

Progetto Scær

Sviluppo di un nuovo sistema di Climatizzazione
di edifici artigianali in ambito urbano basato sulle fonti
Energetiche Rinnovabili

Cofinanziato dal MATTM



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

PARTNERS: Capofila del Progetto



CONSORZIO
LE FRATTE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI PERUGIA



CENTRO NAZIONALE DI
RICERCA SULLE BIOMASSE



COMUNE DI PERUGIA



perugia2019
con i luoghi di Francesco d'Assisi
e dell'Umbria

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI FINALI

4 Aprile 2014 – Centro Congressi Camera di Commercio Perugia

Relazione ing. Gabriele De Micheli - U.O. Servizi Tecnologici Energetici Informatici Comune di Perugia

Bando del Ministero dell'Ambiente per il finanziamento di studi e progetti di ricerca finalizzati ad interventi di efficienza energetica e all'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile

Il Bando prevedeva:

1. la domanda di contributo fosse presentata da una associazione, anche temporanea, tra imprese, enti pubblici di ricerca ed altri enti pubblici;
2. la durata del progetto di ricerca fosse non inferiore ai 12 mesi;
3. il contributo assegnato ad ogni progetto presentato non fosse superiore a €500.000,00, con una percentuale di cofinanziamento minima del 50%;

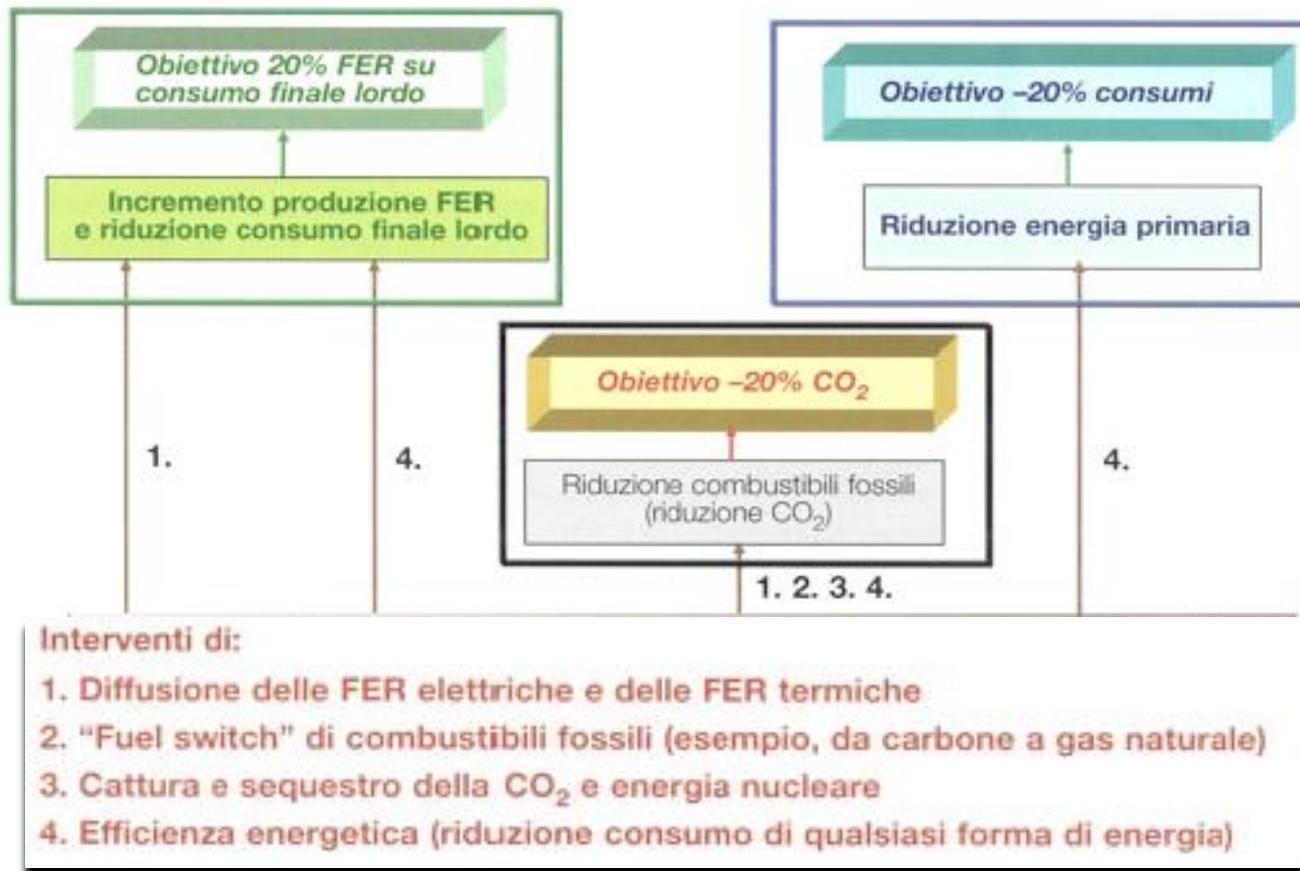


- Sant' Andrea delle Fratte è l'area di produttiva di maggior rilievo del territorio comunale. Si tratta di un'area storica per la città di Perugia in quanto nelle vicinanze è presente lo stabilimento della Nestlé Perugina, e altre aziende dell'indotto, a cui si sono aggiunte per addizione lottizzazioni successive. E' contraddistinta per estensione e per numero di aziende presenti (oltre seicento imprese) che la porta ad assumere importanza strategica anche a livello regionale.
- Qui il Consorzio "Le fratte" raccoglie oltre cento imprese, per offrire azioni di ricerca, rilevazione, analisi ed assistenza tecnica, consulenza operativa.

Il Centro di Ricerca sulle Biomasse dell'Università di Perugia (CRB), riconosciuto come centro di eccellenza scientifica e tecnologica ha tra le sue missioni:

- promuovere ricerca e sperimentazione, al fine di perseguire l'ottimizzazione dei processi di trasformazione e conversione energetica delle biomasse per uno sviluppo sostenibile nel campo della produzione di energia;
- promuovere la formazione in materia di impiego energetico delle biomasse;
- promuovere la certificazione e l'etichettatura energetica e ambientale dei prodotti e dei processi connessi con la produzione di energia da biomasse;
- individuare alcune filiere fondamentali di interesse nazionale sulle quali incentrare le attività;
- costituire un supporto per la legislazione energetica/ambientale;

PEAC 2012-2020 Piano Energetico e Ambientale Comunale



In questo contesto di collaborazione e pianificazione energetica è stato naturale aderire al progetto di ricerca finalizzato ad interventi per l'efficienza energetica e lo sviluppo di fonti rinnovabile del Ministero dell'Ambiente pubblicato in G.U. il 22/12/2009

