

Festival della sostenibilità

Seminario

Sostenibilità energetica ed estrazione di acqua dall'aria: ricerche, progetti ed applicazioni

Prof. Ing. Mario Luigi Ferrari

Gestione ottimizzata di sistemi energetici poligenerativi
integrati con fonti rinnovabili e sistemi di accumulo

Contenuto

- Il Thermochemical Power Group (TPG)
- Energy Management System per sistemi poligenerativi
- Il Progetto WISHeR
- Rete con sistema AWG
- Conclusioni
- Ringraziamenti

Thermochemical Power Group (TPG)

UNIGE was established in 1481. Now it is a general-purpose public university with the following numbers (a.y. 2022/23).

- Students: 32995 (+3334 graduated students)
- Professors/researchers: 1415
- Organization: 5 schools, 23 departments
- Research/innovation: >42 M€, 94 H2020 projects, 39 Horizon Europe, 49 active spin-off companies, 112 patents

Involved department: DIME

Thermochemical Power Group

Professors (5)	Lecturers (3)	Researchers (9)	PhD Students (10)	Technicians (1)
-------------------	------------------	--------------------	----------------------	--------------------



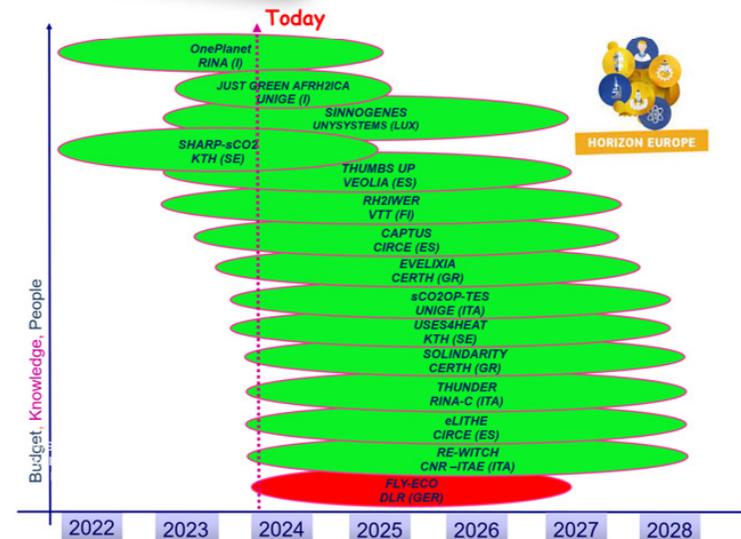
Scientific activities

Publications, Awards, Patents, Spin-off

- >400 Papers, >250 Journals (1998-2023)
- >20 International Awards (1998-2023)
- >20 patents (1998-2023)
- 2 spin off companies (BluEnergy Revolution, SIT Technologies)

