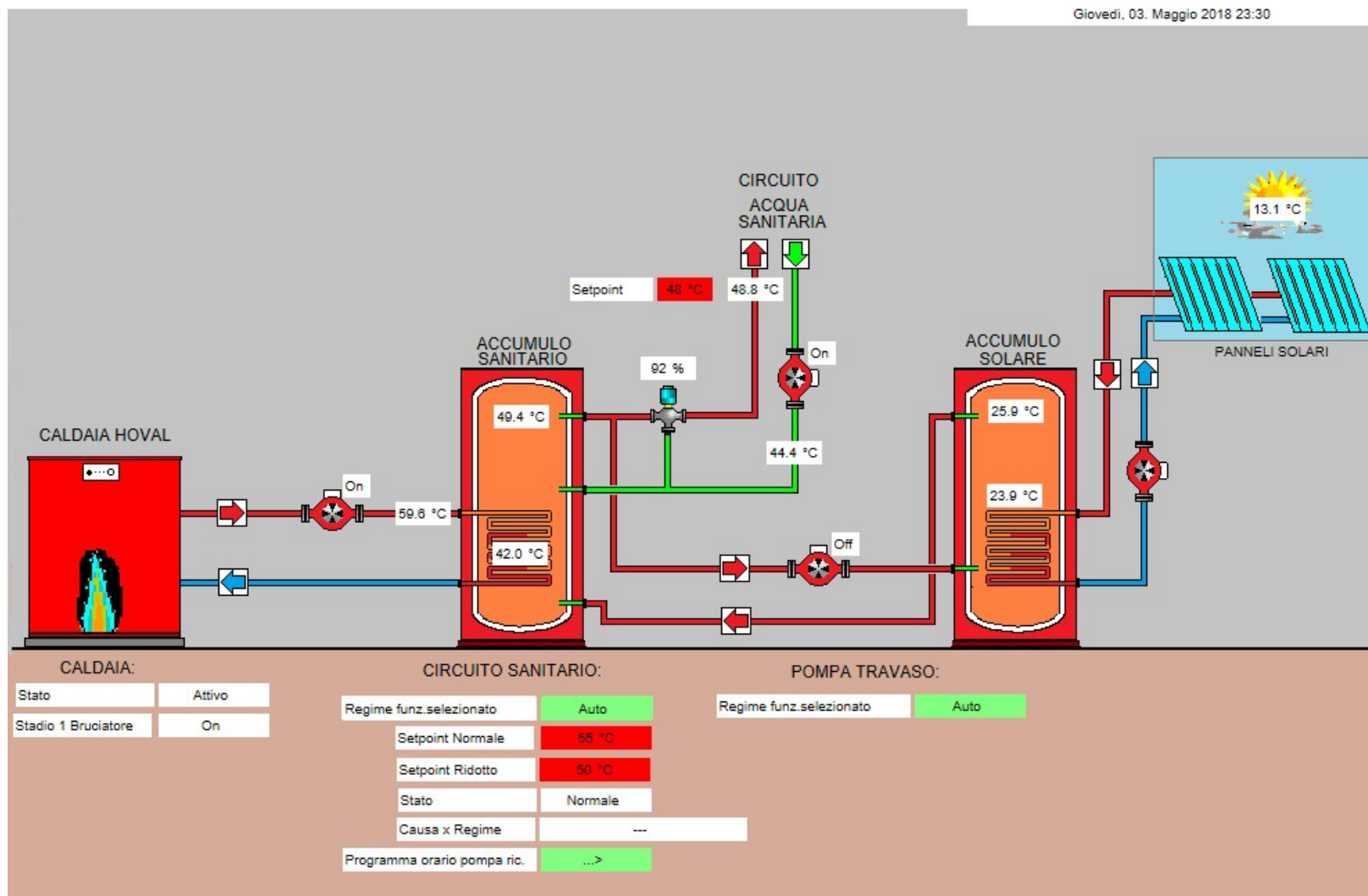
Esempio Sistemi di supervisione degli edifici E controllo degli edifici (TBM)

| | | Definizione delle classi | | | | | | | |
|-----|--|--------------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|
| | | Residenziale | | | | Non residenziale | | | |
| | | D | C | B | A | D | C | B | A |
| 7.4 | Misura ed analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali | | | | | | | | |
| | 0 Rilevazione di misure singole | | ■ | | | | ■ | | |
| | 1 Estrapolazione di linee di tendenza a partire dalle misure | | | ■ | | | | ■ | |
| | 2 Analisi evoluta delle misure Valutazione delle misure per verifica delle prestazioni energetiche rispetto a un valore atteso. | | | | ■ | | | | ■ |
| 7.5 | Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili | | | | | | | | |
| | 0 Generazione senza coordinamento con la disponibilità di energia rinnovabile. | | ■ | | | | ■ | | |
| | 1 Coordinamento tra produzione di energia elettrica da rinnovabile ed energia termica al fine di ottimizzare l'autoconsumo con possibilità di accumuli di energia termica e/o elettrica. | | | | ■ | | | | ■ |
| 7.6 | Recupero e accumulo di calore | | | | | | | | |
| | 0 Utilizzo istantaneo o accumulo del calore di recupero | ■ | | | | ■ | | | |
| | 1 Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulato | | | | ■ | | | | ■ |
| 7.7 | Integrazione con smart grid | | | | | | | | |
| | 0 Assenza di coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono indipendenti dallo stato della rete di distribuzione. | | ■ | | | | ■ | | |
| | 1 Coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono dipendenti dallo stato della rete di distribuzione. | | | | ■ | | | | ■ |

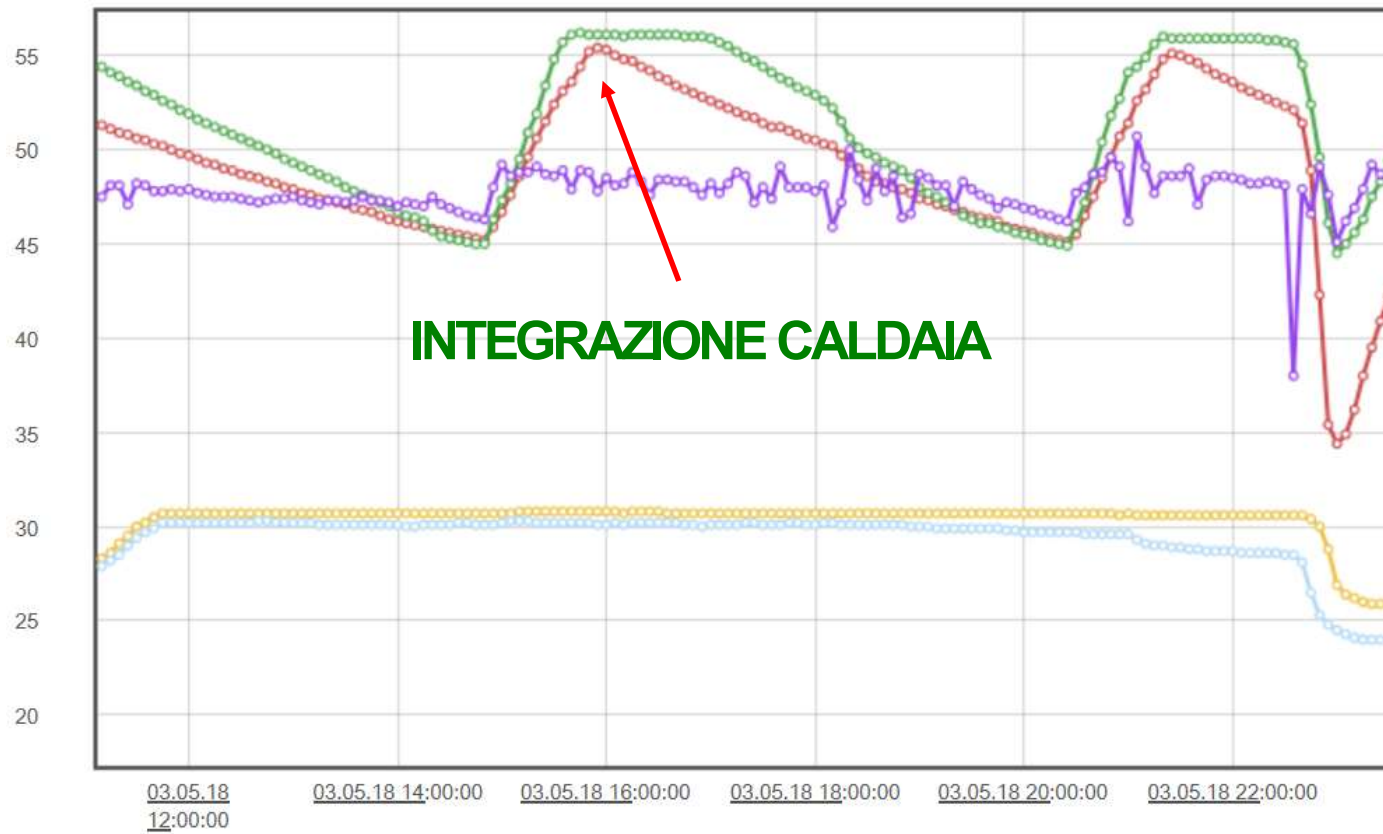
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS CENTRO SPORTIVO POLIVALENTE

Giovedì, 03. Maggio 2018 23:30

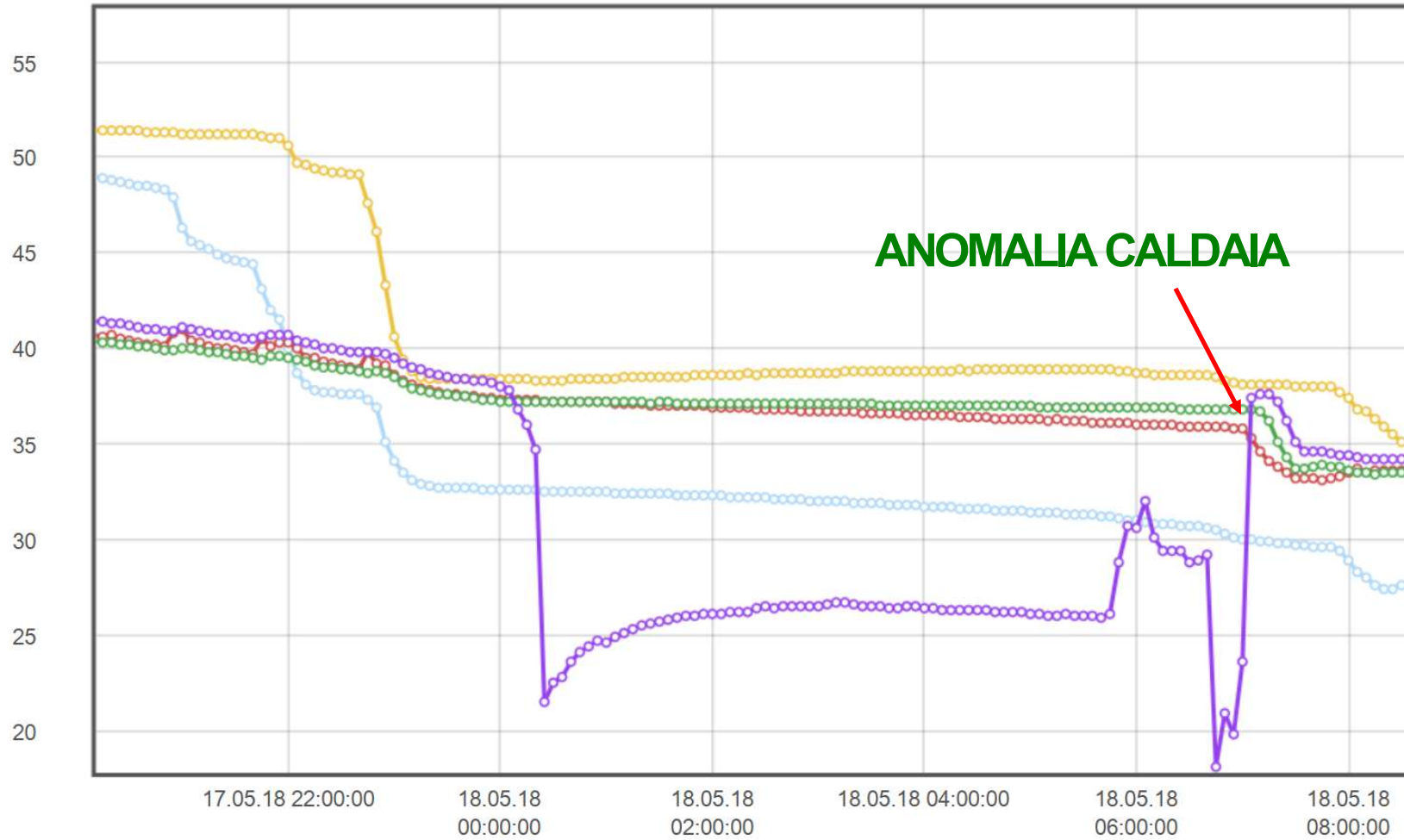


Esempio Applicativo BACS

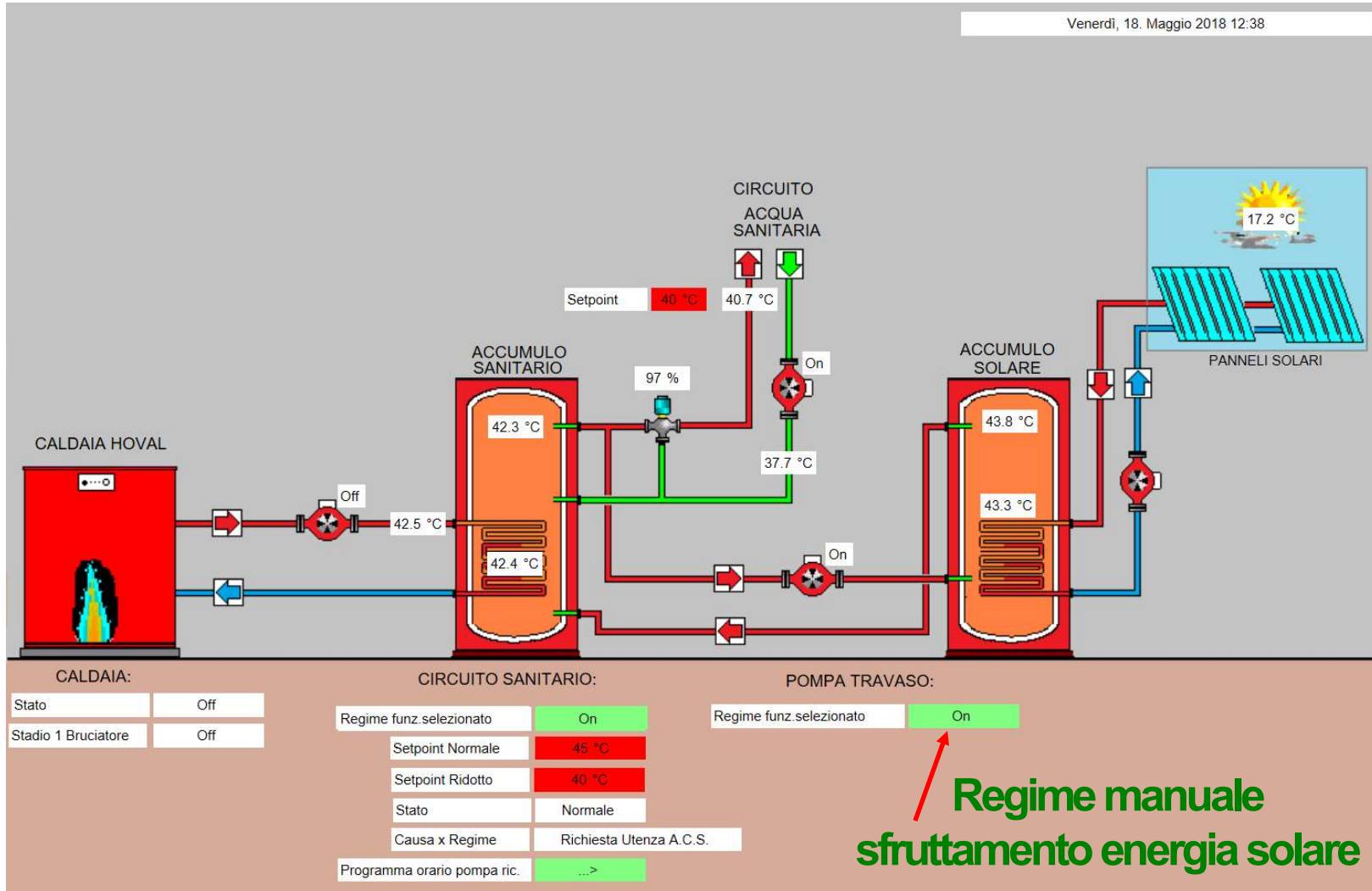


- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Varie >
Ingressi Regolatore: Temp acc solare
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Varie >
Ingressi Regolatore: Temp contr travaso
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints: Temp. Accum.(basso)
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints: Temp. Accumulo (alto)
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints: Temp.mand.utenza