Impianti sperimentali di Sant'Andrea delle Fratte



Solare-Fotovoltaico



Geotermia



Cippato

ing. Gabriele De Micheli

responsabile U.O. Servizi Tecnologici Energetici Informatici Comune di Perugia

La proposta progettuale presentata dal Consorzio “Le fratte” , elaborata dal Centro di ricerca sulle biomasse dell’Università di Perugia, in condivisione con gli uffici comunali competenti è stata articolata nelle attività di seguito indicate:

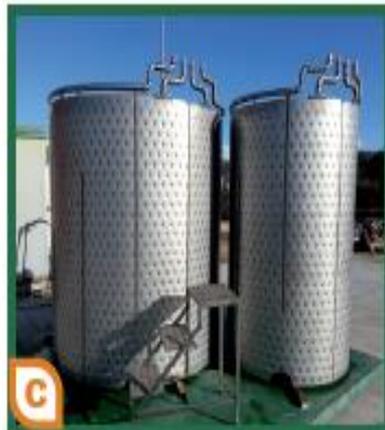
1. Studio dell’area di Sant’Andrea delle Fratte e delle potenziali utenze
2. Progetto di una rete innovativa di produzione di calore, del freddo e dell’energia elettrica per l’area
3. Individuazione di utenze tipo per la realizzazione di prototipi
4. Progettazione dell’impianto tipo
5. Realizzazione di 2 impianti prototipali
6. Monitoraggio delle prestazioni degli impianti prototipali
7. Divulgazione dei risultati, coordinamento e gestione



UTENZA IMPIANTO 1

- Edificio artigianale/commerciale con due unità produttive
- riscaldamento e raffrescamento di uffici, servizi e locale officina
- Volume totale climatizzato: 378.5 m³

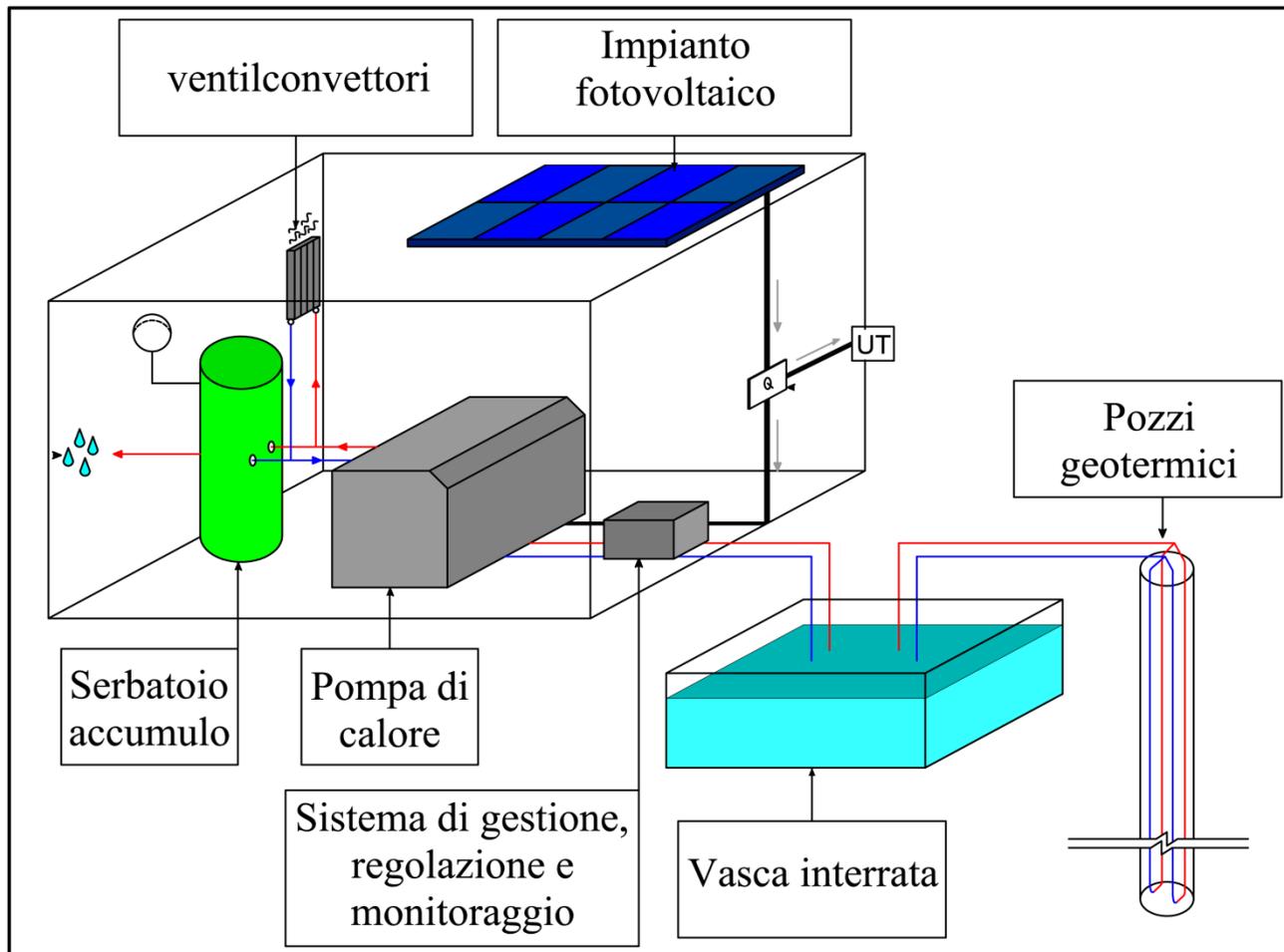
PROTOTIPO 1



Impianto di climatizzazione con solare fotovoltaico e geotermia:

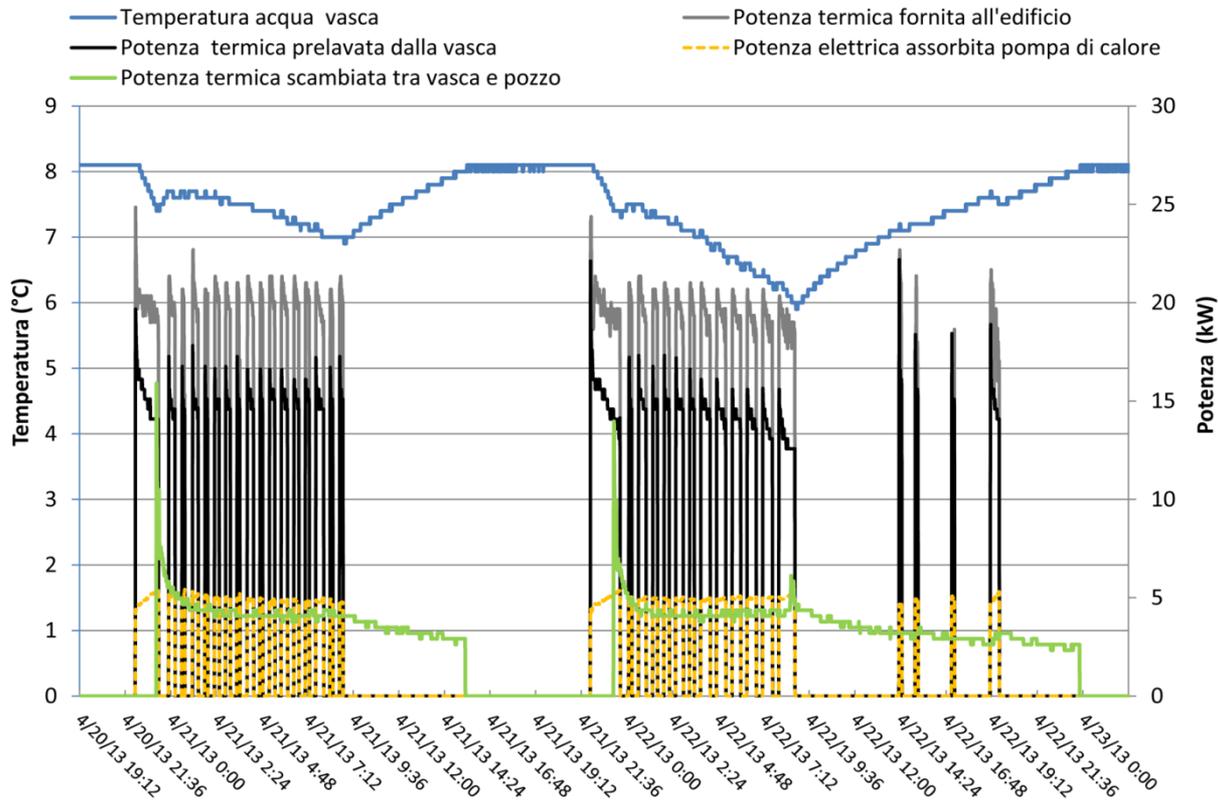
- A.** Rimozione amianto e impianto solare fotovoltaico in copertura. Potenza complessiva 19,74 kWp (unità produttiva 1) + 19,74 kWp (unità produttiva 2)
- B.** Pompa di calore con sonde geotermiche verticali. Pompa di calore modello ELCO mod. AQUATOP T17CHR
 - Potenza termica resa lato impianto = 19,3 kW
 - Potenza frigorifera resa lato impianto = 18,5 kW.
 - 3 pozzi verticali da 120 m, resa termica del terreno di circa 46 W/m, determinata mediante GRT (Ground Response Test).
- C.** Scambiatori cilindrici ad immersione
- D.** Vasca interrata impiegata come volano termico (volume vasca 12,5 m³)
- E.** Sistema di gestione, controllo e monitoraggio dell'impianto

SCHEMA A BLOCCHI DEL PRIMO PROTOTIPO



PROTOTIPO 1: RISULTATI in regime invernale

- Monitoraggio sistema in funzionamento alternativo, una sola sonda associata con la vasca di accumulo termico (17 Aprile 2013-7 Maggio, ore notturne per un totale di 61 ore di funzionamento)



- energia termica giornaliera media fornita pari a circa 90 kWh.
- COP medio complessivo : 3.9
- Potenza termica fornita all'edificio Pth: 19.1 kW
- Potenza media prelevata dalla vasca Pth: 14.5 kW
- Pth GT prelavata dal pozzo: 3.9 kW
- Energia termica prodotta 1212 kWh (energia elettrica assorbita 381 kWh)

