

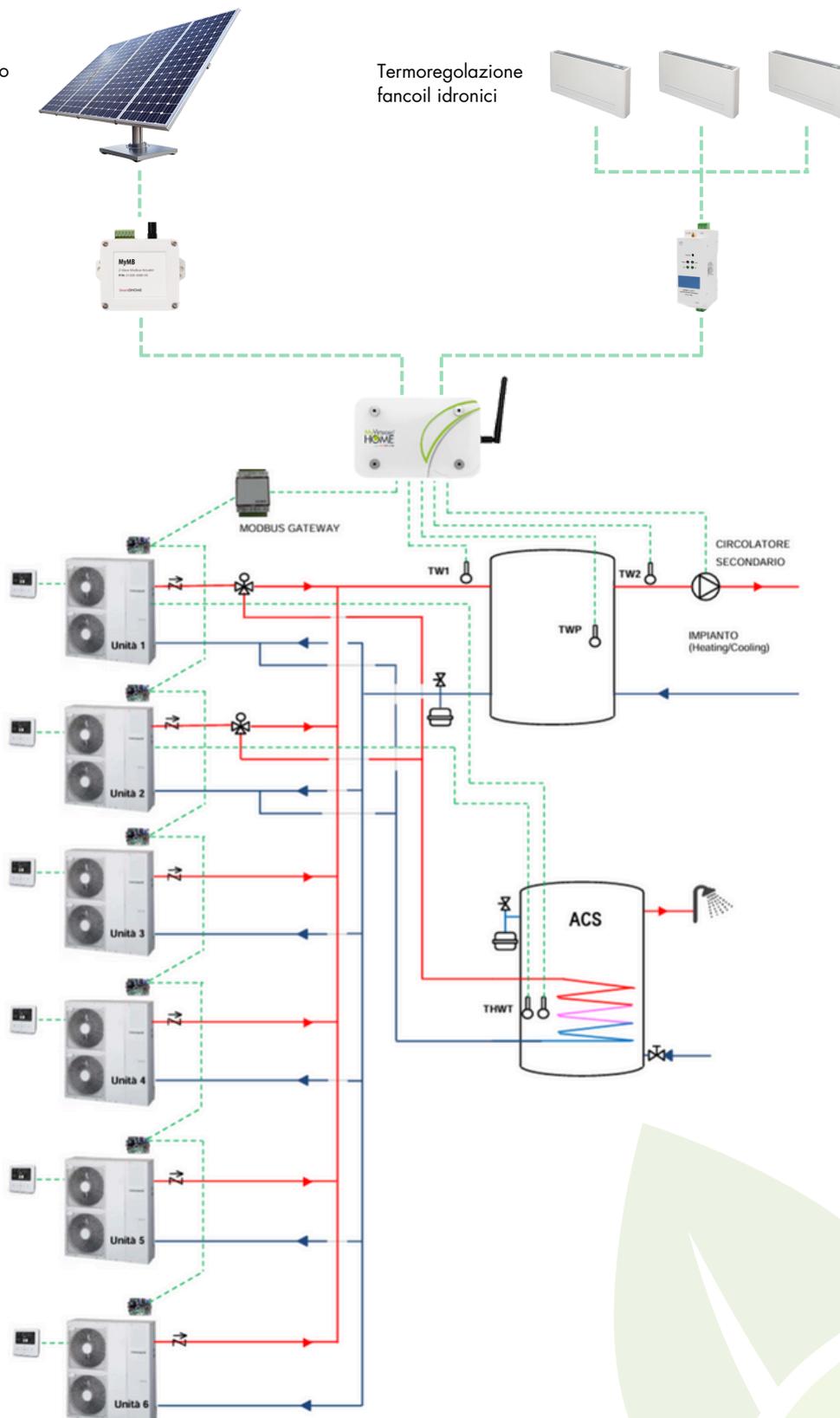
## CASO STUDIO

# CONTROLLO PDC IN CASCATA

MyVirtuoso Home utilizzato come gestore di 6 pompe di calore in cascata in un residence, ottimizzatore dell'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e controllore della termoregolazione

Monitoraggio impianto fotovoltaico

Termoregolazione fancoil idronici



## CASO STUDIO

# CONTROLLO PDC IN CASCATA

In questo caso di studio, prendiamo in considerazione la necessità di modulare il funzionamento di un complesso generatore composto da più pompe di calore. Questo tipo di architettura è stata ritenuta interessante per garantire una ridondanza del sistema, una buona resistenza ai guasti e la possibilità di erogare una potenza molto variabile in base all'occupazione della struttura ricettiva. La problematica che abbiamo affrontato è stata quella di coordinare il funzionamento di sei pompe di calore (PdC) in cascata in un impianto realizzato per soddisfare le esigenze di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS) della struttura (residence). Il progetto prevedeva, oltre al controllo del funzionamento delle PdC in base al livello di occupazione dei mini appartamenti, anche la modulazione della produzione di ACS e di acqua tecnica in base alla produzione dell'impianto fotovoltaico.