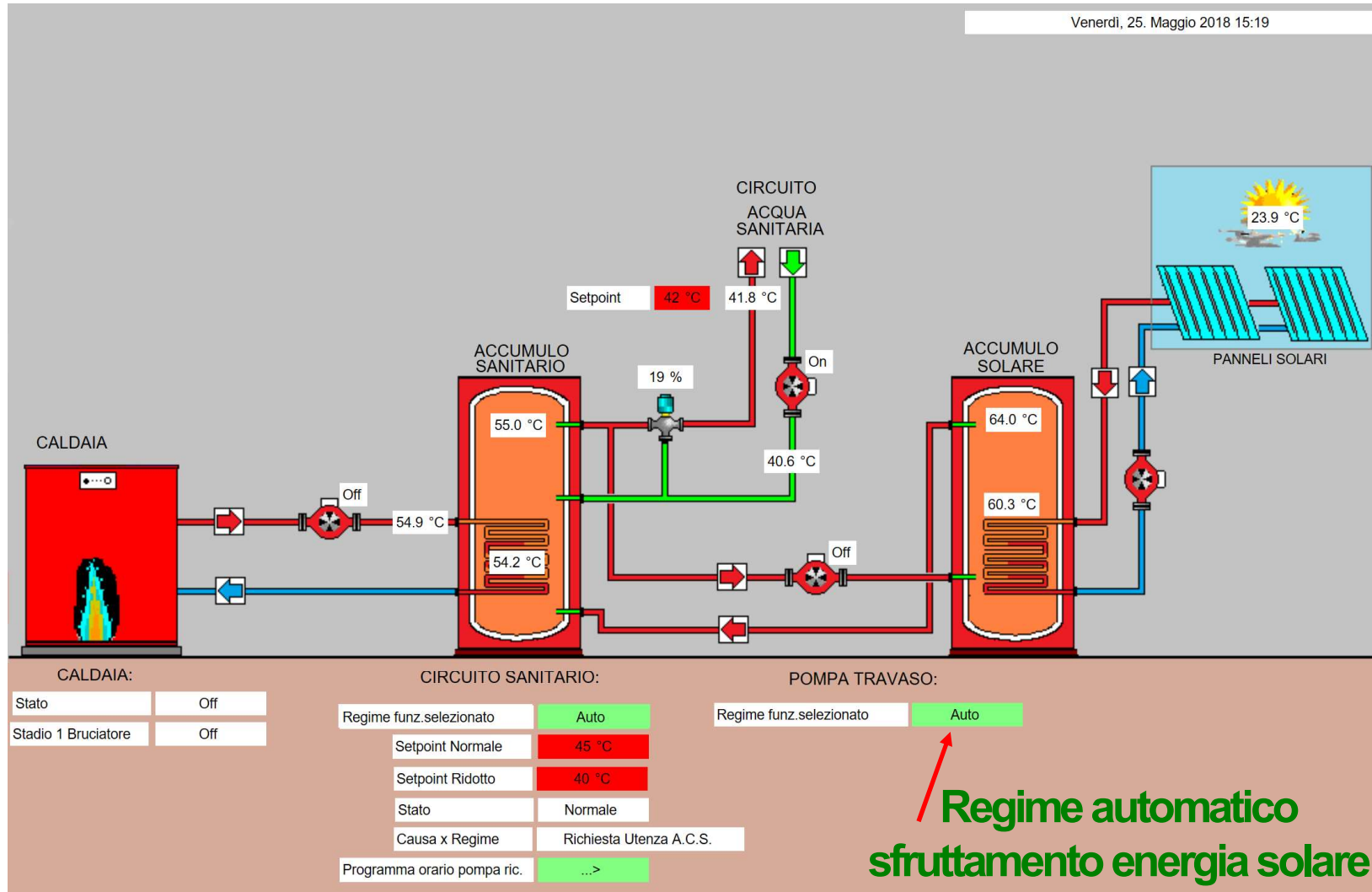
Esempio Applicativo BACS



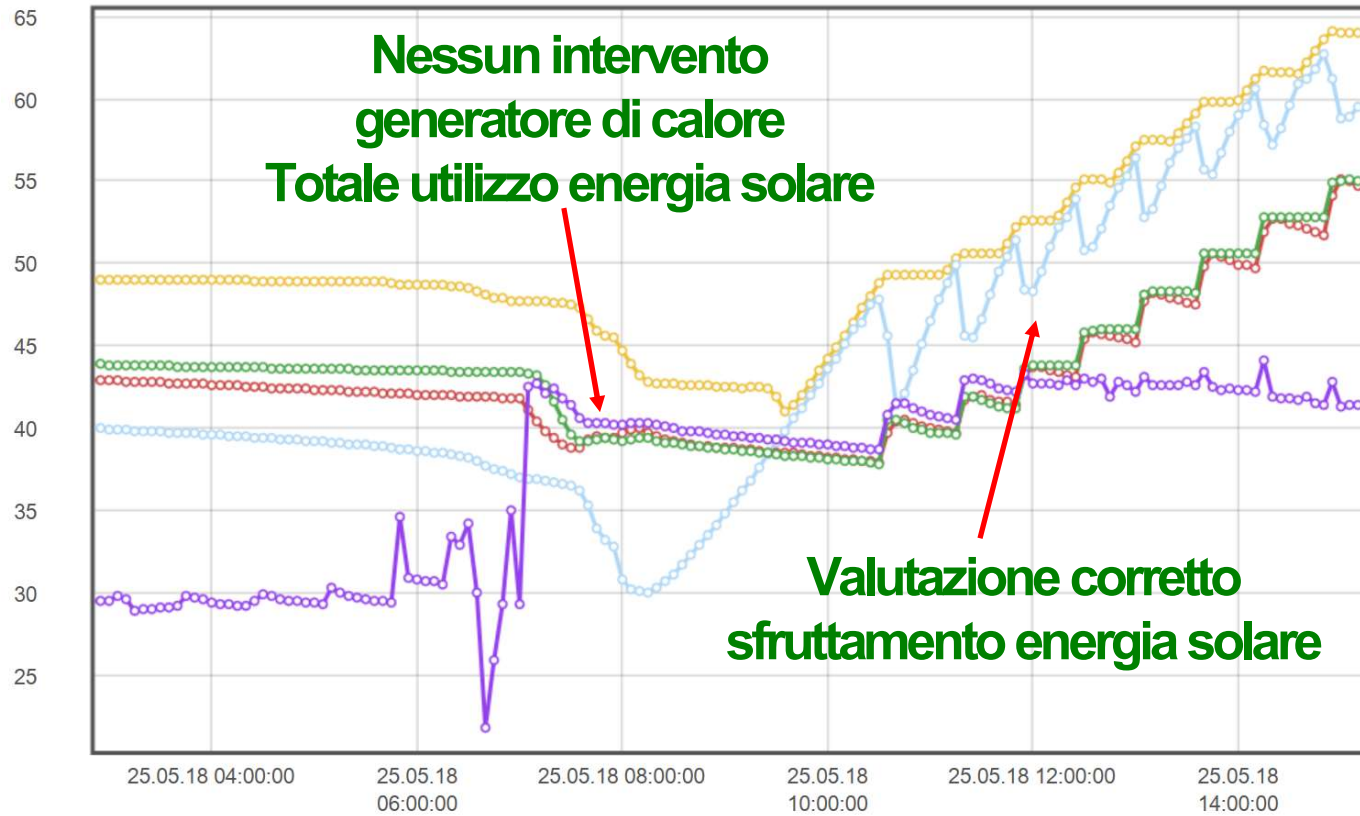
Esempio Applicativo BACS



Esempio Applicativo BACS

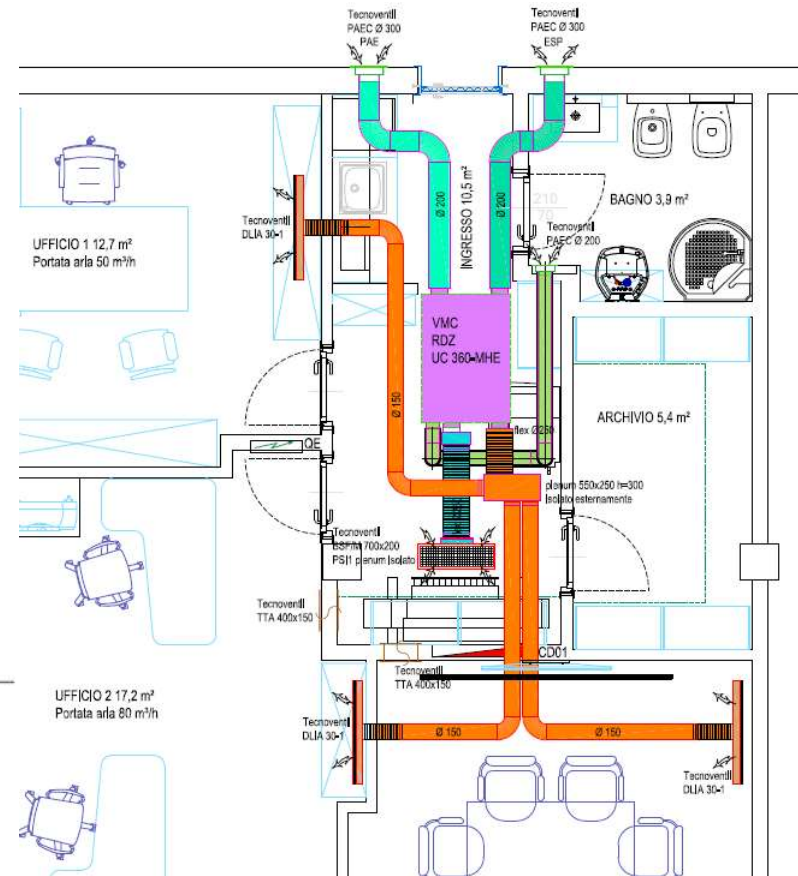
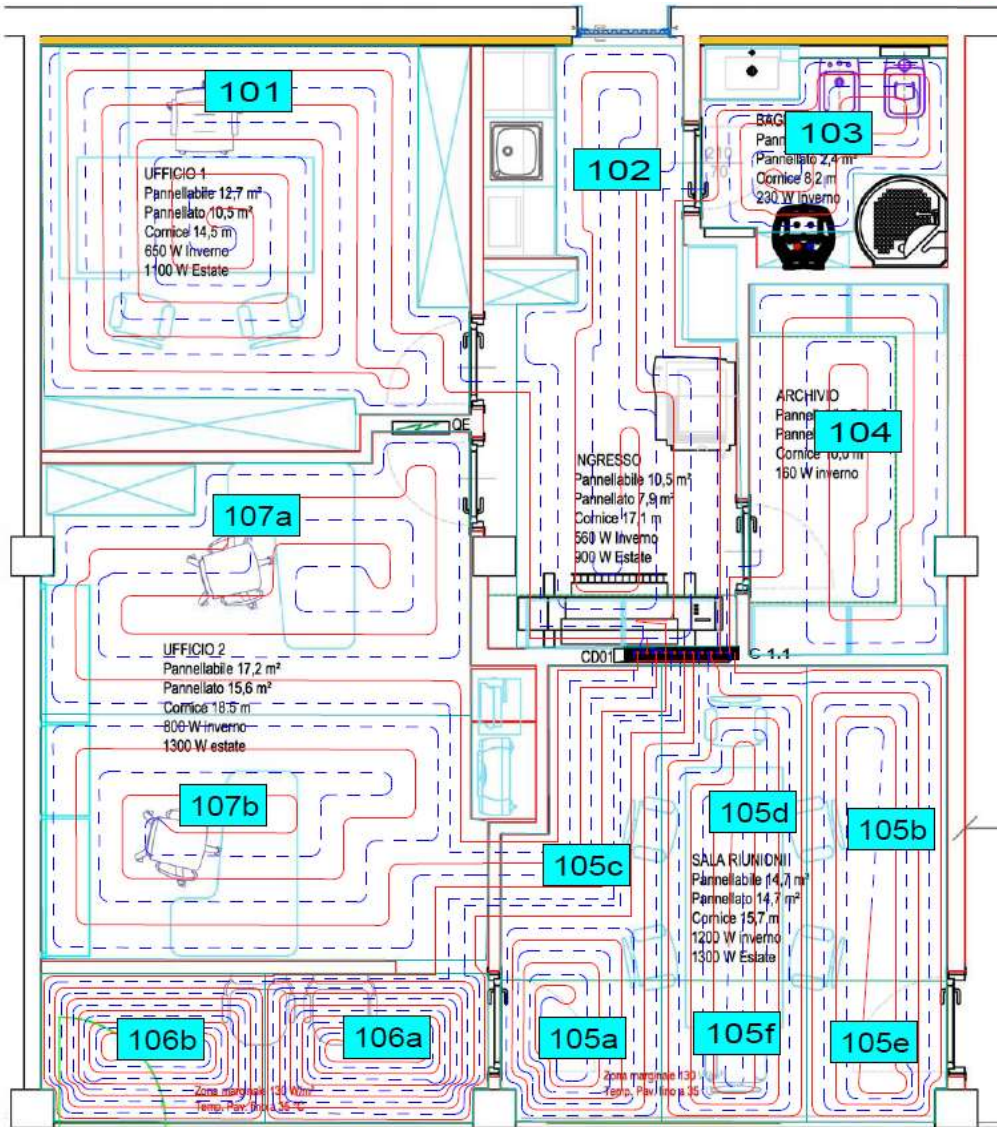


Esempio Applicativo BACS



- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Varie >
Ingressi Regolatore: Temp acc solare
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Varie >
Ingressi Regolatore: Temp contr travaso
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints:
Temp. Accum.(basso)
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints:
Temp. Accumulo (alto)
- Pagina principale > 0.2.3
Circuito sanitario > Circuito sanitario > Ingressi/SetPoints:
Temp.mand.utenza

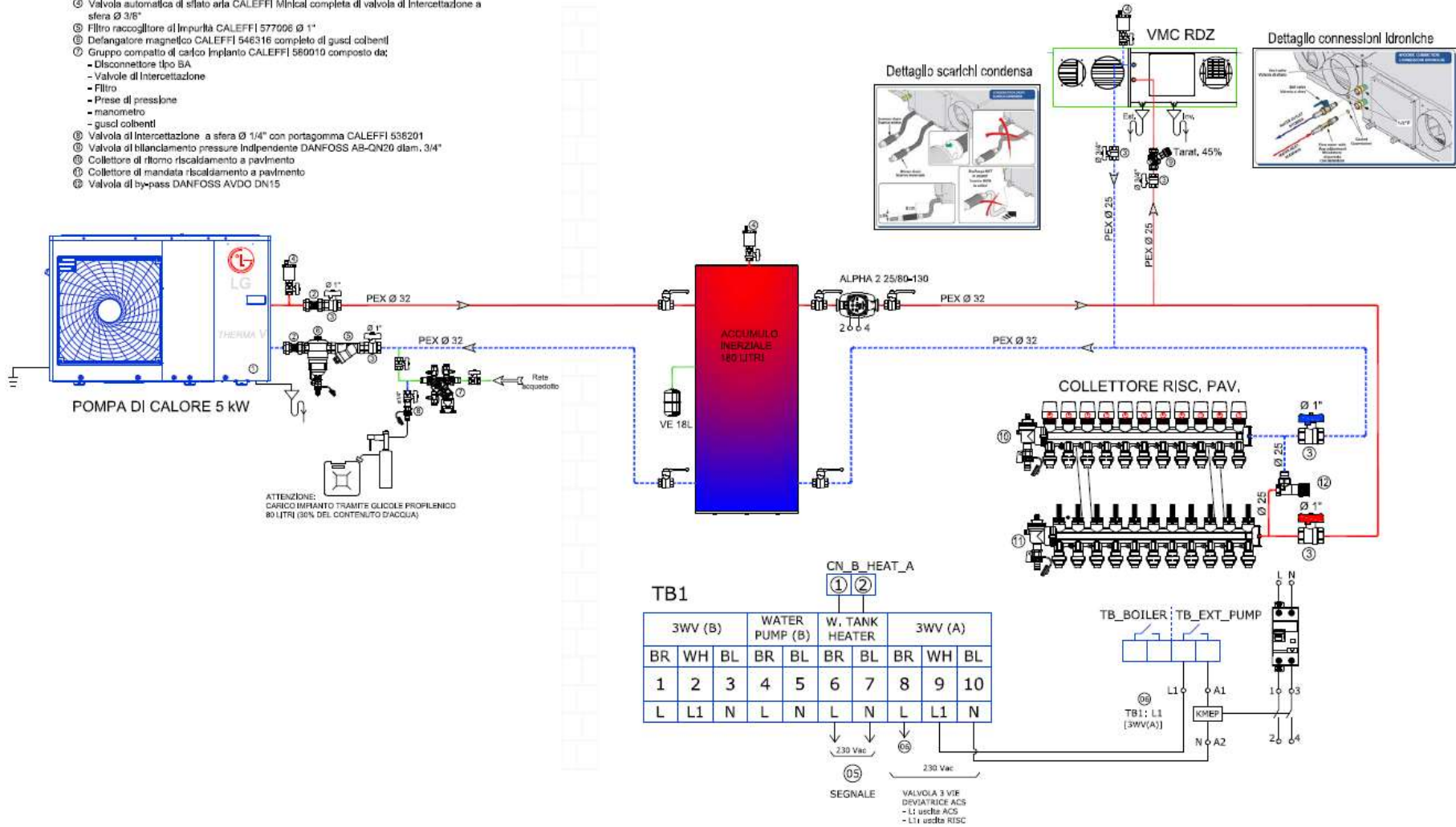
Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO



Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO

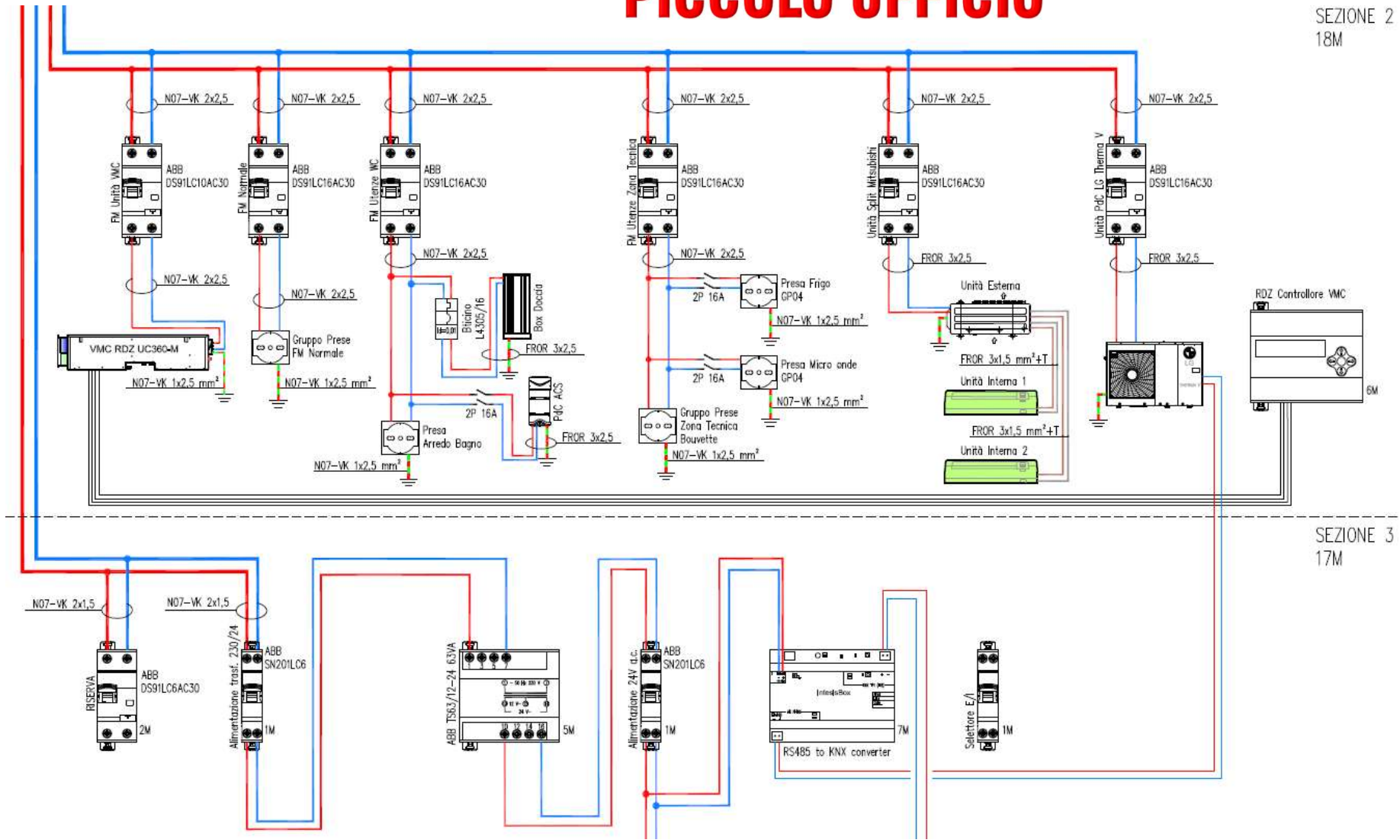
LEGENDA COMPONENTI

- ① Pompa di calore aria-acqua
- ② Giunto antivibrante in gomma
- ③ Valvola a sfera a passaggio totale corpo in ottone leva a farfalla
- ④ Valvola automatica di sfiato aria CALEFFI Mhical completa di valvola di intercettazione a sfera Ø 3/8"
- ⑤ Filtro raccoglitore di impurità CALEFFI 577006 Ø 1"
- ⑥ Defangatore magnetico CALEFFI 546316 completo di gusci colbenti
- ⑦ Gruppo compatto di carico impianto CALEFFI 560010 composto da:
 - Disconnettore tipo BA
 - Valvole di intercettazione
 - Filtro
 - Prese di pressione
 - manometro
 - gusci colbenti
- ⑧ Valvola di intercettazione a sfera Ø 1/4" con portagomma CALEFFI 536201
- ⑨ Valvola di bilanciamento pressione Independent DANFOSS AB-QN20 diam. 3/4"
- ⑩ Collettore di ritorno riscaldamento a pavimento
- ⑪ Collettore di mandata riscaldamento a pavimento
- ⑫ Valvola di by-pass DANFOSS AVDO DN15

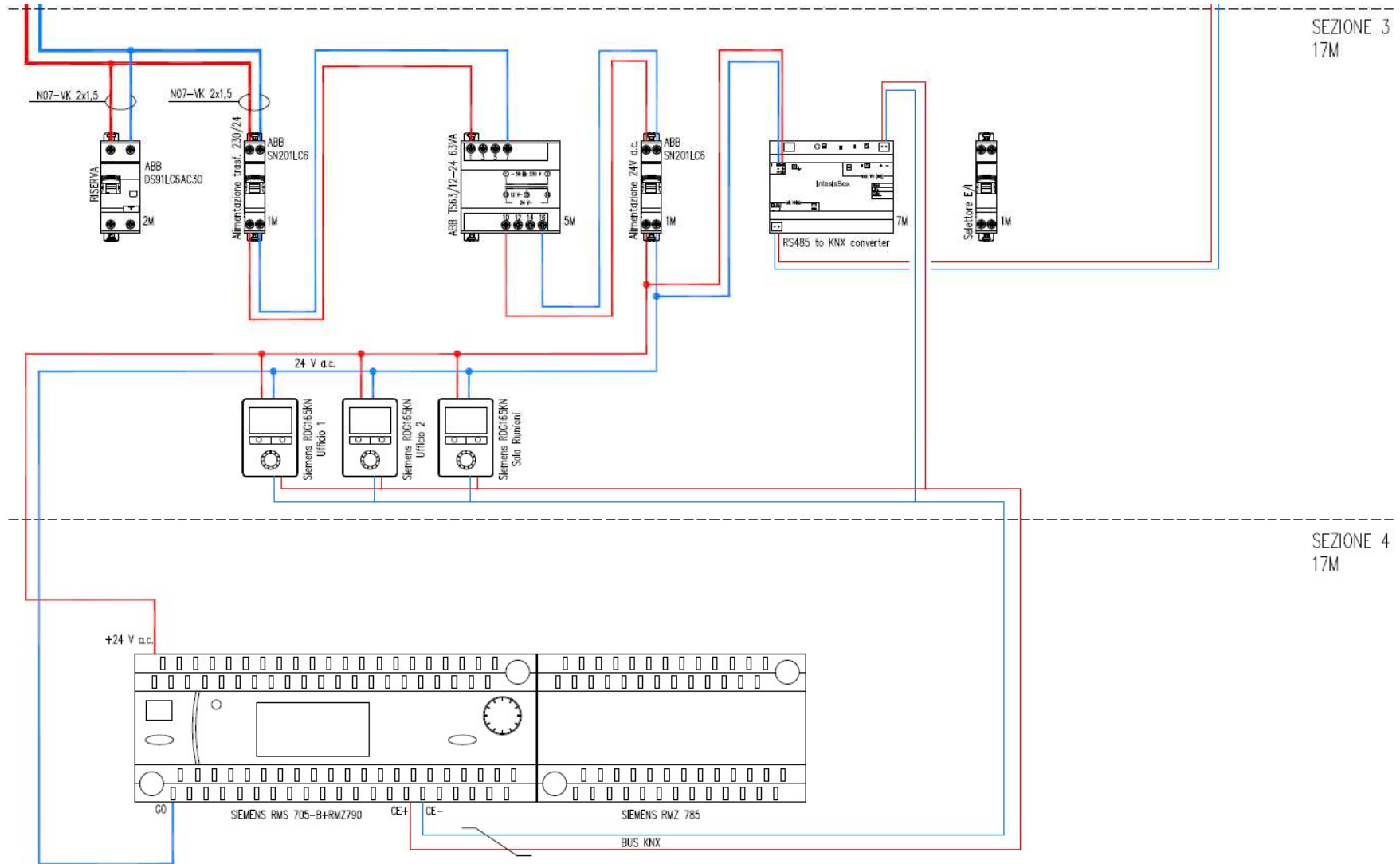


Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO

SEZIONE 2
18M

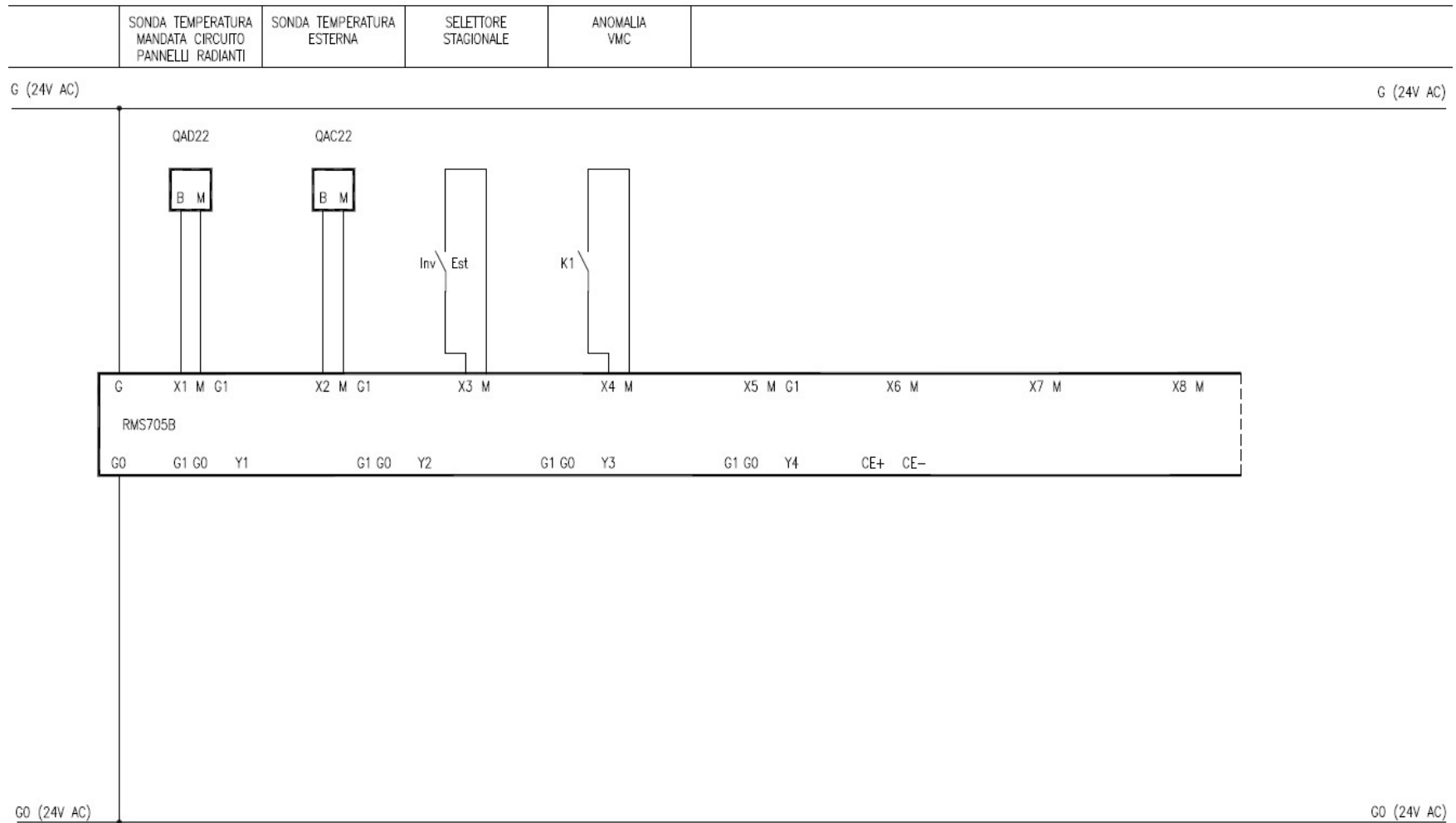


Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO



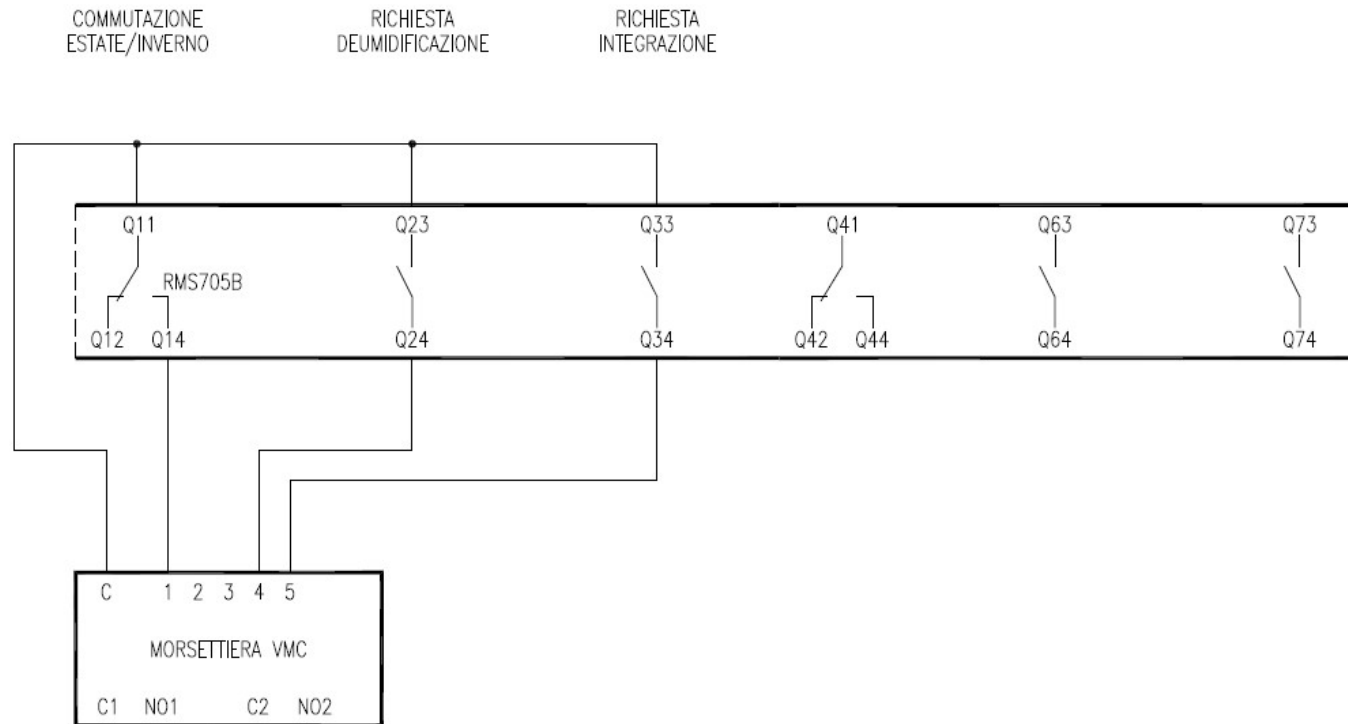
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO



Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO

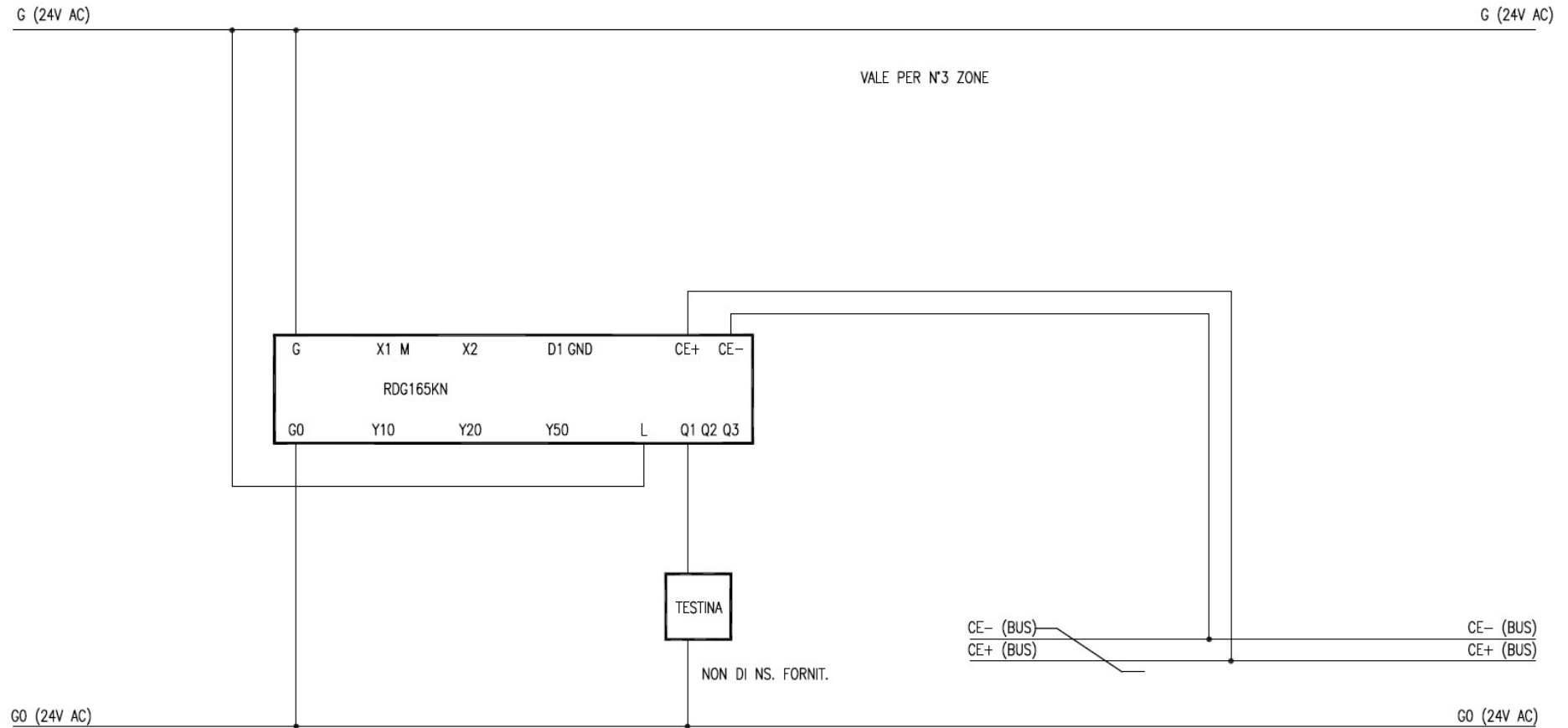
G (24V AC)