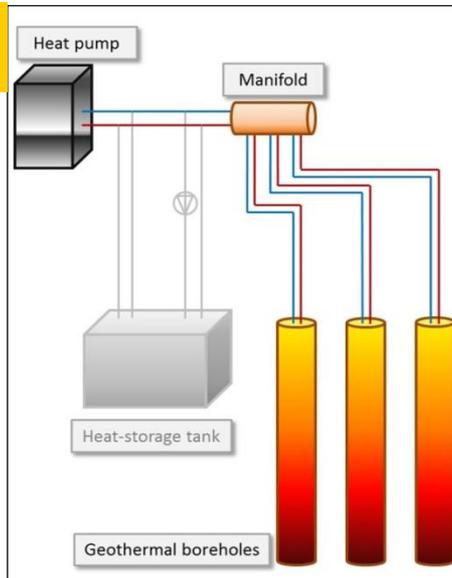
PROTOTIPO N.1

L'ELEMENTO INNOVATIVO: LA VASCA DI ACCUMULO INERZIALE

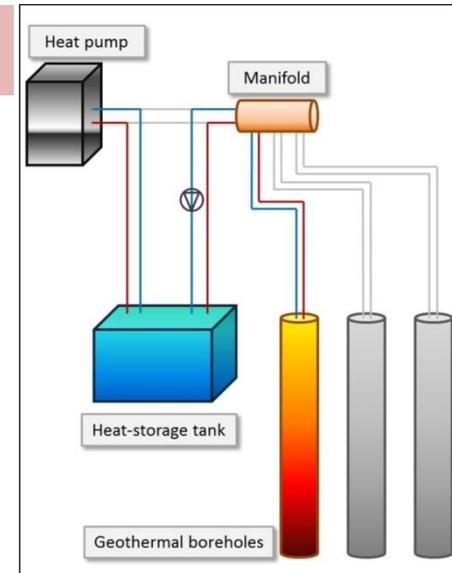
VASCA PREFABBRICATA INTERRATA:
12.5 m³

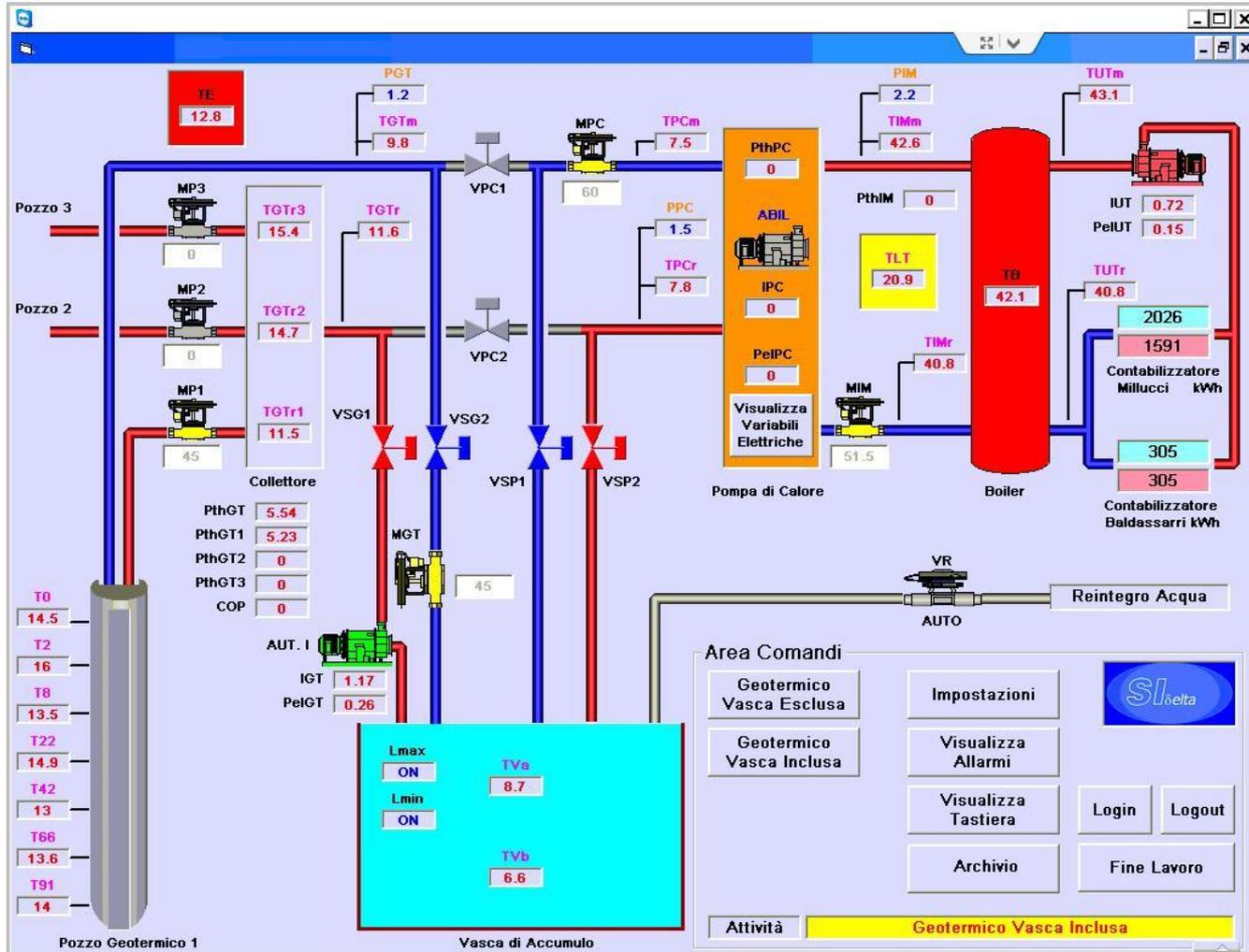


**FUNZIONAMENTO
CONVENZIONALE**

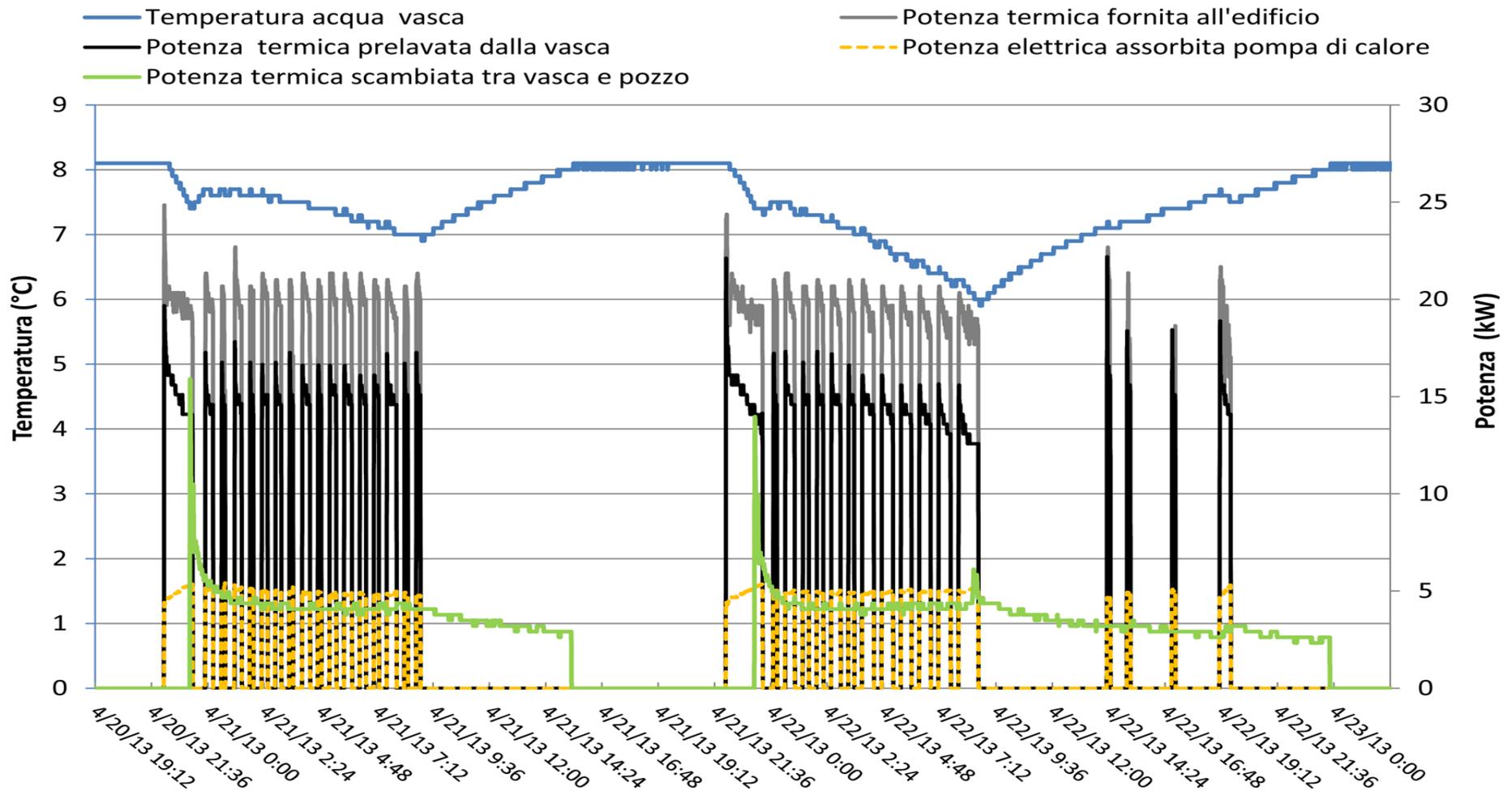


**FUNZIONAMENTO
ALTERNATIVO**

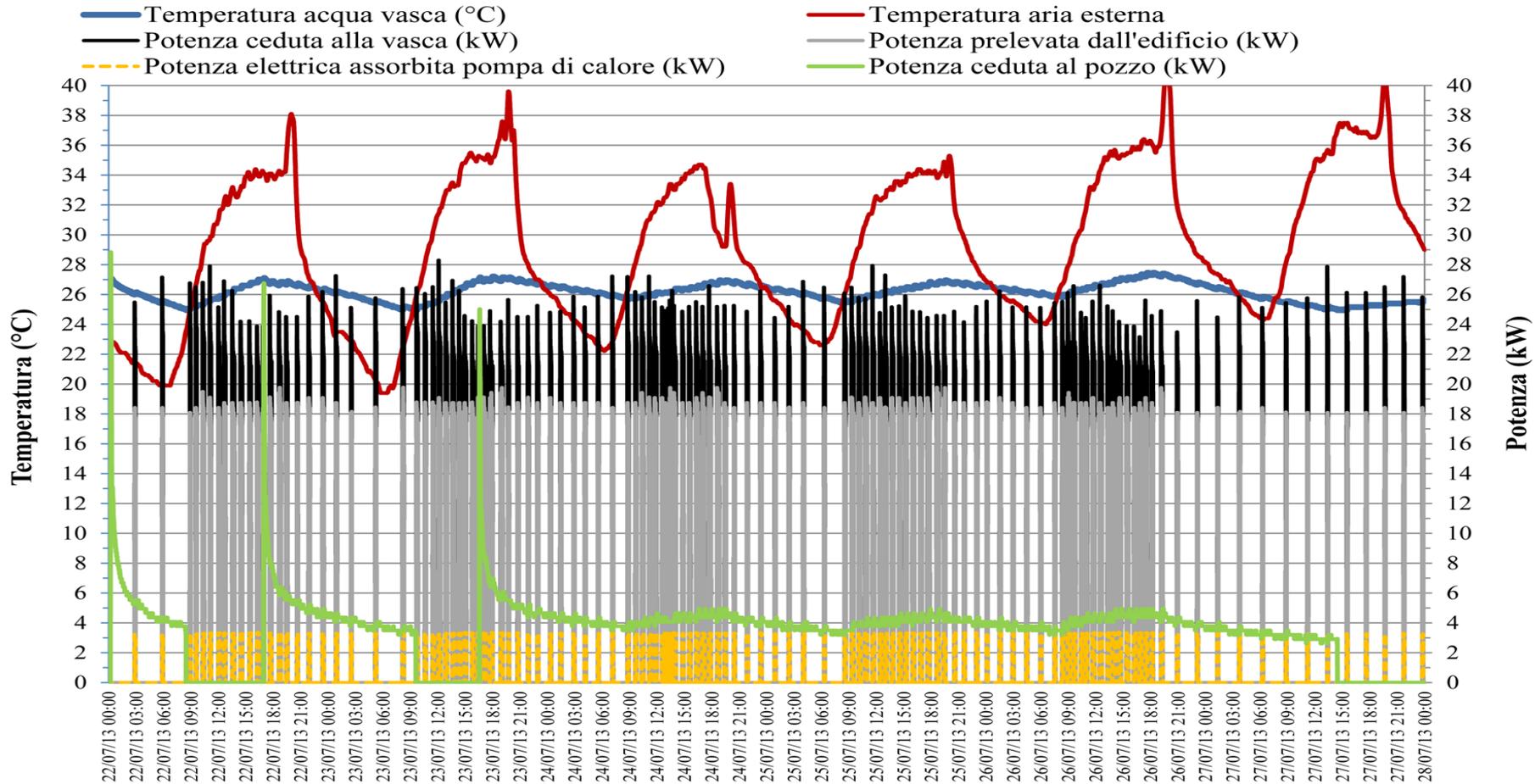


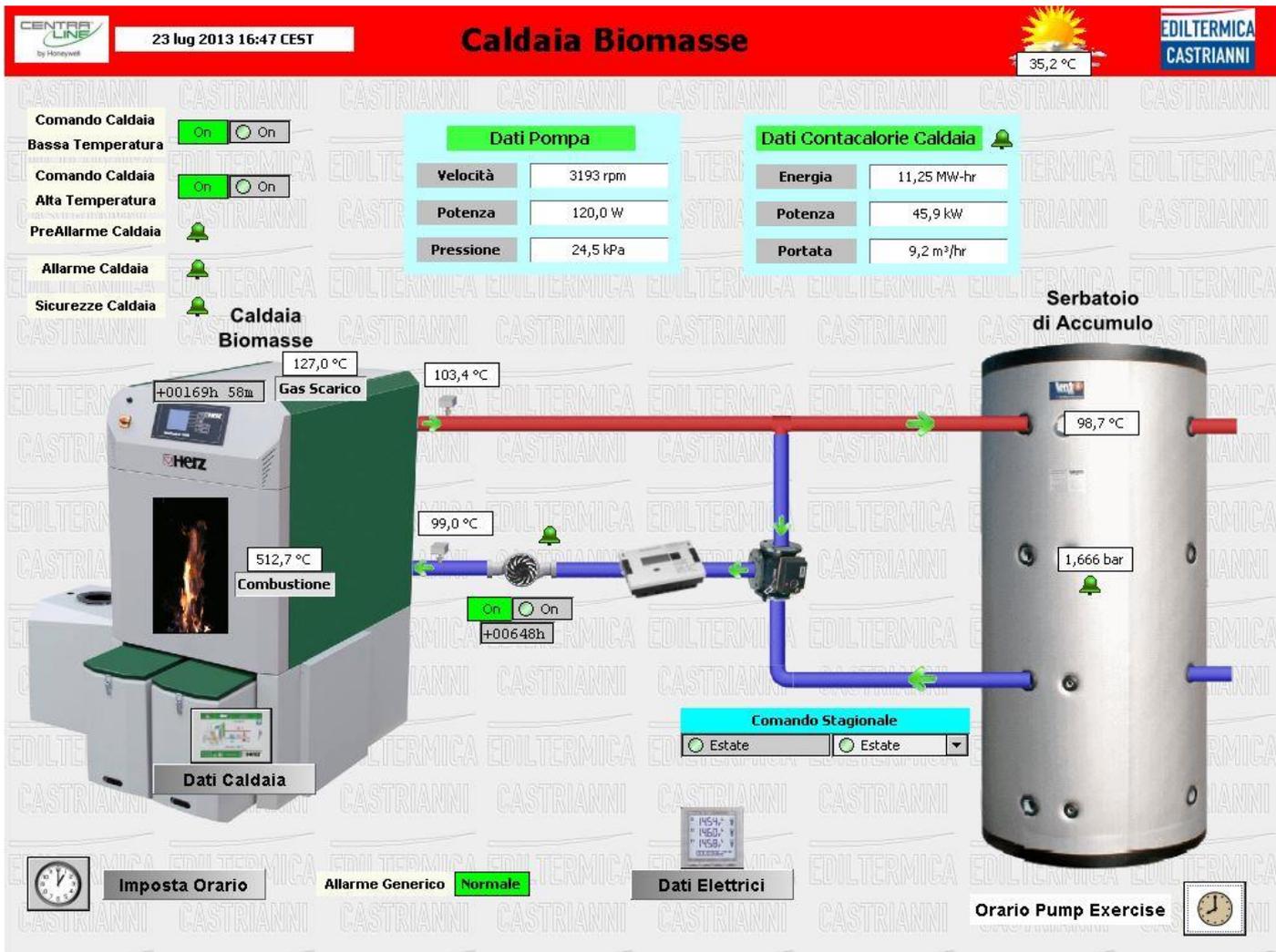


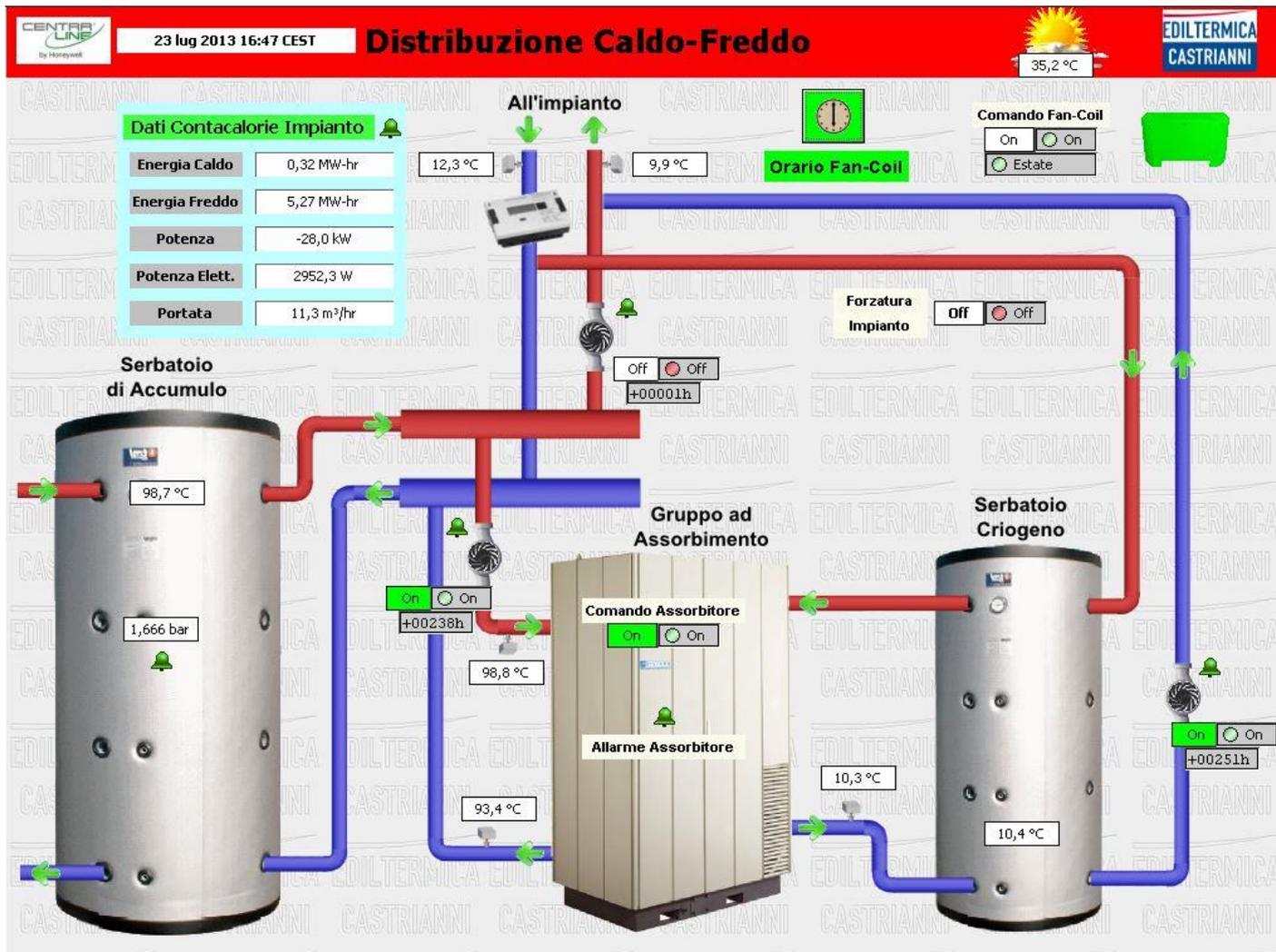