Il sistema MyVirtuoso Home si è occupato anche della gestione della termoregolazione degli ambienti, gestendo la termoregolazione dei fancoil installati nella struttura.

### Obiettivi del progetto

Il progetto aveva come obiettivi primari la gestione del funzionamento delle PdC in base al reale carico termico; in altre parole, le PdC venivano attivate in base all'esigenza di energia termica degli impianti, seguendo le indicazioni dell'algoritmo sviluppato da SmartDHOME.

In base alle esigenze, possono essere attivate 1, 2, 3, ecc. PdC per soddisfare con estrema precisione e senza sprechi le esigenze dell'impianto. In aggiunta, sono state previste delle logiche di backup per utilizzare le PdC in modalità ibrida tra la richiesta di acqua tecnica e ACS. L'utilizzo delle PdC doveva poi essere gestito in base alle ore di funzionamento delle stesse, per garantire un carico di lavoro e, quindi, una durata bilanciata nel tempo per tutti i generatori.

Un altro obiettivo era quello di modulare le temperature di mandata delle PdC in base all'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e non utilizzata dalla struttura, garantendo la massima conversione di energia elettrica in energia termica e quindi il massimo autoconsumo.

Infine, utilizzando sei PdC da 16 kW invece che una da 96 kW, si è ottenuta la possibilità di modulare più finemente il funzionamento delle macchine, ottimizzando il consumo energetico complessivo grazie alla massimizzazione del COP in tutte le condizioni di carico richiesto.

# CASO STUDIO

## CONTROLLO PdC IN CASCATA

### Dispositivi Utilizzati



HUB MyVirtuoso Home ES  
Cod. 01335-0320-03



Interfaccia/attuatore MyMB  
per sistemi ModBus  
Cod. 01335-2086-00



Misuratore induttivo di energia  
trifase  
Cod. 01335-1803-00



Convertitore Modbus RTU  
RS485 multi istanza rete  
Ethernet  
Cod. 01333-5890-00



Attuatore con contatto pulito  
NA/NC  
Cod. 01335-1360-00



Sensore per contatti N/A e N/C  
con ingresso per sensori opzionali  
di temperatura  
Cod. 01335-1362-00

### Descrizione dell'installazione

Tutte le PdC sono state connesse attraverso un bus, a sua volta è stato collegato al convertitore Modbus RTU RS485 multi istanza, connesso alla rete Ethernet disponibile nella centrale termica (eventualmente sostituibile con quella Wi-Fi o con un router 4G della linea MyVirtuoso Home).

Sulla stessa rete Ethernet è stato connesso anche l'HUB MyVirtuoso Home che, attraverso la sua rete MESH ad hoc Z-Wave, si è connesso ai sensori wireless necessari per monitorare le temperature di mandata e ritorno dell'acqua tecnica e della temperatura nell'accumulo dell'ACS.

MyVirtuoso Home era inoltre collegato a due misuratori induttivi trifase: uno installato nel quadro generale e l'altro responsabile per il monitoraggio del consumo delle PdC.

## CASO STUDIO

# CONTROLLO PDC IN CASCATA

MyVirtuoso Home si è anche occupato di gestire il circolatore secondario in base alla richiesta termica degli ambienti, attraverso l'attuatore wireless con contatto pulito NA/NC. Grazie all'interfaccia Modbus MyMB collegata all'inverter dell'impianto fotovoltaico, MyVirtuoso Home era in grado di elaborare tutte le informazioni necessarie per modulare le temperature di mandata delle PdC.

Infine, l'HUB MyVirtuoso Home è stato connesso, sempre utilizzando il convertitore Modbus RTU RS485 multi istanza, a tutti i fancoil Modbus presenti nella struttura, consentendo così un perfetto controllo dell'impianto e delle esigenze di termoregolazione.