GO (24V AC)

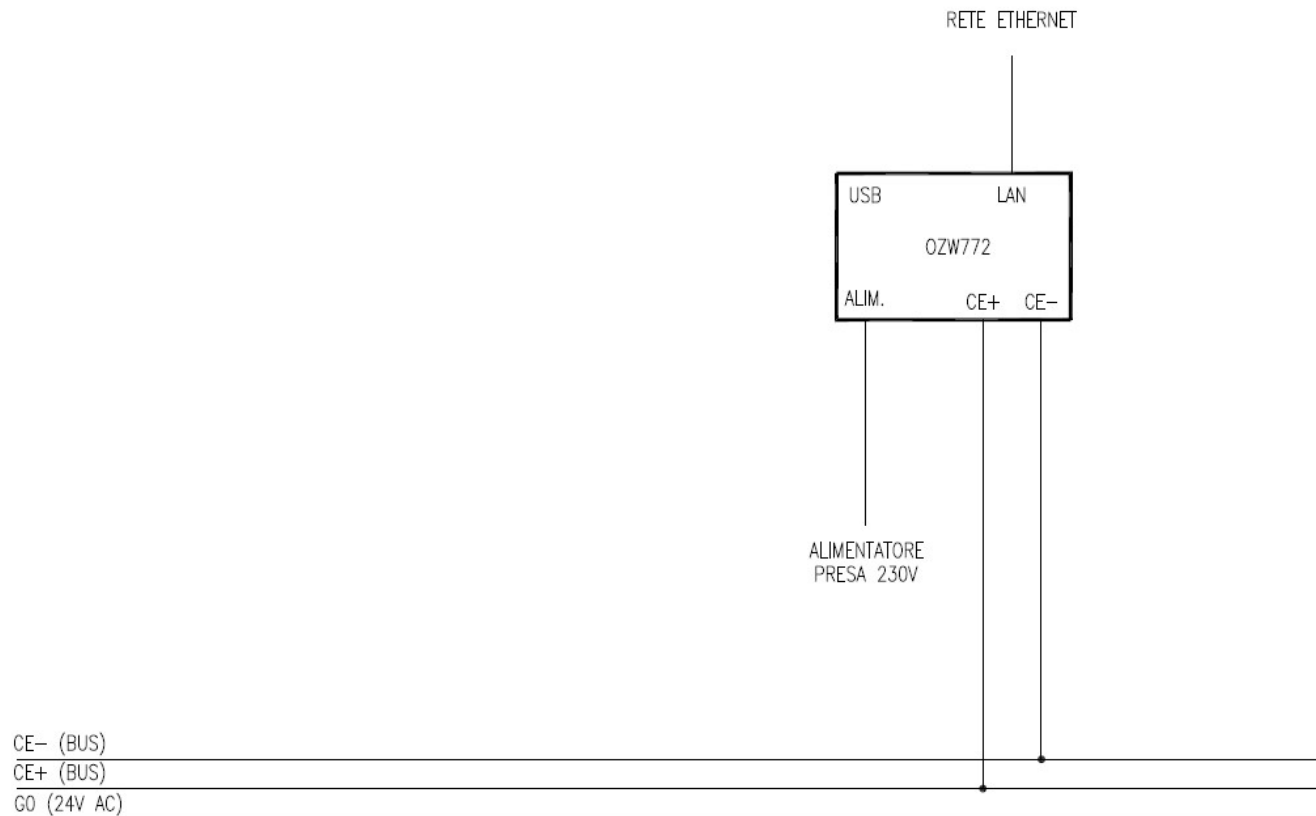
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO

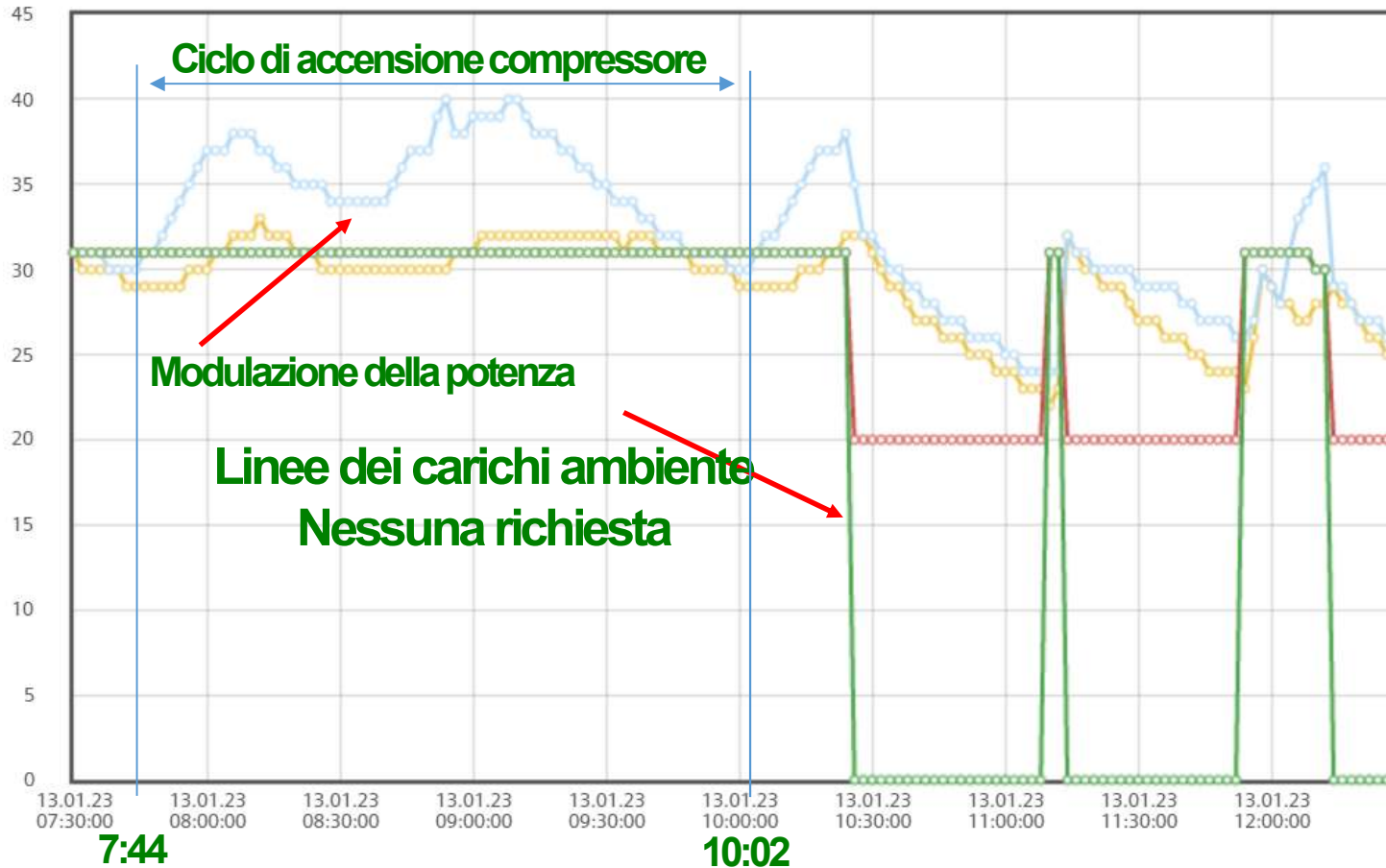


Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO

G (24V AC)

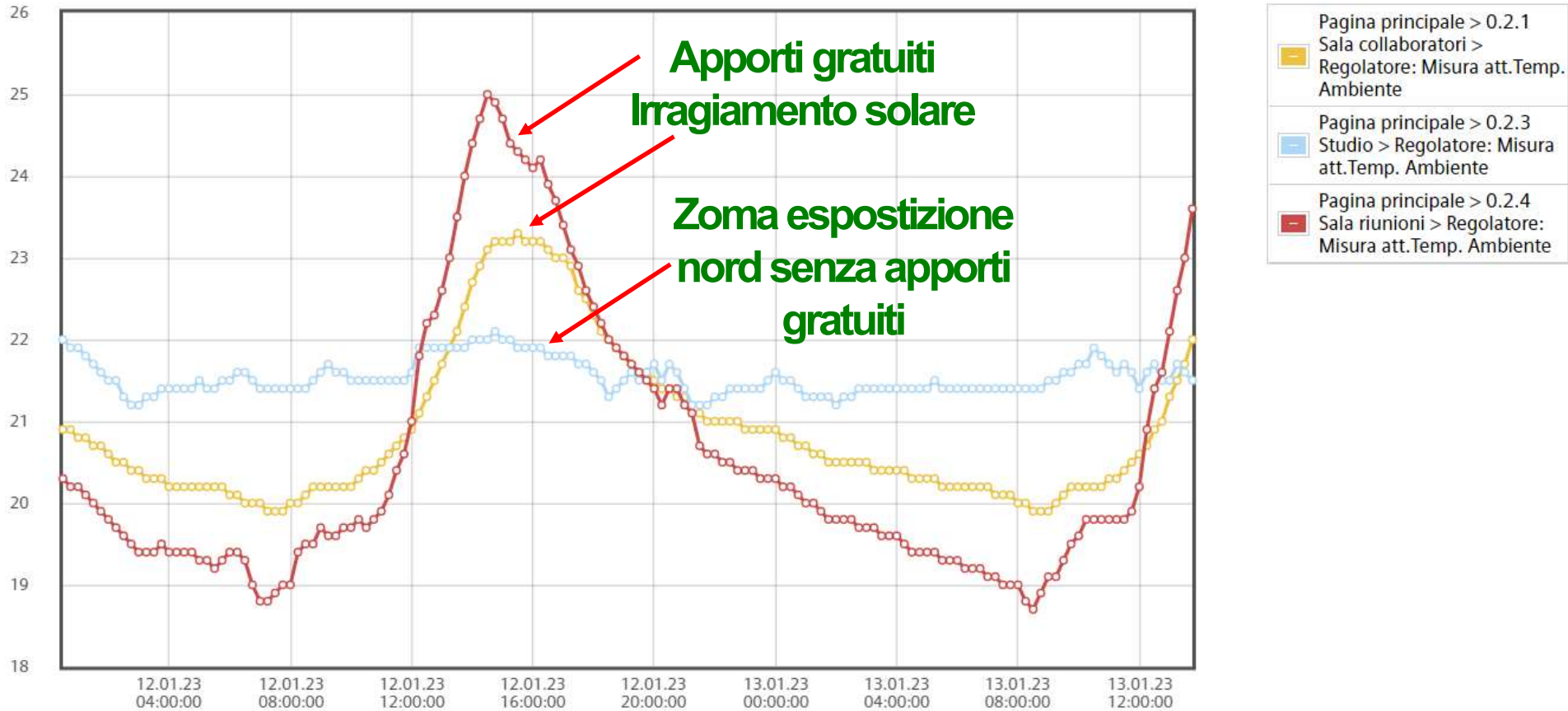


Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO



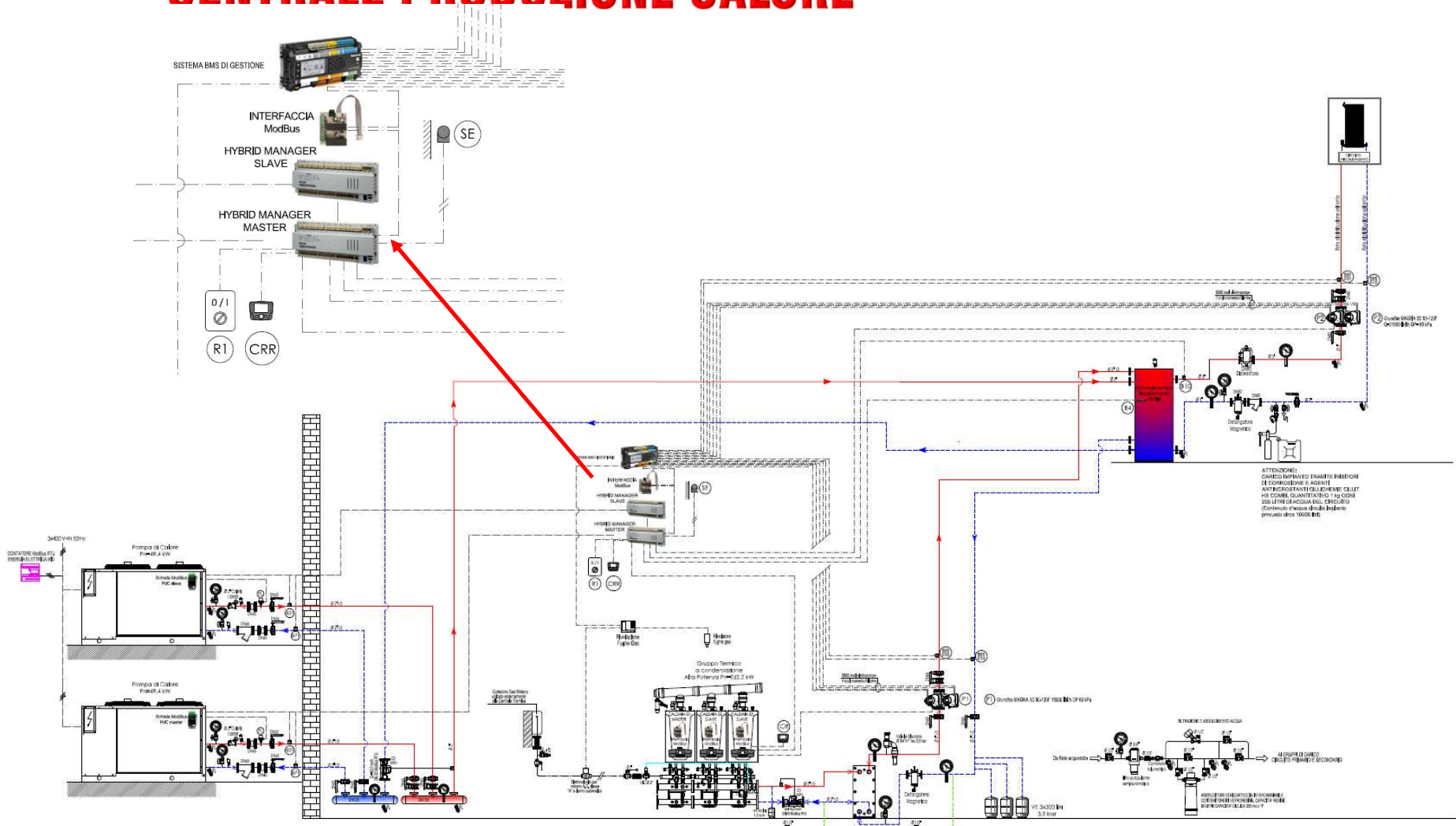
| | |
|--|---|
| | Pagina principale > 0.2.10 Centrale termofrigido > Ingressi Regolatore: Temp ritorno PdC |
| | Pagina principale > 0.2.10 Centrale termofrigido > Ingressi Regolatore: Temp mandata PdC |
| | Pagina principale > 0.2.10 Centrale termofrigido > Ingressi Regolatore: Set climatico |
| | Pagina principale > 0.2.10 Centrale termofrigido > Ingressi Regolatore: Set attivo PdC |