MONITORAGGIO INVERNALE DEL PRIMO PROTOTIPO



MONITORAGGIO ESTIVO DEL PRIMO PROTOTIPO







The interface displays a 3D schematic of the UTA unit with the following components and data:

- Ripresa Aria Ambiente:** 25,1 °C
- Mandata Aria Ambiente:** 12,2 °C
- Comando Ventilatore:** On (indicated by a green light)
- Limiti Temperatura:**
 - Limite Max Inverno: 36,0 °C
 - Limite min Estate: 10,0 °C
- Set-point attuale:** 25,0
- Set-point Inverno:** 19,0 °C
- Set-point Estate:** 25,0 °C
- Dall'impianto:** 9,6 °C
- Humidity:** 52,1 %
- Forzatura Impianto:** Off
- Comando Stagionale:** Estate
- Buttons:** Grafici, Orario UTA
- Time:** +00216h



UTENZA IMPIANTO 2

- Edificio adibito alla vendita e assistenza di ciclomotori con ampie superfici vetrate (250 m²)
- climatizzazione di sala espositiva, uffici, servizi e officina.
- Volume totale climatizzato: 2804.89 m³

PROTOTIPO 2



Impianto di climatizzazione con solare fotovoltaico, caldaia a cippato e macchina frigorifera ad assorbimento:

F. Impianto solare fotovoltaico in copertura. Potenza complessiva 83.04 kWp

G. Caldaia a cippato (o pellet) HERZ, modello FIREMATIC 100 Biocontrol.

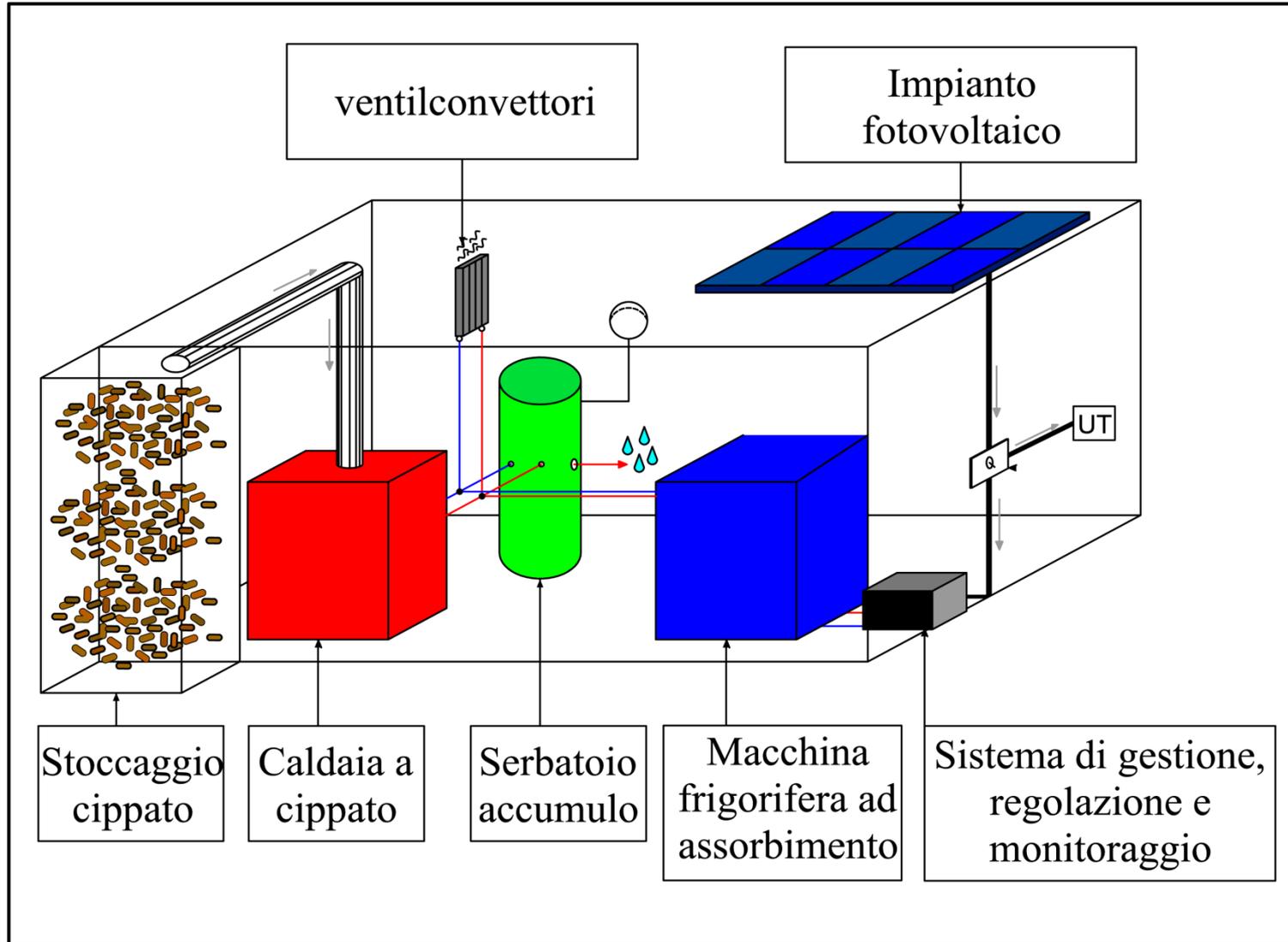
- potenza pari a 100 kW, capace di produrre acqua surriscaldata a temperature superiori ai 100°C (Tem. Max fluido: 106 °C)
- sistema di carico automatico
- serbatoio di stoccaggio di volume lordo pari a 20 m³, dotato di un tetto scorrevole per il carico del cippato

H. MACCHINA FRIGORIFERA AD ASSORBIMENTO SYSTEMA modello SYBCTDH 70 MONOBLOCCO autoportante con torre evaporifica integrata.

- Potenza frigorifera di 45 kW, se alimentata da acqua a 98 °C.
- Fluido refrigerante/assorbente: acqua/bromuro di litio

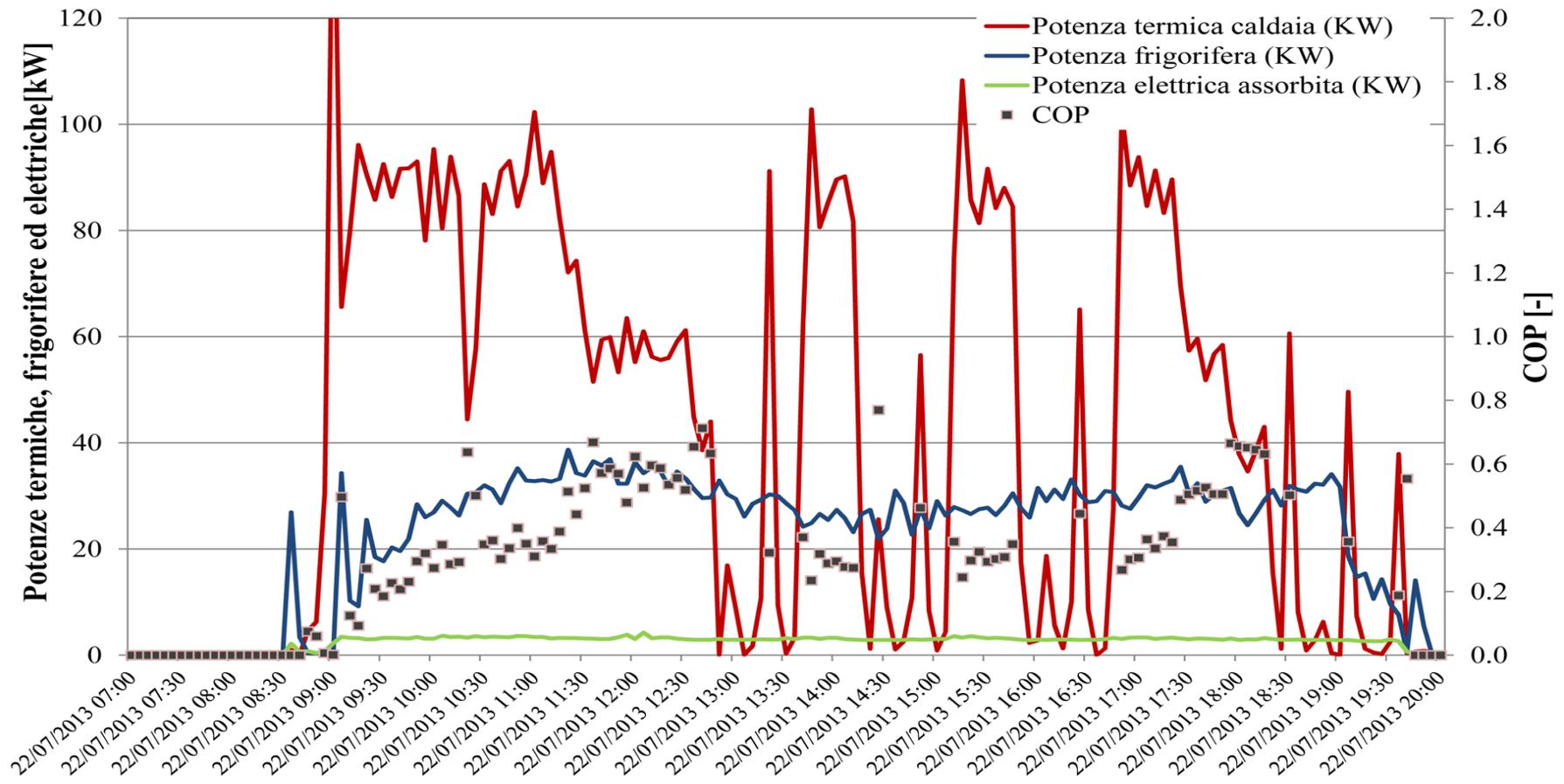
I. Sistema di gestione, controllo e monitoraggio dell'impianto