### Caratteristiche dell'algoritmo di gestione delle PdC in cascata

- Nr. unità controllabili in cascata: da 2 a 10.
- Tipologia: Monoblocco o Split, tutte della stessa tipologia e taglia.
- Tutte con le medesime impostazioni e configurazione.
- Nr. unità attivabili in ACS: da 0 a 10 (funzionamento indipendente, simultaneo).

### Funzioni dell'algoritmo di gestione delle PdC in cascata

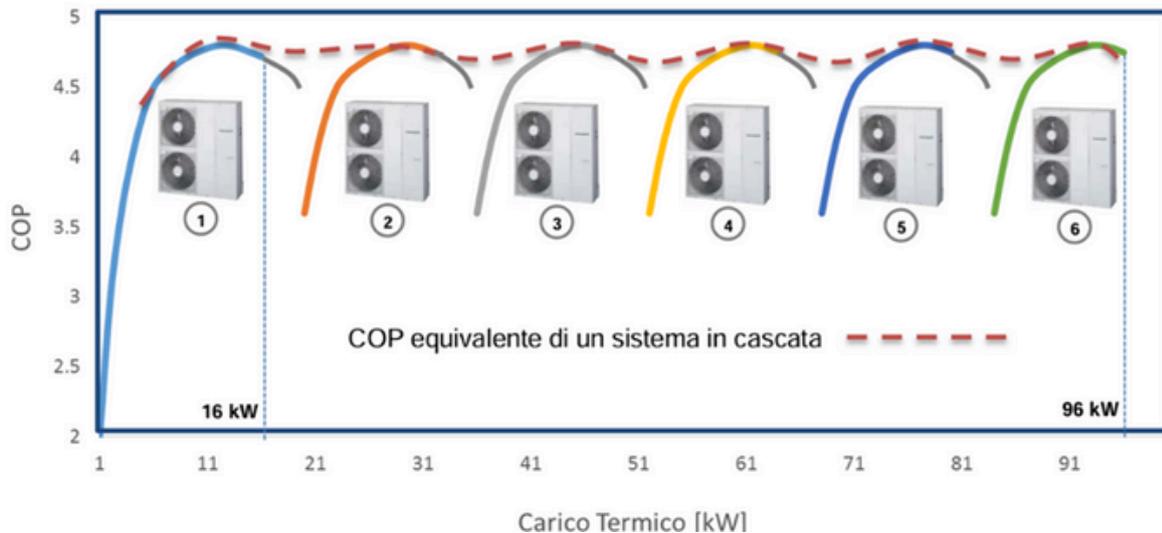
- Accensione e spegnimento sequenziale delle unità sulla base del carico termico effettivo.
- Rotazione accensione delle unità per distribuzione uniforme ore di funzionamento.
- Controllo target acqua su TW2 o su TWP (configurabile).
- Regolazione a punto fisso o con curva climatica (configurabile).
- Commutazione estate/inverno manuale o automatica.
- Produzione acqua calda sanitaria indipendente: le unità abilitate per il sanitario non interrompono il funzionamento delle altre se in riscaldamento o raffrescamento.
- Sbrinamento indipendente: le unità in sbrinamento non interrompono il funzionamento delle altre in riscaldamento o produzione di acqua calda sanitaria.
- Back-up automatico: in caso di anomalia su una unità ne viene posta in funzione un'altra.
- Gestione circolatori.
- Gestione allarmi.
- Configurazione e gestione remota via APP.

## CASO STUDIO

# CONTROLLO PDC IN CASCATA

### Vantaggi della gestione delle PdC in cascata

- Flessibilità (parzializzazione potenza disponibile).
- Affidabilità (back-up automatico).
- Sbrinamento unità non contemporaneo (riscaldamento continuo).
- Produzione ACS indipendente (non interruzione di riscaldamento o raffrescamento).
- Massimo COP in tutte le condizioni di carico richiesto.



# CASO STUDIO

## CONTROLLO PDC IN CASCATA

**Accesso alle informazioni e programmazione**

Grazie all'APP messa a disposizione dal sistema MyVirtuoso Home, l'installazione è interamente controllabile e configurabile da remoto sia dai tecnici che dal proprietario dell'impianto.



Verifica funzionamento PdC



Termoregolazione fancoil



Controllo temperature ACS



Verifica budget energetico da impianto fotovoltaico