Esempio Applicativo BACS PICCOLO UFFICIO



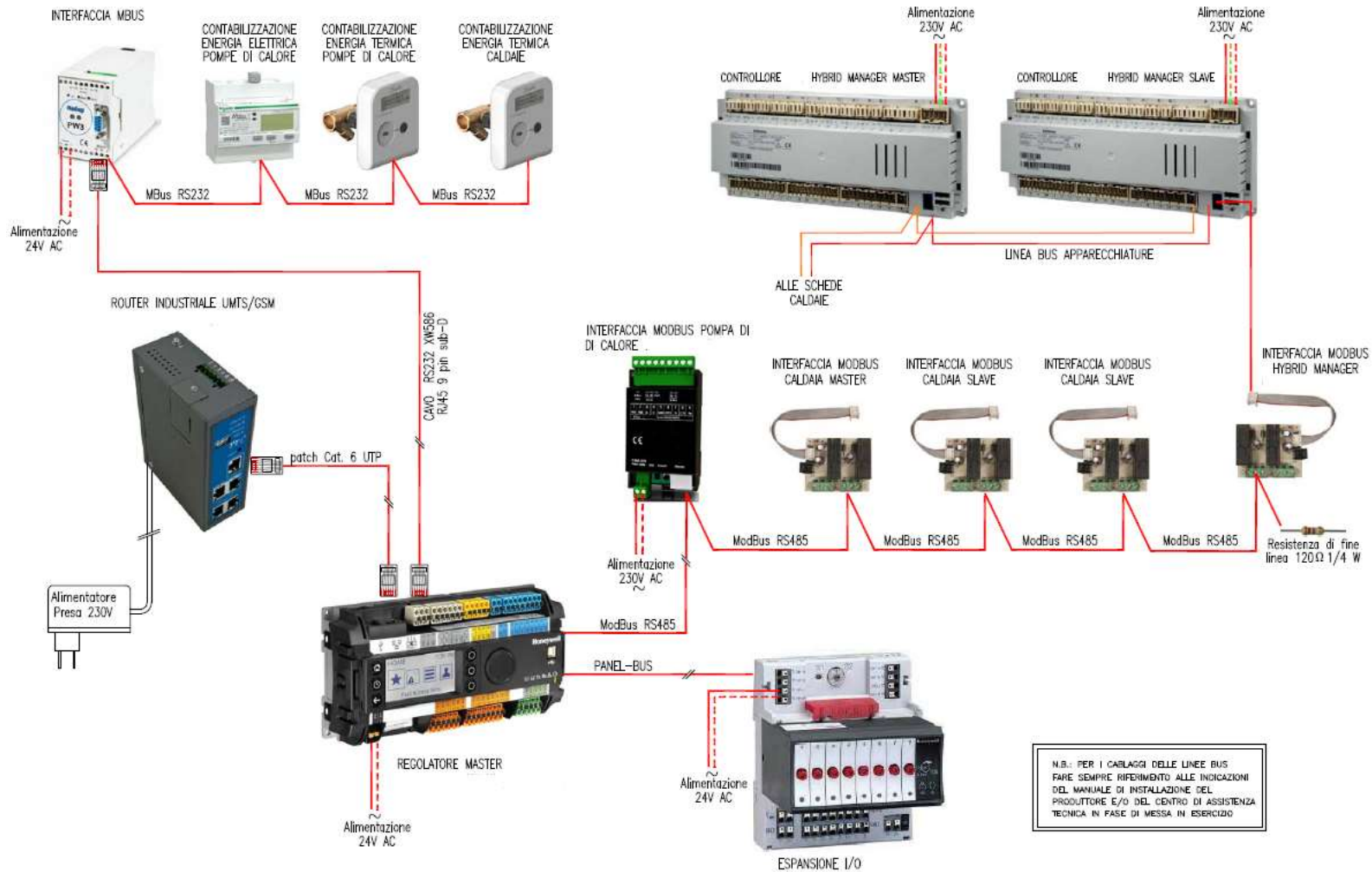
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



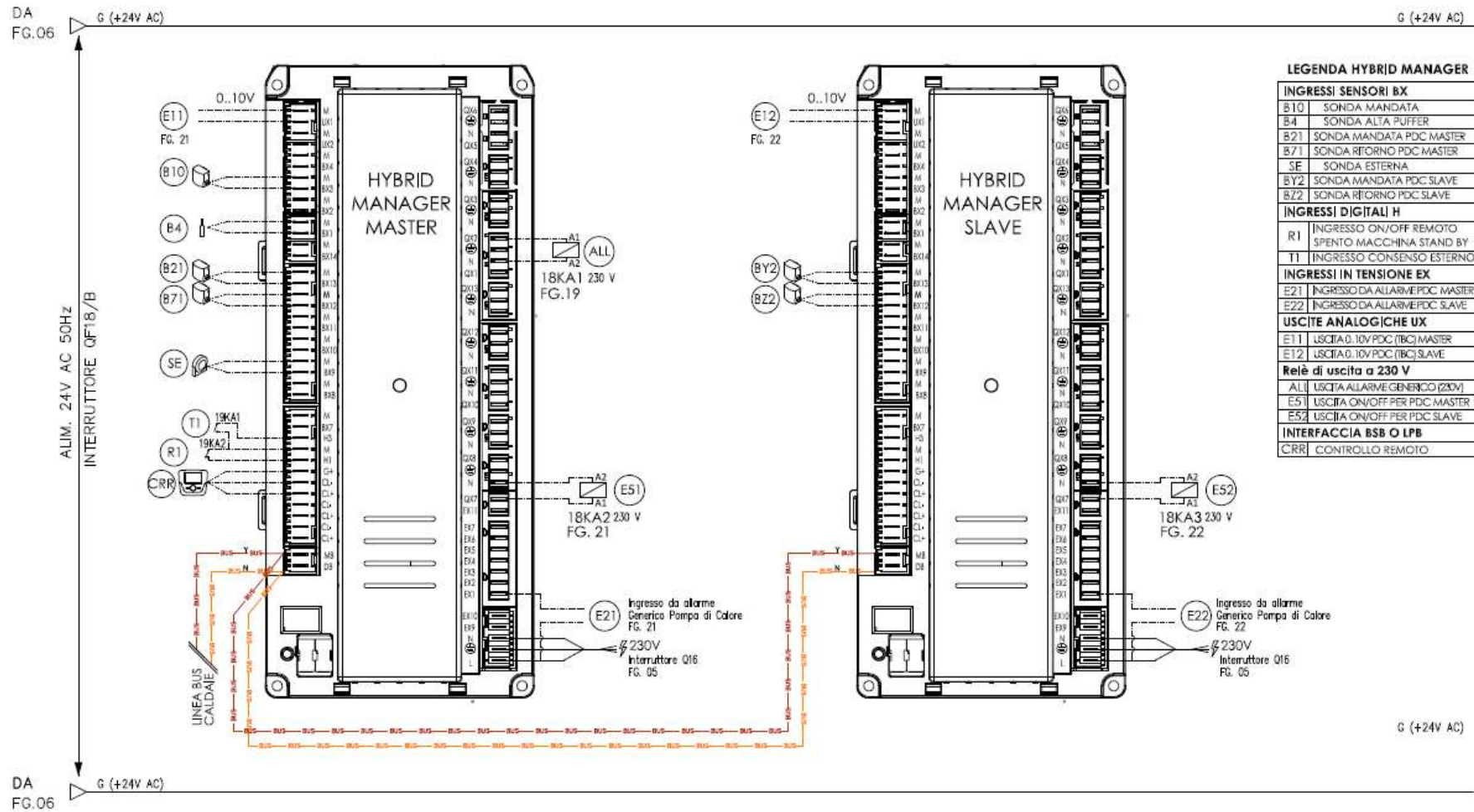
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



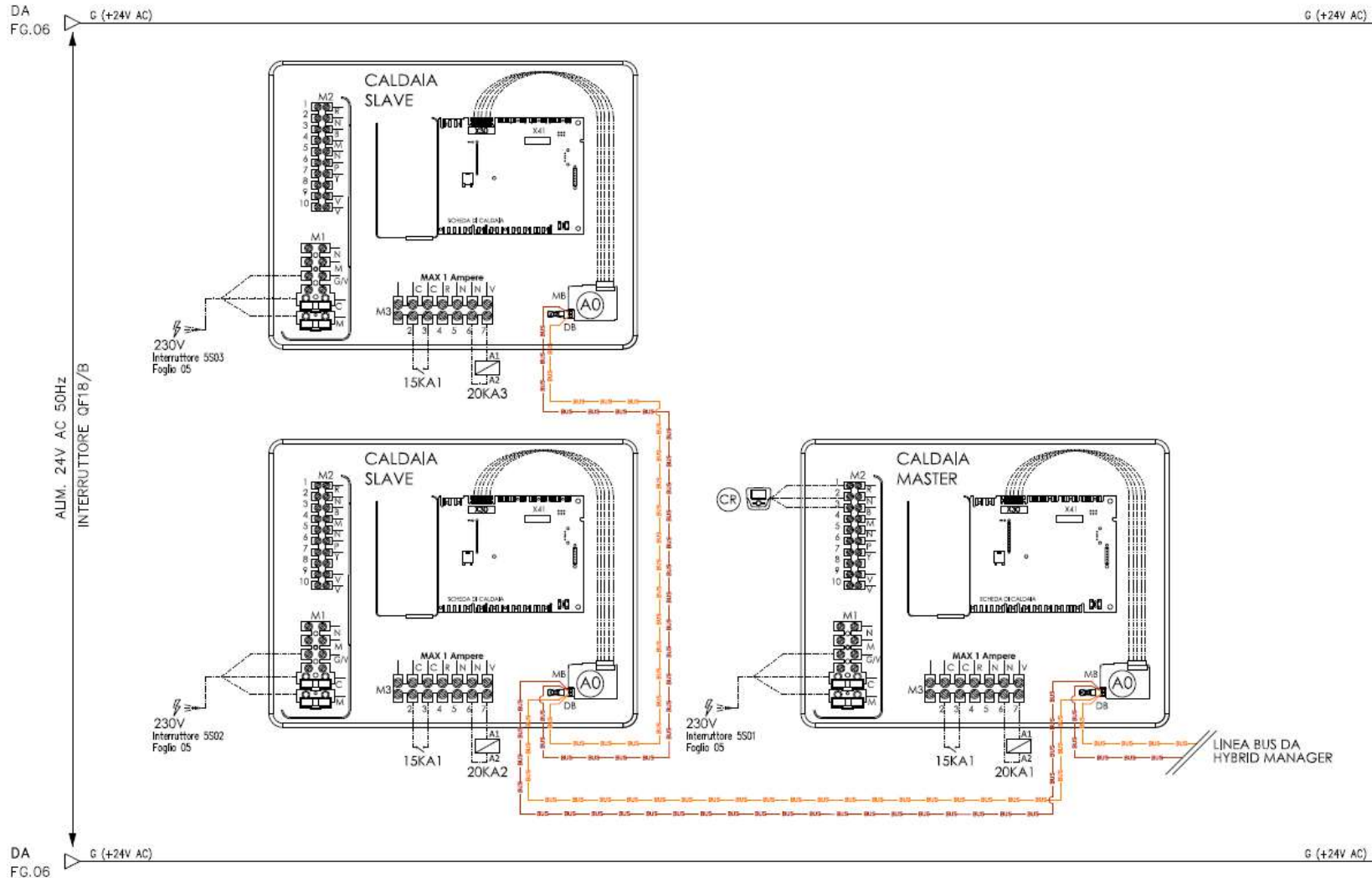
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

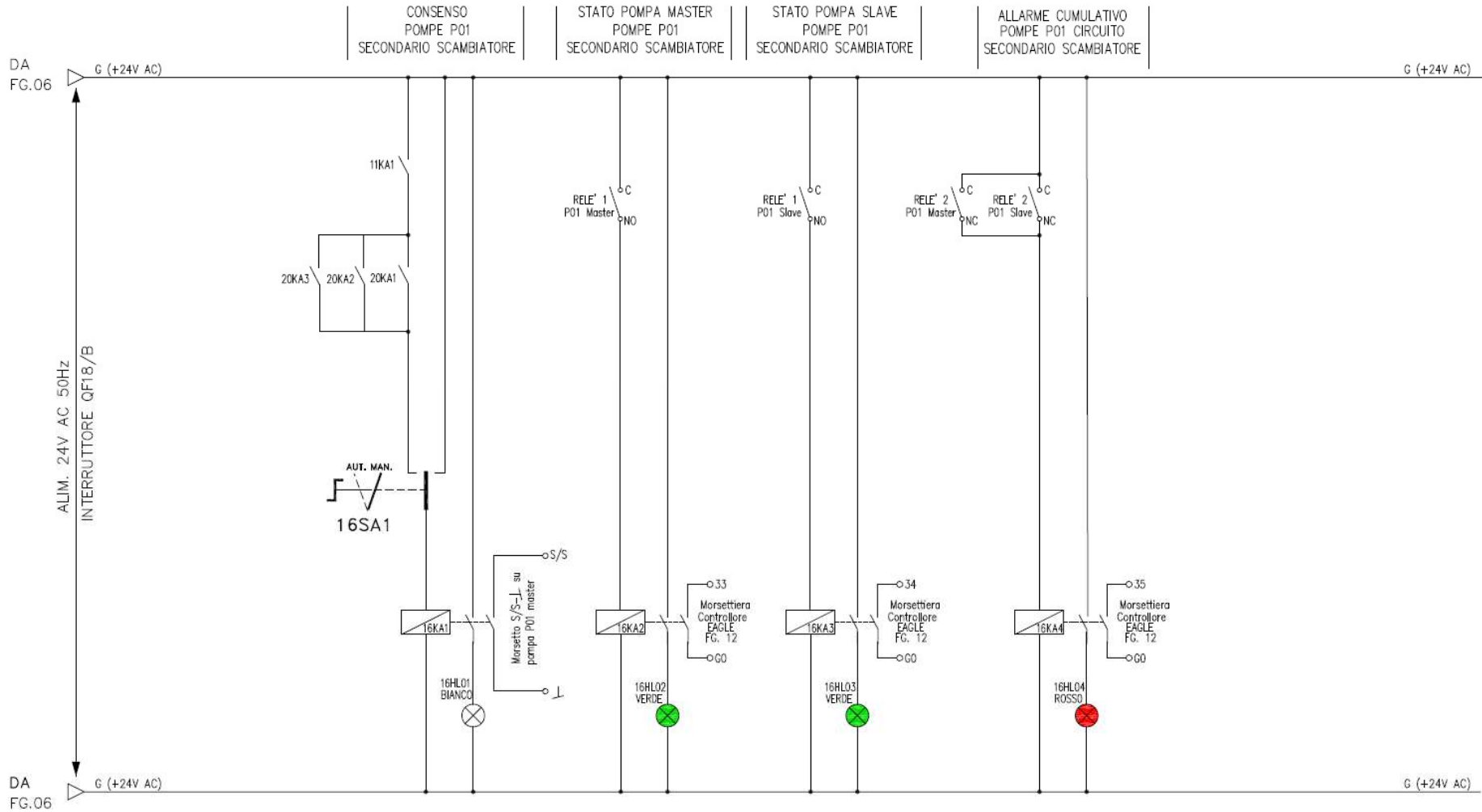
Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

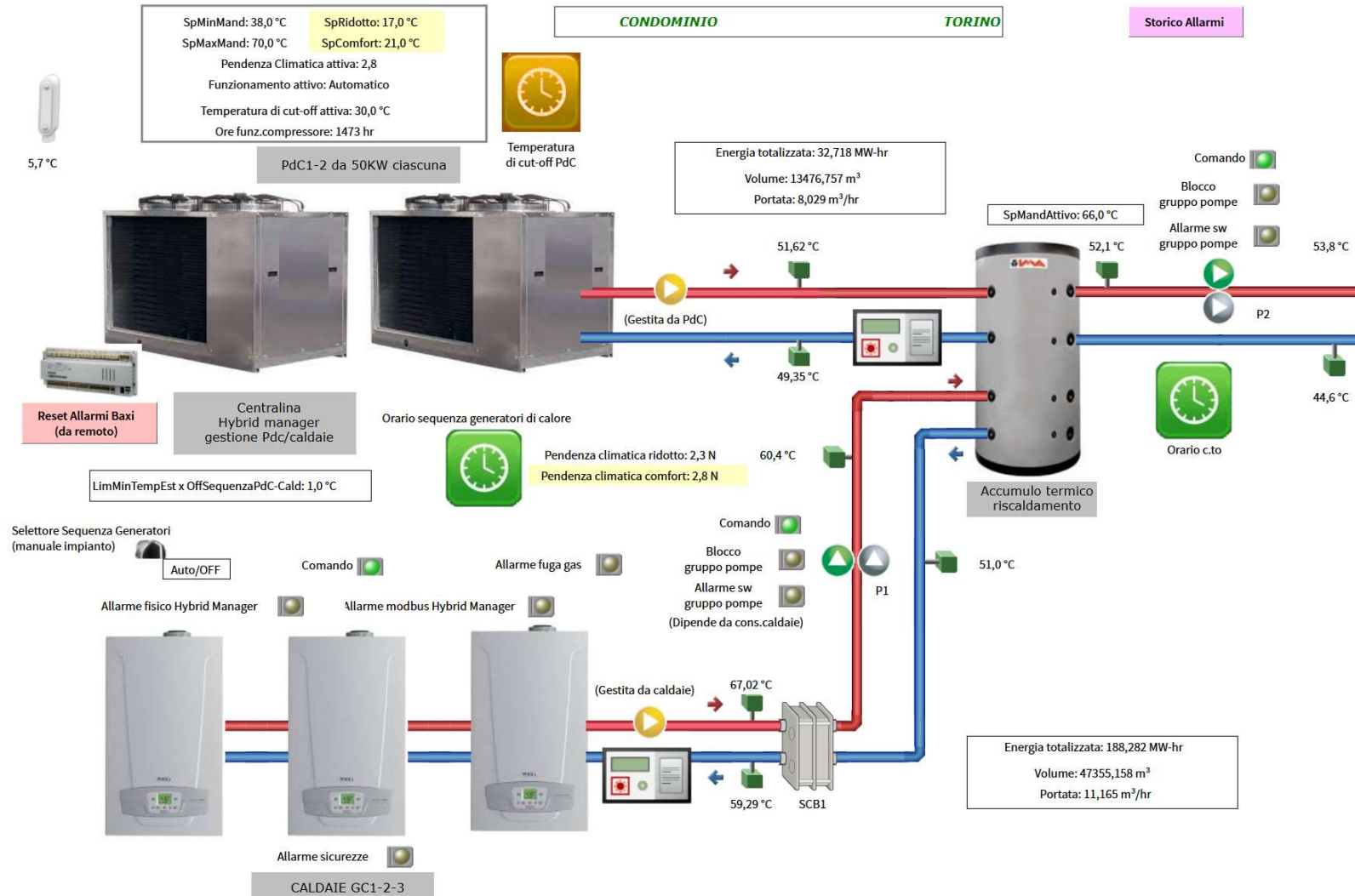
Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE

GRUPPO POMPE P01 SECONDARIO SCAMBIATORE



06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE

Programmazione Oraria Riscaldamento

| | Sun | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 3:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM | Ridotto 12:00 AM - 5:00 AM |
| 6:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM | Comfort 5:00 AM - 11:00 AM |
| 9:00 AM | | | | | | | |
| 12:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM | Ridotto 11:00 AM - 3:00 PM |
| 3:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM | Comfort 3:00 PM - 11:00 PM |
| 6:00 PM | | | | | | | |
| 9:00 PM | | | | | | | |
| | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |

06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE Programmazione Oraria Elettropompe Radiatori

| | Sun | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 3:00 AM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM | OFF ON 1:00 AM - 11:00 PM |
| 6:00 AM | | | | | | | |
| 9:00 AM | | | | | | | |
| 12:00 PM | | | | | | | |
| 3:00 PM | | | | | | | |
| 6:00 PM | | | | | | | |
| 9:00 PM | | | | | | | |
| | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |

06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE

Programmazione Oraria Pompe di Calore (CUT OFF)

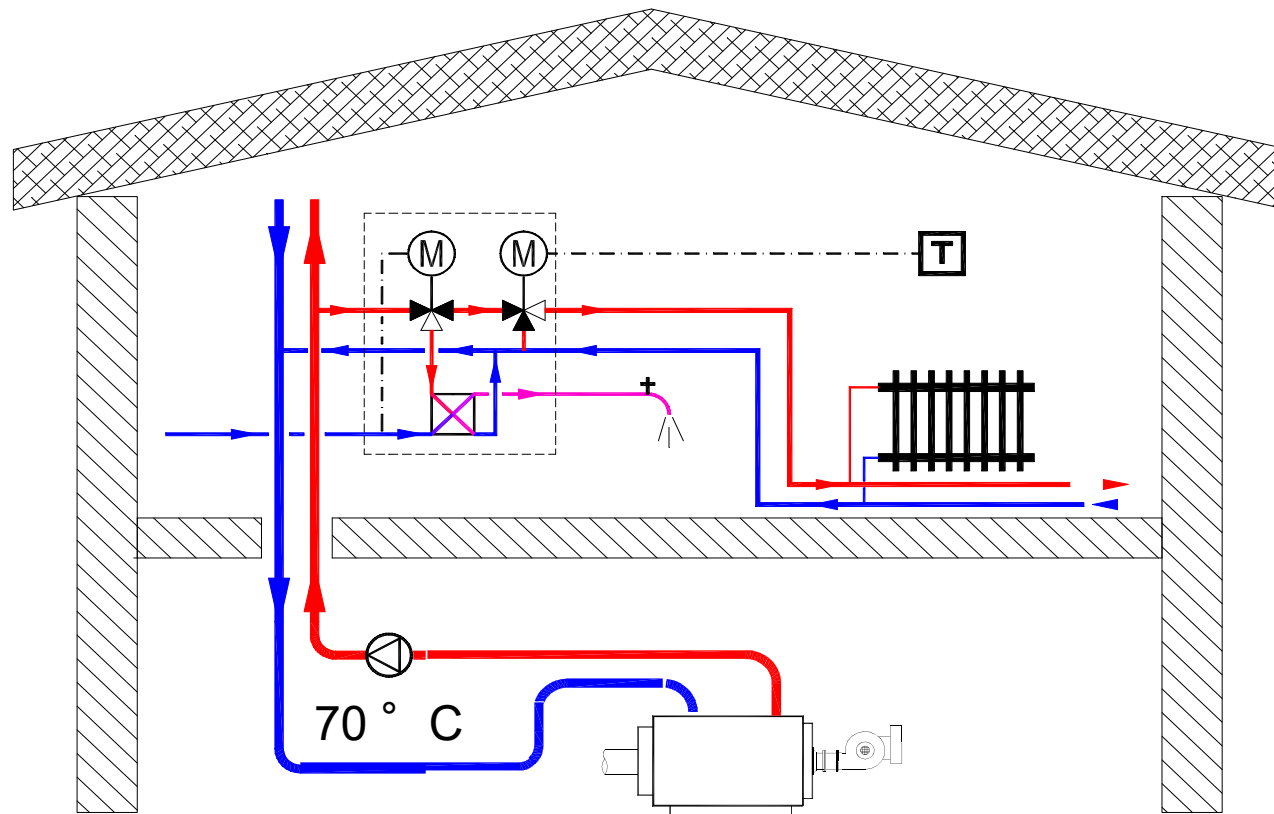


| | Sun | Mon | Tue | Wed | Thu | Fri | Sat |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 3:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM | 20,0 °C 12:00 AM - 9:00 AM |
| 6:00 AM | | | | | | | |
| 9:00 AM | | | | | | | |
| 2:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM | 7,0 °C 9:00 AM - 6:00 PM |
| 3:00 PM | | | | | | | |
| 6:00 PM | | | | | | | |
| 9:00 PM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM | 20,0 °C 6:00 PM - 12:00 AM |

Event Start Event Finish Event Output °C

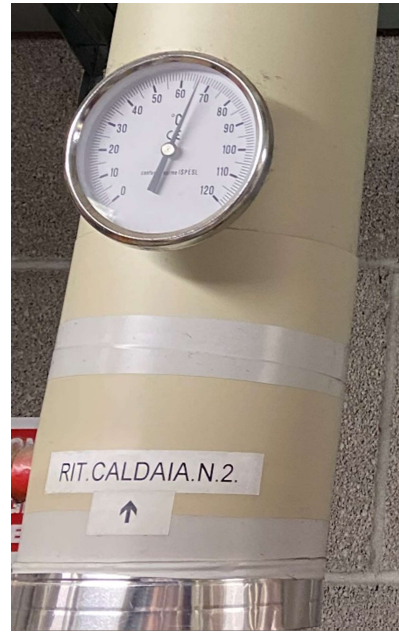


Schema funzionale in opera (COSA E' STATO REALIZZATO) Presenta diversi limiti prestazionali in sanitario e soffre di elevate perdite dalla rete di distribuzione



Compensazione Climatica non attuabile

06/03/2025



Corus

| INDEX | VALUE | ALARM | DATA | F3 |
|-----------------------|--------------|-----------------|------|----|
| DG | | | | |
| Vm | 88.3000 | m ³ | | |
| Vb | 83.6752 | Sm ³ | | |
| Tot Vb | 00251797.000 | Sm ³ | | |
| Tot Vm | 00670960.000 | m ³ | | |
| Tal FI | 00000000.000 | m ³ | | |
| Sistema 1206/23 12/10 | | | | |

VERIFICAZIONE PERIODICA
SCADENZA

| MESE | ANNO | MESE |
|------|------|------|
| 1 | 2026 | 7 |
| 2 | | |
| 3 | | |

Itron

Corus

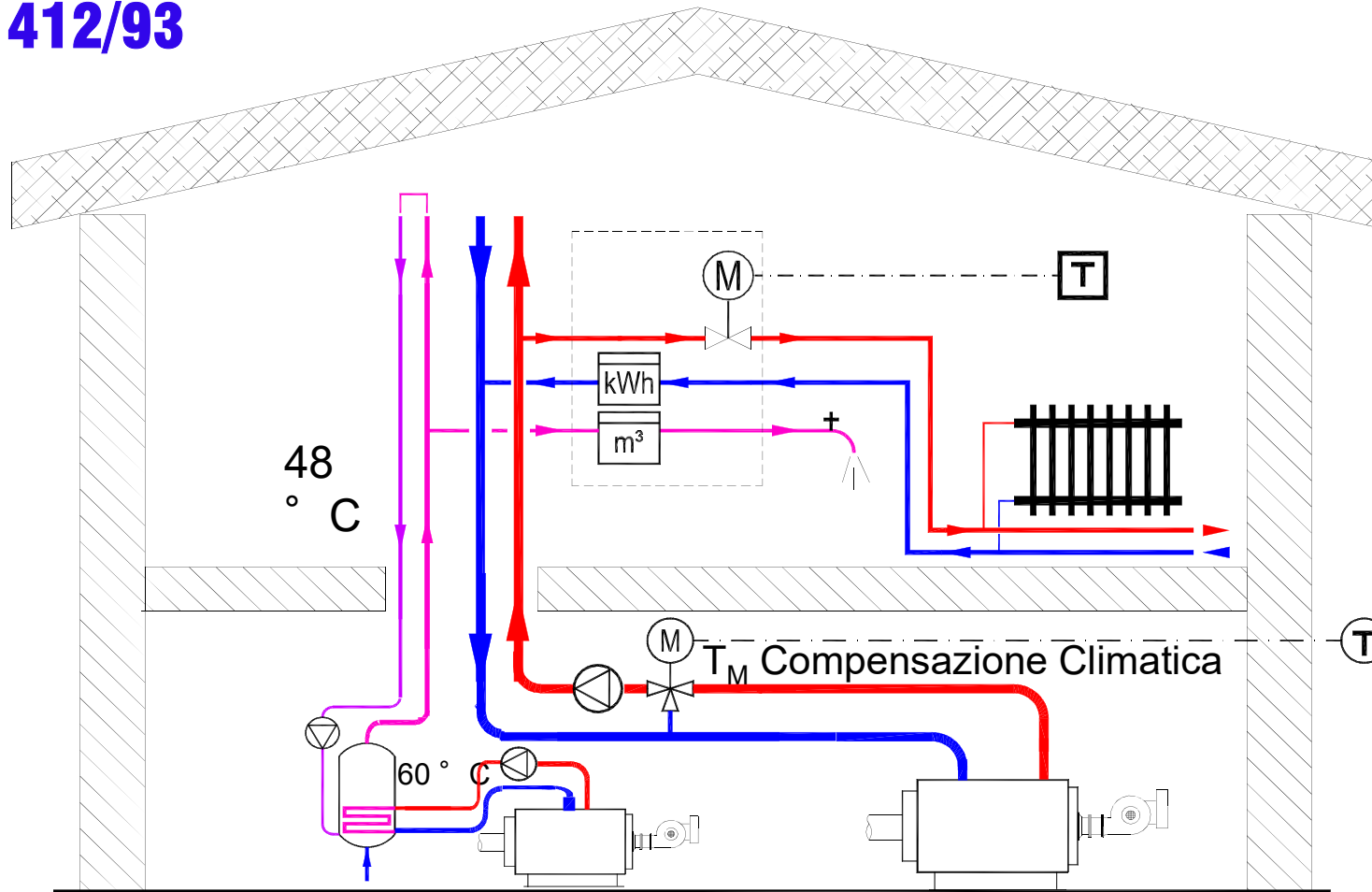
| INDEX | VALUE | ALARM | DATA | F3 |
|-----------------------|--------------|-----------------|------|----|
| DG | | | | |
| Vm | 90.2000 | m ³ | | |
| Vb | 86.0226 | Sm ³ | | |
| Tot Vb | 00251713.000 | Sm ³ | | |
| Tot Vm | 00670872.000 | m ³ | | |
| Tal FI | 00000000.000 | m ³ | | |
| Sistema 1206/23 12/10 | | | | |

VERIFICAZIONE PERIODICA
SCADENZA

| MESE | ANNO | MESE |
|------|------|------|
| 1 | 2026 | 7 |
| 2 | | |
| 3 | | |

Itron

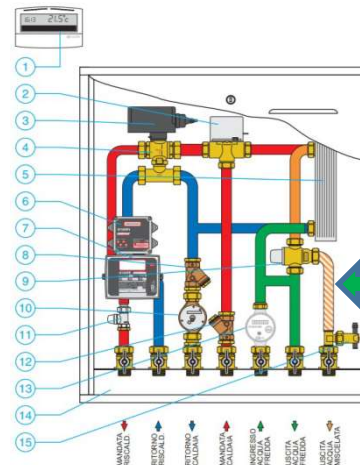
Schema funzionale (COSA DOVEVA ESSERE REALIZZATO) Rispetto delle disposizioni dell'art. 5 comma 6 D.P.R. 412/93



LE POSSIBILI SOLUZIONI PER IL MIGLIORAMENTO PRESTAZIONI ENERGETICHE IN RISCALDAMENTO E PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA LE PREDISPOSIZIONI MESSE IN ATTO IN SEDE DI ESECUZIONE



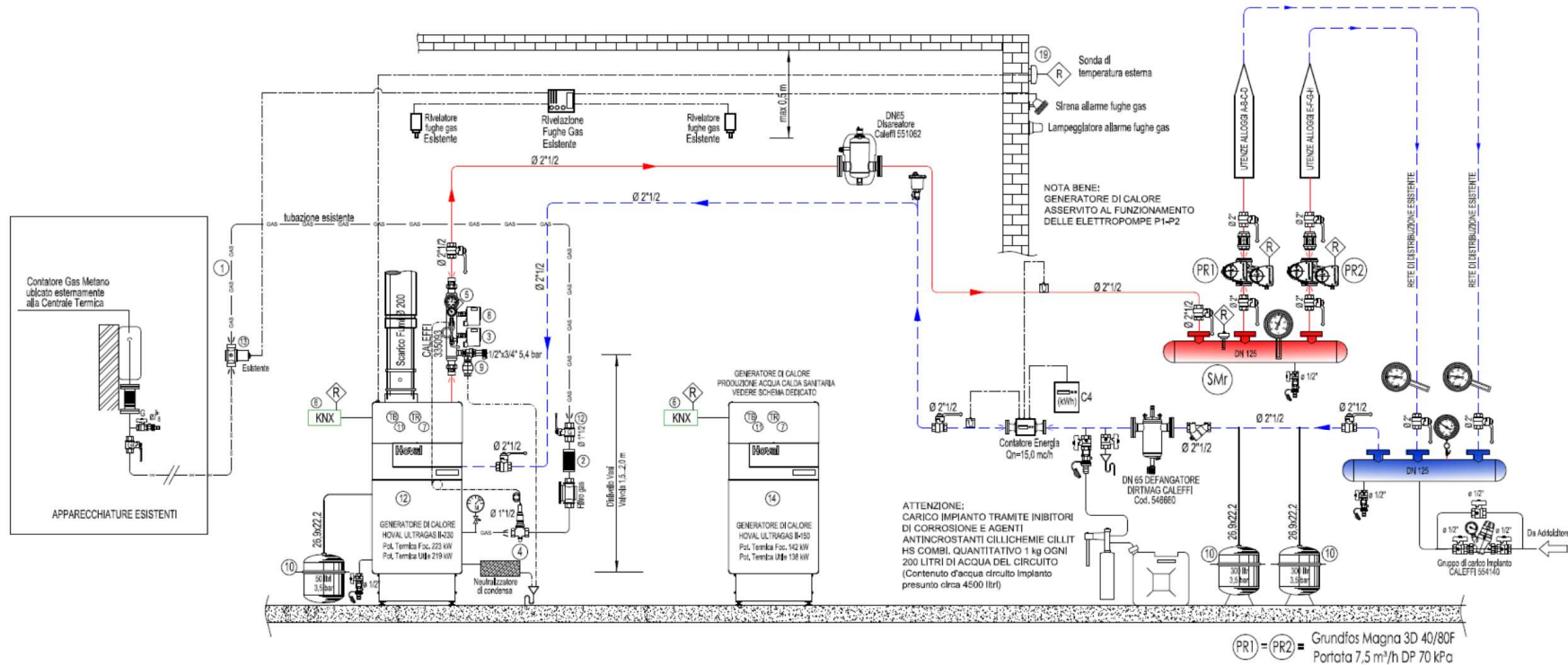
- Ricircolo piani bassi
- Ricircolo piani alti
- Mandata ACS piani bassi
- Mandata ACS piani alti
- Carico accumulo piani alti