SCHEMA A BLOCCHI DEL SECONDO PROTOTIPO



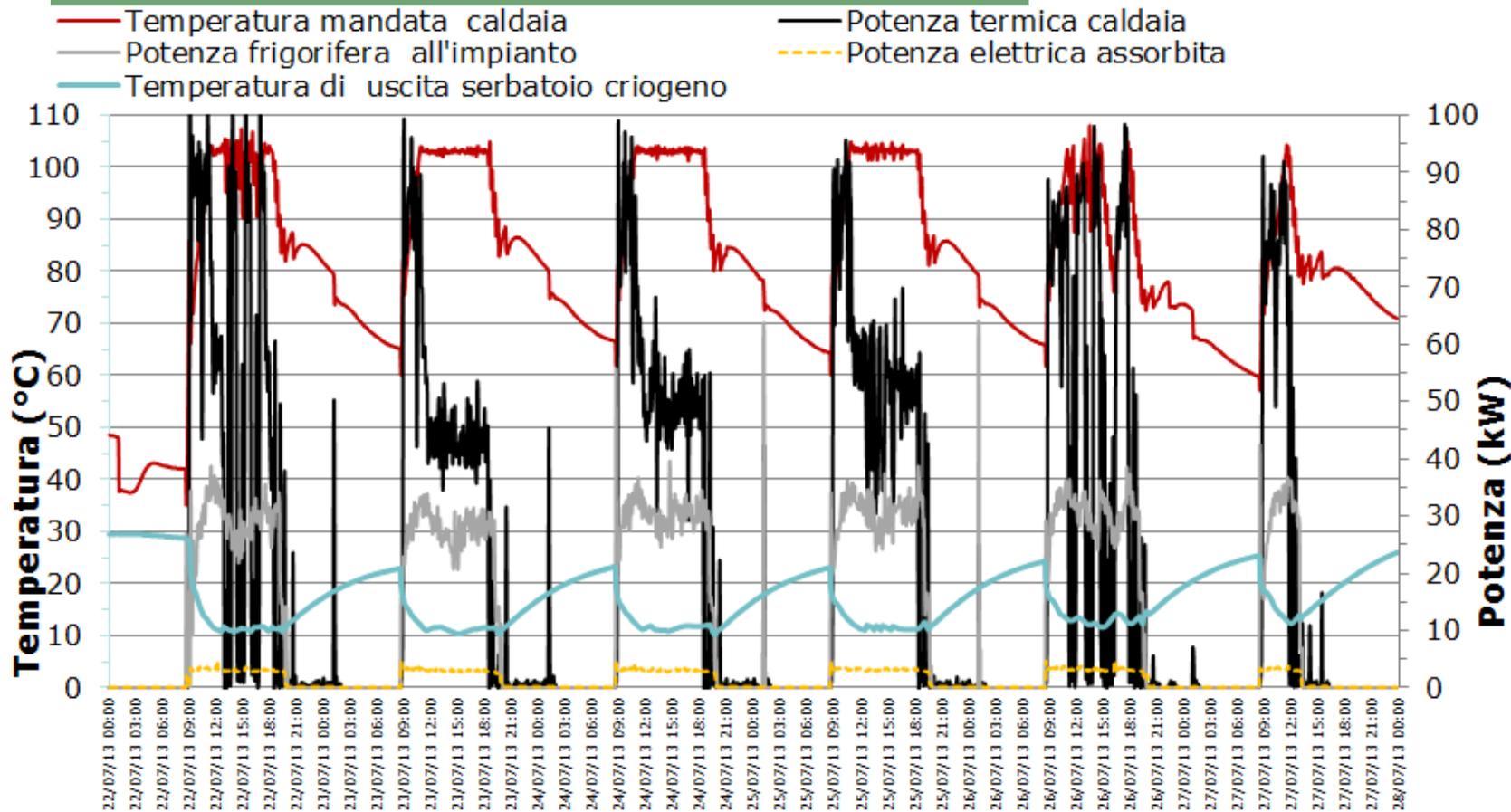
MONITORAGGIO ESTIVO DEL SECONDO PROTOTIPO

Grafico Potenze (kW) - 22 Luglio 2013



PROTOTIPO 2: RISULTATI in regime estivo

ANALISI DATI SETTIMANALE



	22.7.13	7.6.13-9.09.13	
Energia prodotta dalla caldaia (kWh)	560	24670	
Energia Frigorifera impianto (kWh)	300	12770	COP MEDIO = 0.5 (riferito all'impianto)
Energia elettrica assorbita (kWh)	34,8	1750	
Consumo acqua (m ³)	1,4	69	

CONCLUSIONI

- ❑ Gli impianti prototipali hanno permesso una riqualificazione energetica degli immobili, il cui fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffreddamento è infatti interamente coperto da fonti rinnovabili, e il miglioramento delle condizioni di comfort indoor.
- ❑ L'installazione degli impianti fotovoltaici in copertura consente una produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile pari a 150.000 kWh/anno (circa 61 tonnellate di CO₂ risparmiate all'anno); a questo si aggiungono i benefici ambientali dovuti alla rimozione amianto in copertura (prototipo 1).
- ❑ L'implementazione del prototipo 1 ha permesso di sviluppare un lay-out innovativo per l'impiego della geotermia a bassa entalpia: l'inserimento di una vasca di accumulo termico interrata consente infatti di ridurre in maniera rilevante il numero e/o la profondità di sonde geotermiche verticali a servizio della pompa di calore. Tale aspetto risulta fondamentale per una diffusione del geotermico a bassa entalpia per la climatizzazione soprattutto su scala locale, ad oggi fortemente limitato dai costi di perforazione (40-55 €/m).

SVILUPPI FUTURI ATTESI

- ❑ Gli impianti possono essere ulteriormente sviluppati: è possibile valutare l'eventuale integrazione tra i due prototipi e l'integrazione dei prototipi con sistemi di accumulo per l'energia elettrica prodotta dal Fotovoltaico e con il solare termico (solar cooling) nel caso del prototipo con le biomasse e il gruppo ad assorbimento.
- ❑ I **prototipi del progetto SCER**, nati come modelli di possibile sviluppo di impianti di climatizzazione per edifici artigianali e commerciali, testati mediante un approfondito monitoraggio, sia in condizioni estive sia invernali, sono oggi pronti per essere replicati sia nell'intera zona di investigata sia su grande scala, in tutto il territorio nazionale.

SCER costituisce un esempio di fattibilità e di funzionalità per le imprese, affinché, nonostante la crisi, possano programmare investimenti a lungo termine, ragionando su:

- Efficienza energetica
- Fonti rinnovabili
- Forme di finanziamento

(CV, TEE, Conto Energia Termico, POR FESR, altro)