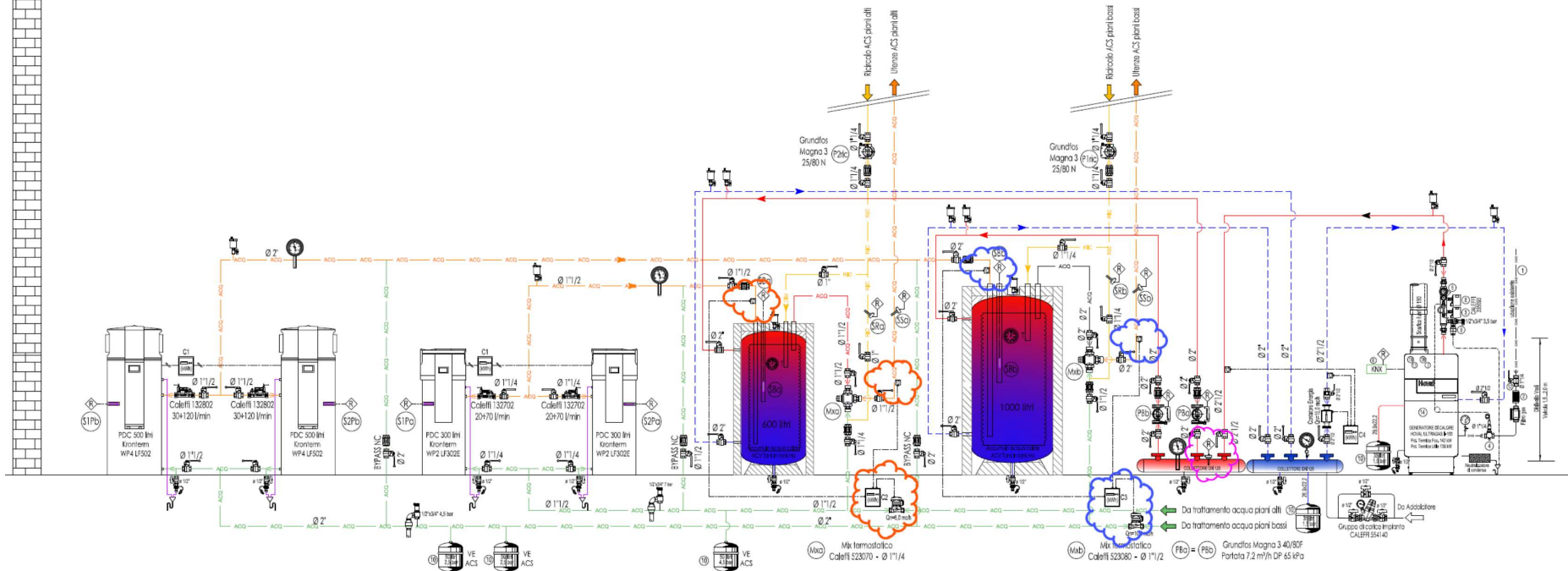
- Arrivo ACS da colonna montante
- Predisposizione ingresso diretto ACS utenza
- Predisposizione per solare Termico (inattuabile) ok
- Per PdC

Sostituzione degli attuali generatori di calore con generatore a condensazione per riscaldamento + PdC per integrazione alla produzione di ACS + Solare Fotovoltaico

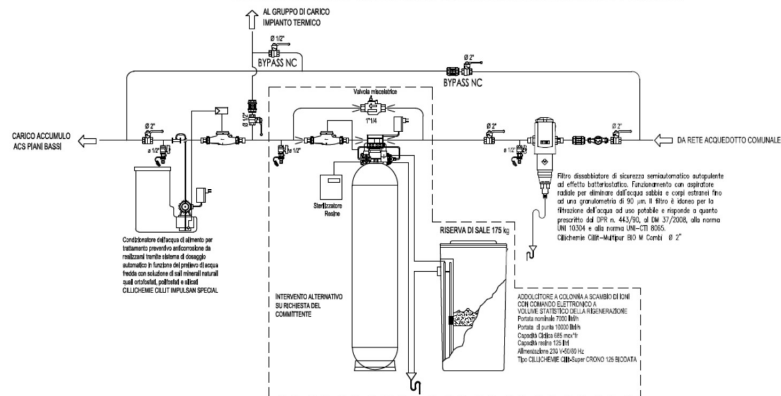
SCHEMA FUNZIONALE RISCALDAMENTO



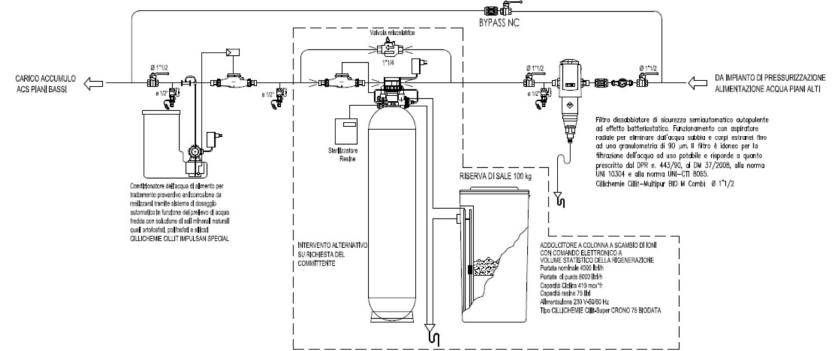
SCHEMA FUNZIONALE
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA



SCHEMA TRATTAMENTO ACQUA FREDDA CARICO ACCUMULO PIANI BASSI



SCHEMA TRATTAMENTO ACQUA FREDDA CARICO ACCUMULO PIANI ALTI



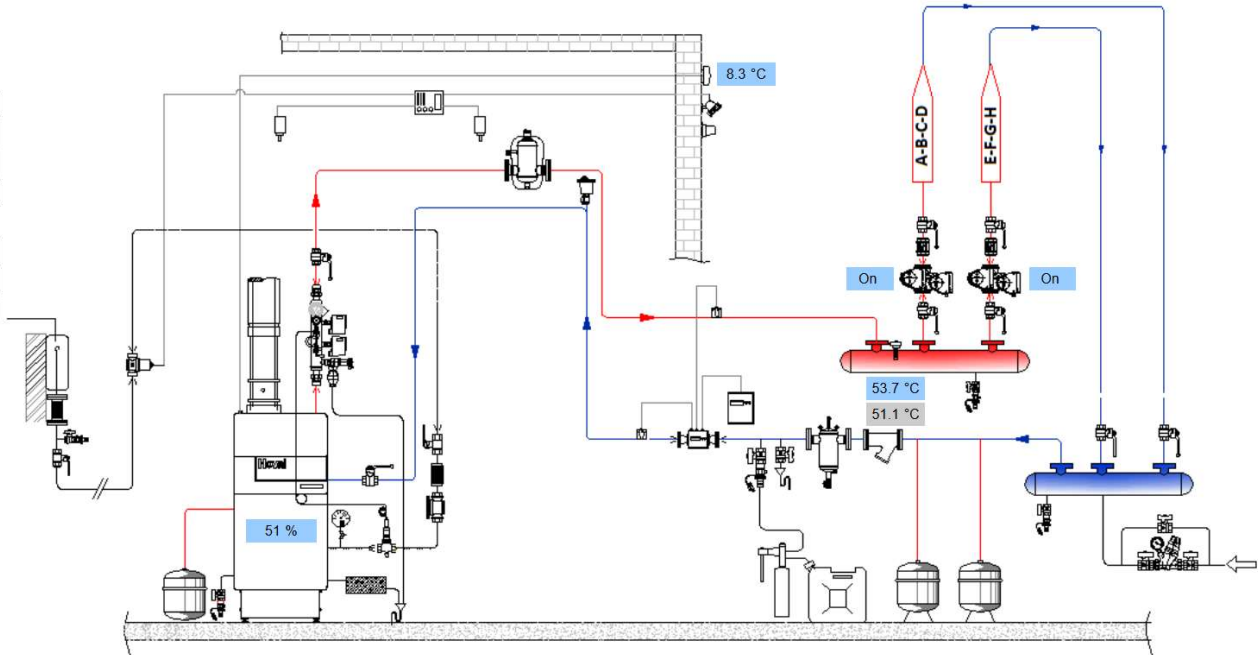
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE

- 0.2.1 Riscaldamento
- 0.2.2 Sanitario
- 0.2.3 Via Druento

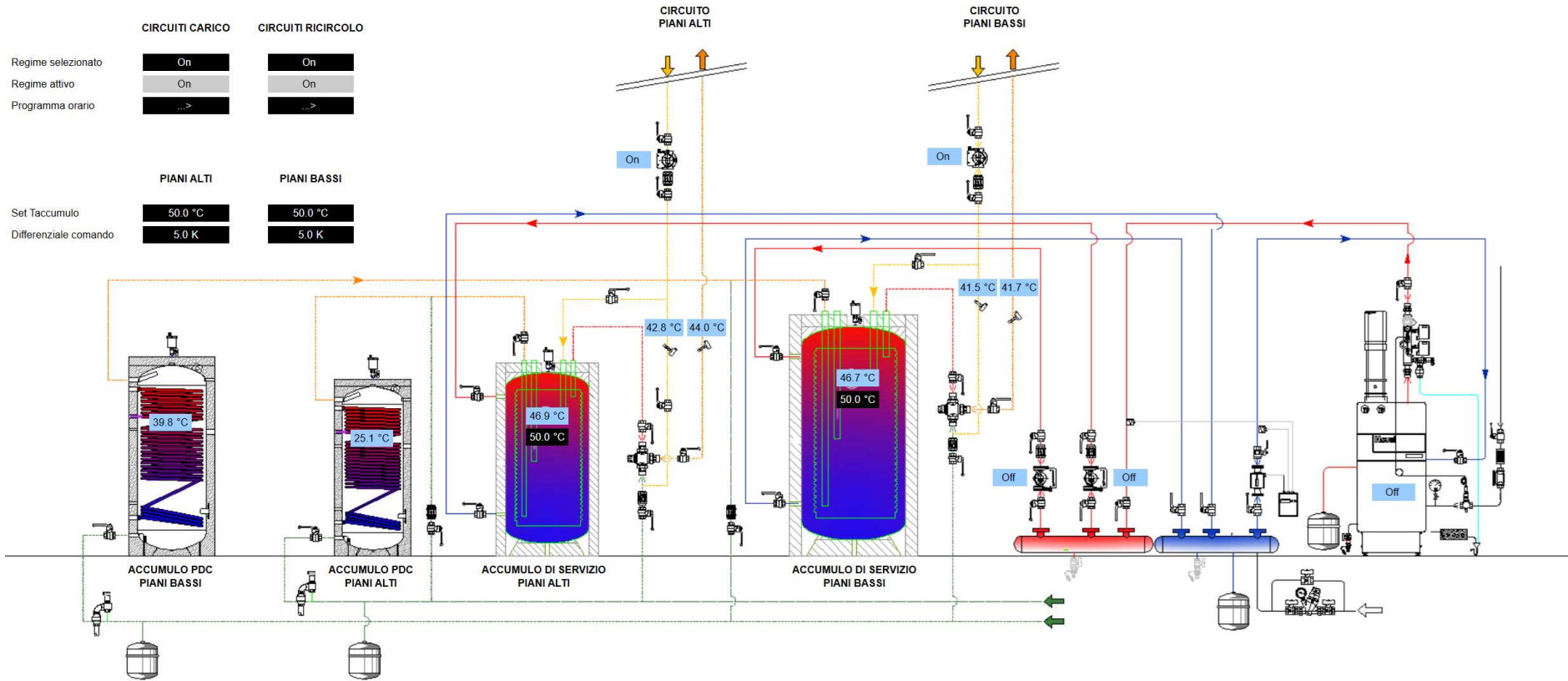
| | CIRCUITO A-B-C-D | CIRCUITO E-F-G-H |
|--------------------|------------------|------------------|
| Regime selezionato | Automatico | Automatico |
| Regime attivo | Comfort | Comfort |
| Causa regime | Programma orario | Programma orario |
| Programma orario | ...> | ...> |

| | | |
|-------------------|---------|---------|
| Set Tamb comfort | 21.0 °C | 21.0 °C |
| Set Tamb economia | 16.0 °C | 16.0 °C |
| Set Tamb attivo | 21.0 °C | 21.0 °C |



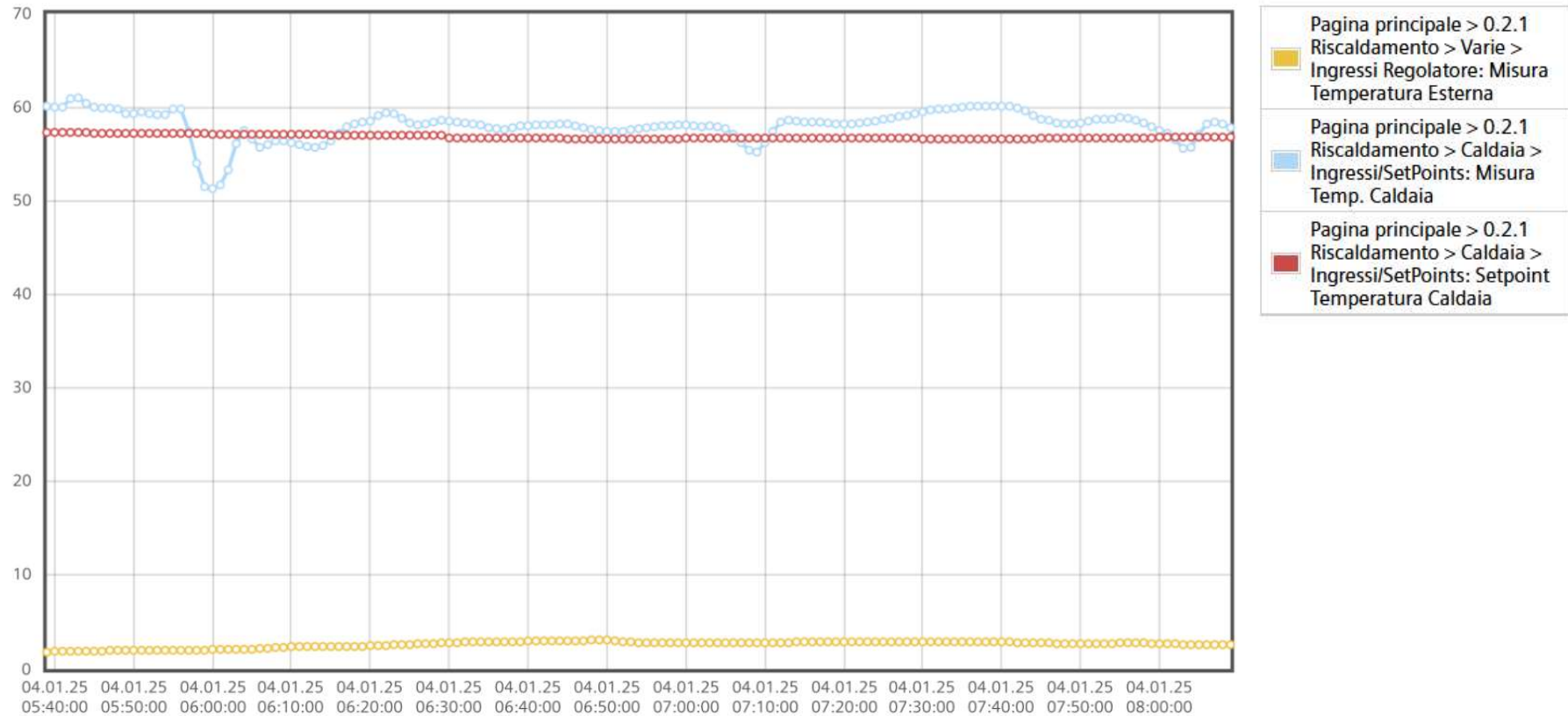
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



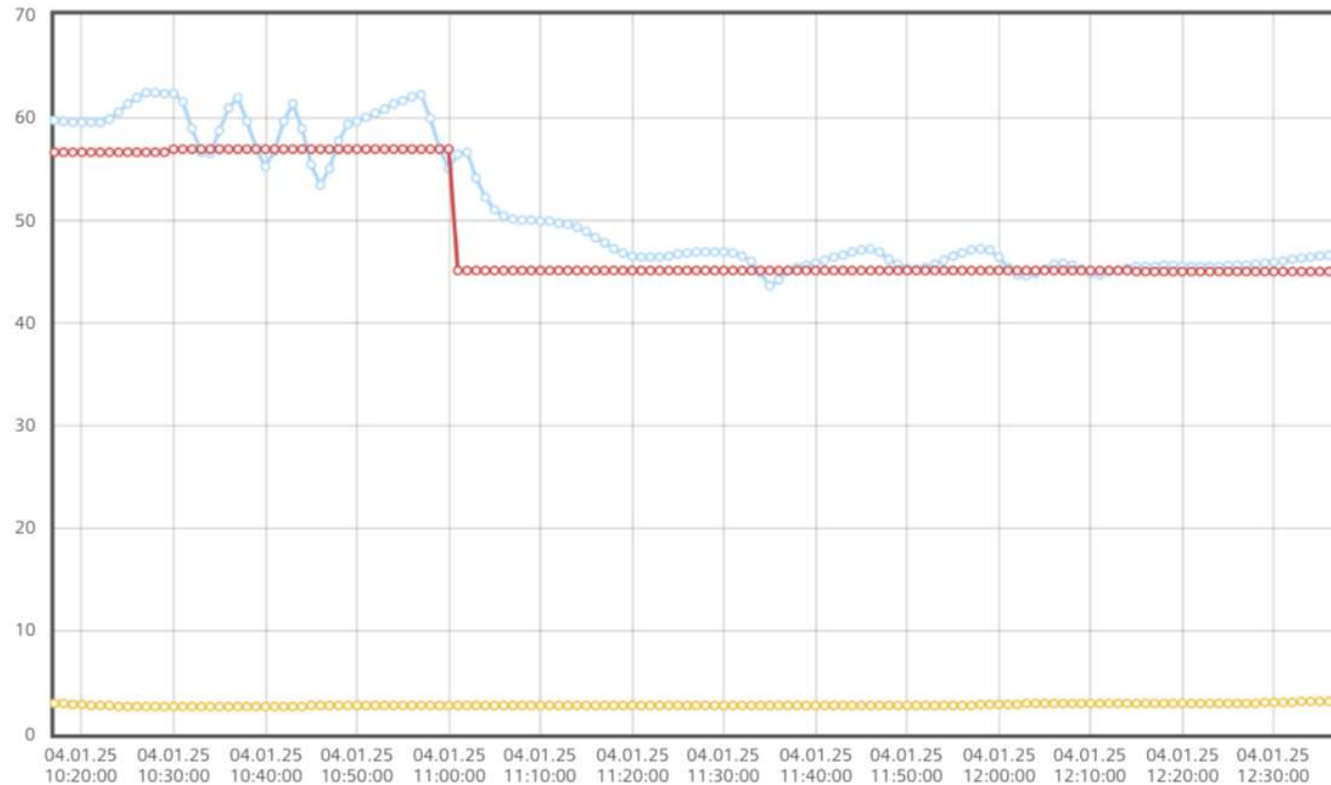
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

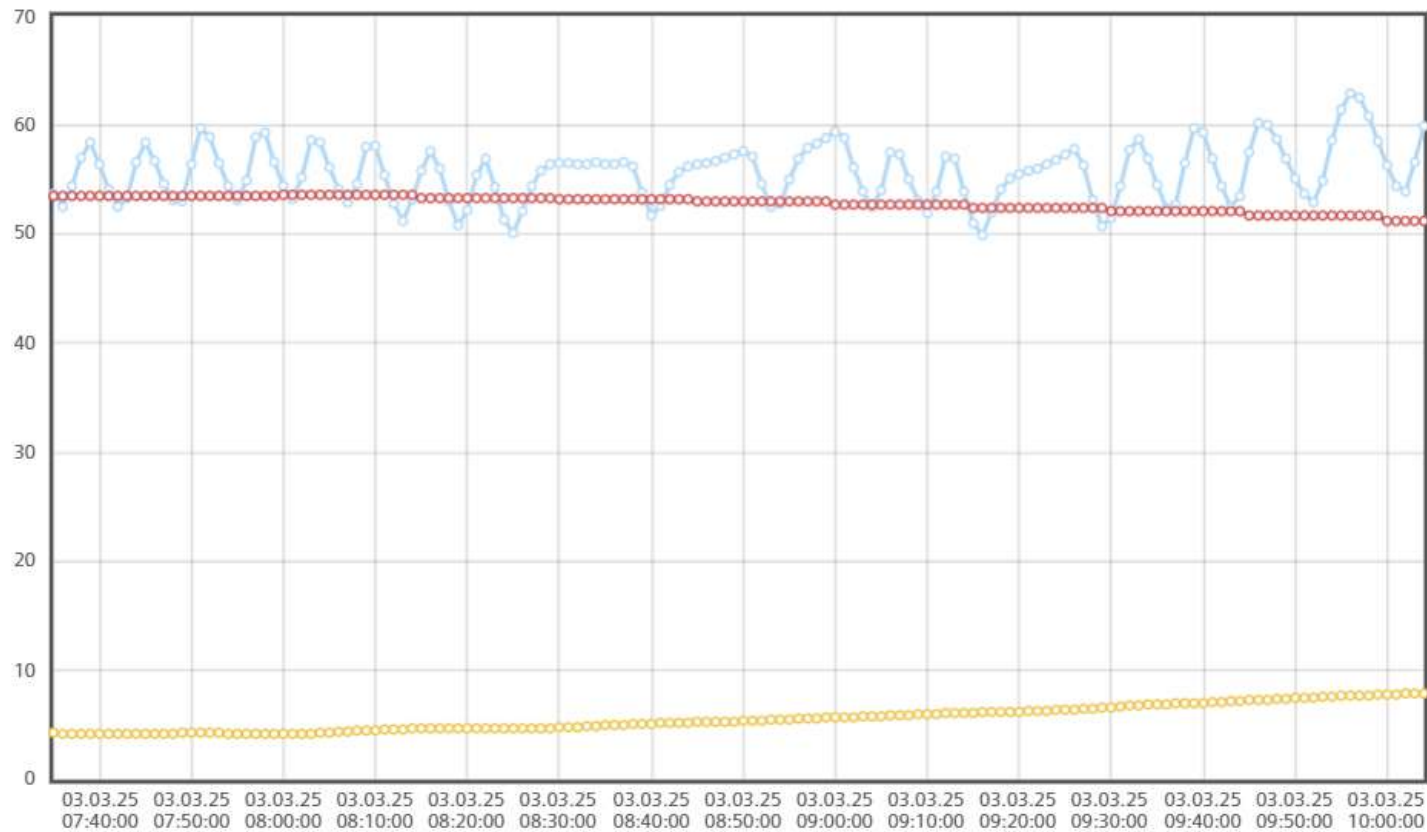
Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Varie >
Ingressi Regolatore: Misura
Temperatura Esterna
- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Caldaia >
Ingressi/SetPoints: Misura
Temp. Caldaia
- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Caldaia >
Ingressi/SetPoints: Setpoint
Temperatura Caldaia

06/03/2025

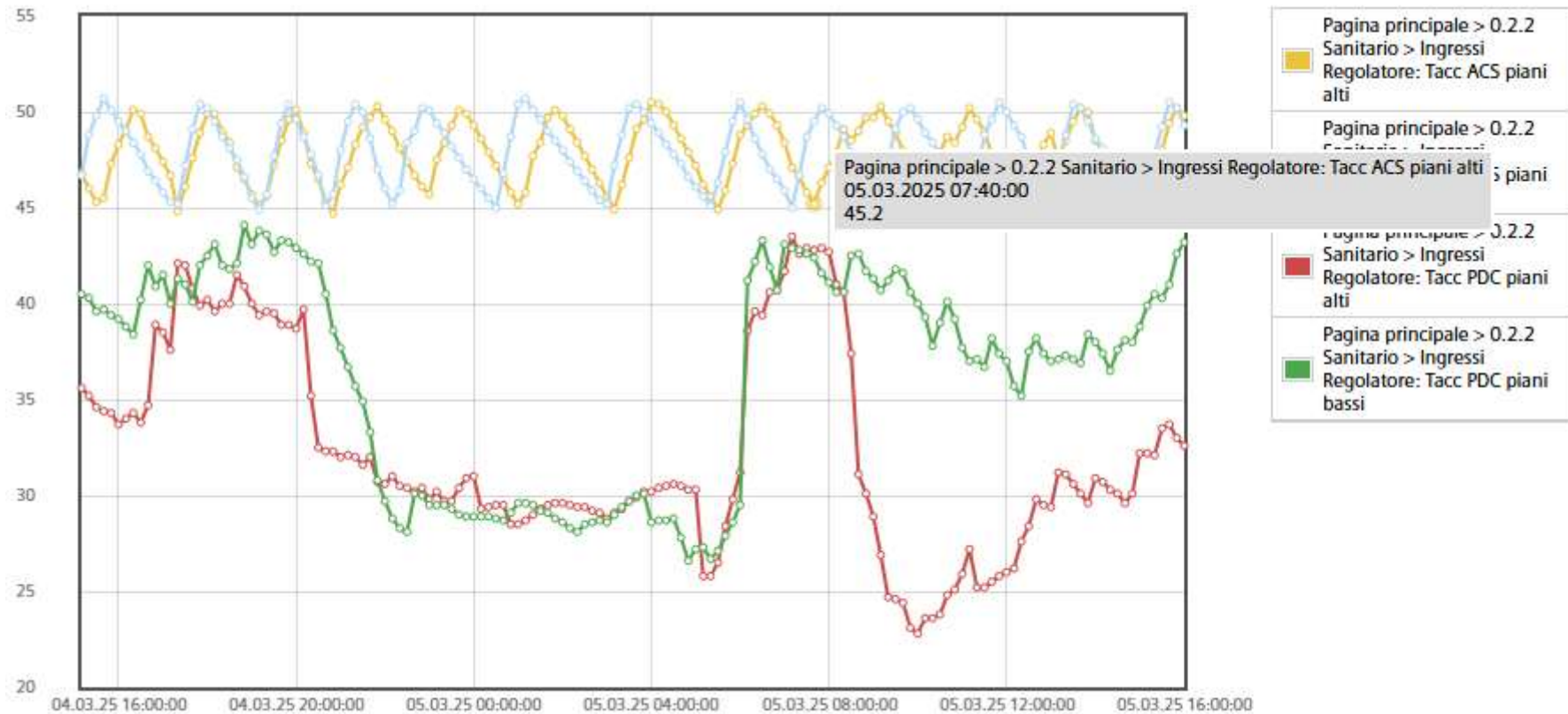
Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Varie >
Ingressi Regolatore: Misura
Temperatura Esterna
- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Caldaia >
Ingressi/SetPoints: Misura
Temp. Caldaia
- Pagina principale > 0.2.1
Riscaldamento > Caldaia >
Ingressi/SetPoints: Setpoint
Temperatura Caldaia

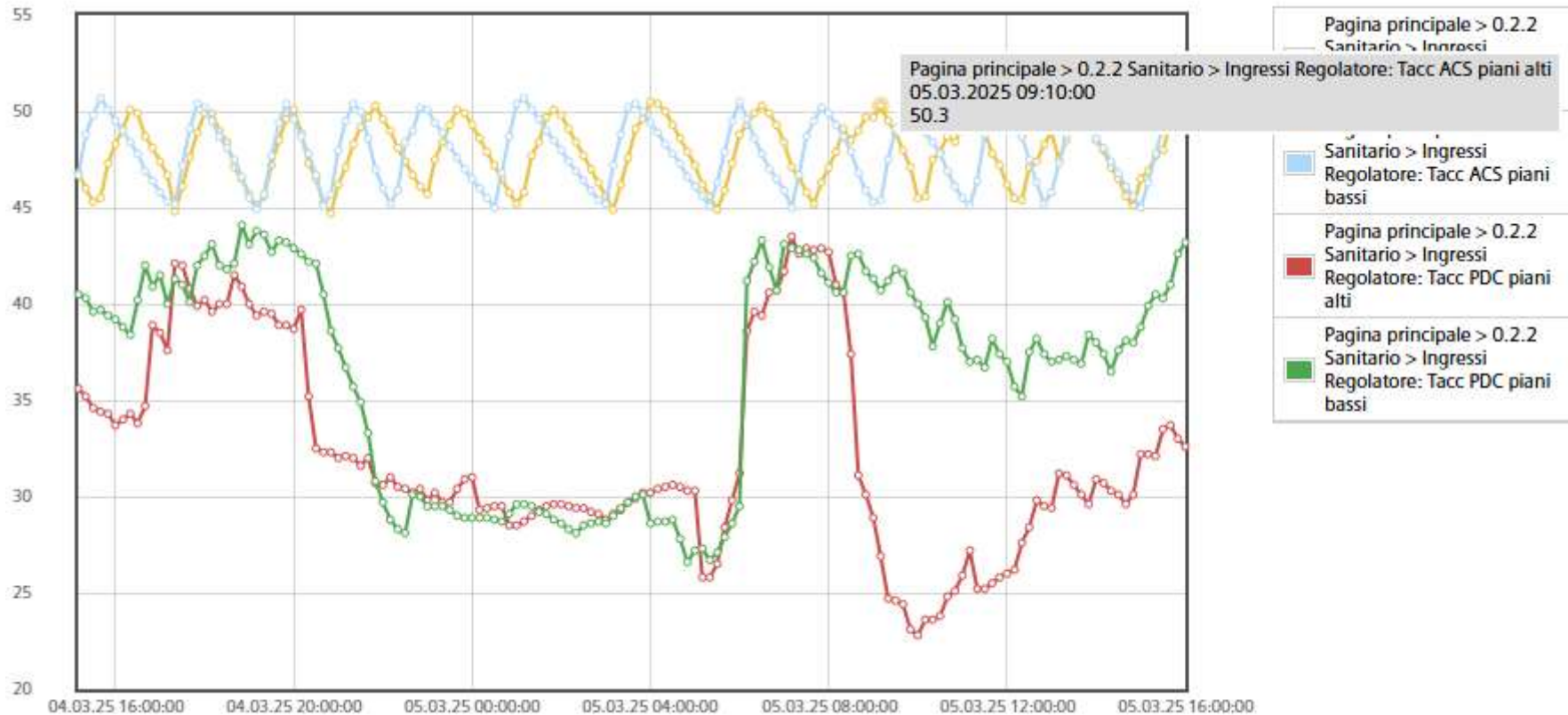
06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

Esempio Applicativo BACS EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE CENTRALE PRODUZIONE CALORE



06/03/2025

Esempio Applicativo BACS

EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE

CENTRALE PRODUZIONE CALORE

| STAGIONE 2022-2023 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | STAGIONE 2023-2024 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | % Risparmio Totale | % Risparmio Mese |
|--------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|--------------------|------------------|
| Ottobre 2022 | 2866,41 | 2866,41 | Ottobre 2023 | 1745,59 | 1745,59 | 39,10% | 39,10% |
| Novembre 2022 | 4522,59 | 7389,00 | Novembre 2023 | 4216,15 | 5961,74 | 19,32% | 6,78% |
| Dicembre 2022 | 7453,94 | 14842,94 | Dicembre 2023 | 6120,20 | 12081,94 | 18,60% | 17,89% |
| Gennaio 2023 | 7136,32 | 21979,26 | Gennaio 2024 | 6624,12 | 18706,06 | 14,89% | 7,18% |
| Febbraio 2023 | 5568,25 | 27547,51 | Febbraio 2024 | 4227,57 | 22933,63 | 16,75% | 24,08% |
| Marzo 2023 | 4318,29 | 31865,80 | Marzo 2024 | 3652,66 | 26586,29 | 16,57% | 15,41% |
| Aprile 2023 | 3238,03 | 35103,83 | Aprile 2024 | 1800,76 | 28387,05 | 19,13% | 44,39% |
| Maggio 2023 | 2738,78 | 37842,61 | Maggio 2024 | 1263,50 | 29650,55 | 21,65% | 53,87% |
| Giugno 2023 | 2368,24 | 40210,85 | Giugno 2024 | 896,00 | 30546,55 | 24,03% | 62,17% |
| Luglio 2023 | 2238,61 | 42449,46 | Luglio 2024 | 764,00 | 31310,55 | 26,24% | 65,87% |
| Agosto 2023 | 1501,65 | 43951,11 | Agosto 2024 | 629,00 | 31939,55 | 27,33% | 58,11% |
| Settembre 2023 | 1731,09 | 45682,20 | Settembre 2024 | 860,60 | 32800,15 | 28,20% | 50,29% |

| STAGIONE 2022-2023 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | STAGIONE 2023-2024 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | % Risparmio Totale | % Risparmio Mese |
|--------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|--------------------|------------------|
| Gennaio 2023 | 3110 | 3110 | Gennaio 2024 | 4208 | 4208 | -35,31% | -35,31% |
| Febbraio 2023 | 2731 | 5841 | Febbraio 2024 | 3288 | 7496 | -28,33% | -20,40% |
| Marzo 2023 | 2910 | 8751 | Marzo 2024 | 2826 | 10322 | -17,95% | 2,89% |
| Aprile 2023 | 2847 | 11598 | Aprile 2024 | 2116 | 12438 | -7,24% | 25,68% |
| Maggio 2023 | 2341 | 13939 | Maggio 2024 | 2154 | 14592 | -4,68% | 7,99% |
| Giugno 2023 | 3104 | 17043 | Giugno 2024 | 1736 | 16328 | 4,20% | 44,07% |
| Luglio 2023 | 2931 | 19974 | Luglio 2024 | 1375 | 17703 | 11,37% | 53,09% |
| Agosto 2023 | 2494 | 22468 | Agosto 2024 | 1441 | 19144 | 14,79% | 42,22% |
| Settembre 2023 | 2567 | 25035 | Settembre 2024 | 1849 | 20993 | 16,15% | 27,97% |
| Ottobre 2023 | 3931 | 28966 | Ottobre 2024 | 2326 | 23319 | 19,50% | 40,83% |
| Novembre 2023 | 3286 | 32252 | Novembre 2024 | 2963 | 26282 | 18,51% | 9,83% |
| Dicembre 2023 | 3817 | 36069 | Dicembre 2024 | 3125 | 29407 | 18,47% | 18,13% |

06/03/2025

Esempio Applicativo BACS

EDIFICIO CIVILE ABITAZIONE RIQUALIFICAZIONE

CENTRALE PRODUZIONE CALORE

| STAGIONE 2022-2023 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | STAGIONE 2024-2025 | CONSUMO MESE | PROGRESSIVO | % Risparmio Totale | % Risparmio Mese |
|--------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|--------------------|------------------|
| Ottobre 2022 | 2866,41 | 2866,41 | Ottobre 2024 | 1220,30 | 1220,3 | 57,43% | 57,43% |
| Novembre 2022 | 4522,59 | 7389,00 | Novembre 2024 | 3700,00 | 4920,30 | 33,41% | 18,19% |
| Dicembre 2022 | 7453,94 | 14842,94 | Dicembre 2024 | 5782,00 | 10702,30 | 27,90% | 22,43% |
| Gennaio 2023 | 7136,32 | 21979,26 | Gennaio 2025 | 6159,00 | 16861,30 | 23,29% | 13,70% |
| Febbraio 2023 | 5568,25 | 27547,51 | Febbraio 2025 | 4738,00 | 21599,30 | 21,59% | 14,91% |
| Marzo 2023 | 4318,29 | 31865,80 | Marzo 2025 | | | | |
| Aprile 2023 | 3238,03 | 35103,83 | Aprile 2025 | | | | |
| Maggio 2023 | 2738,78 | 37842,61 | Maggio 2025 | | | | |
| Giugno 2023 | 2368,24 | 40210,85 | Giugno 2025 | | | | |
| Luglio 2023 | 2238,61 | 42449,46 | Luglio 2025 | | | | |
| Agosto 2023 | 1501,65 | 43951,11 | Agosto 2025 | | | | |
| Settembre 2023 | 1731,09 | 45682,20 | Settembre 2025 | | | | |



GRAZIE DELL'ATTENZIONE