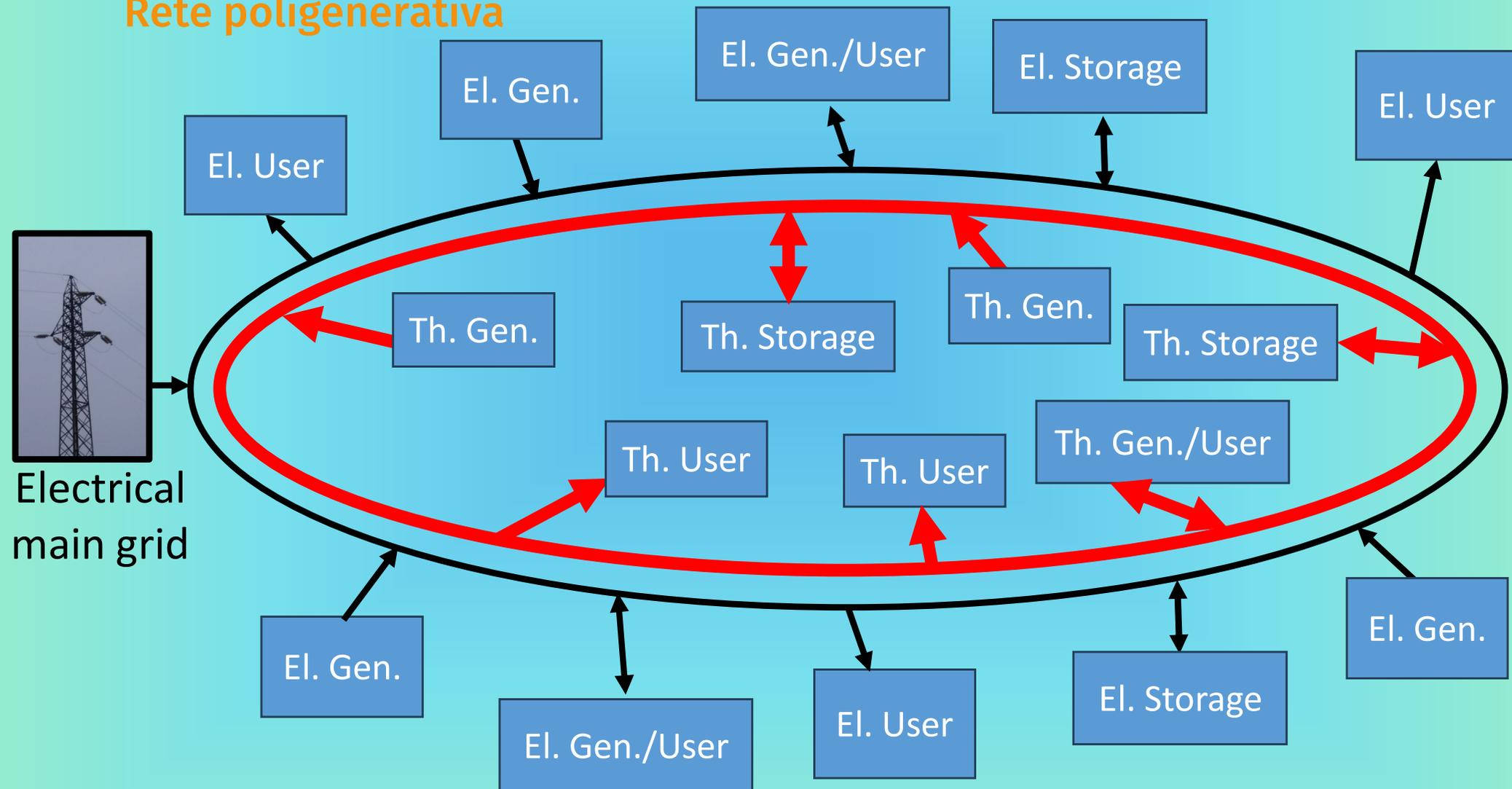
Funding

International 65% (40% EU)
National 35%



Energy Management System per sistemi poligenerativi

Rete poligenerativa

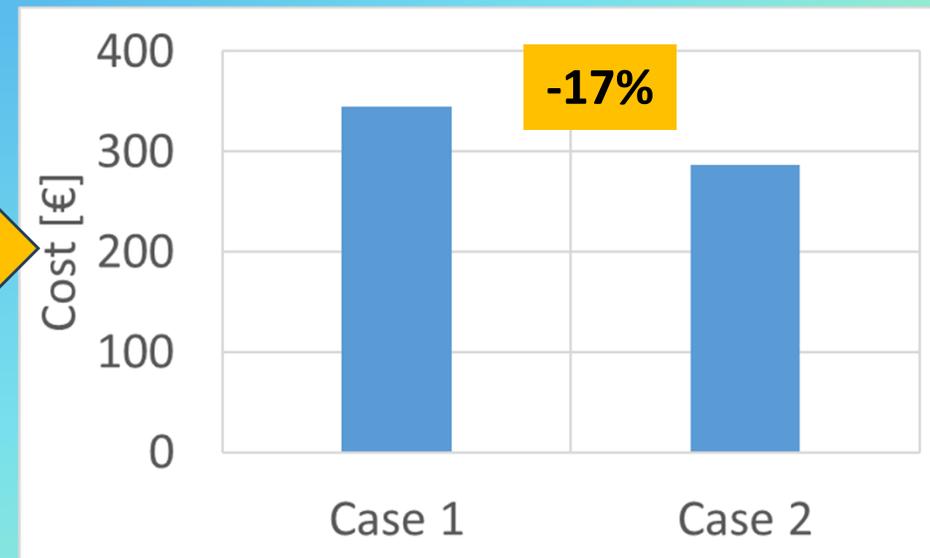
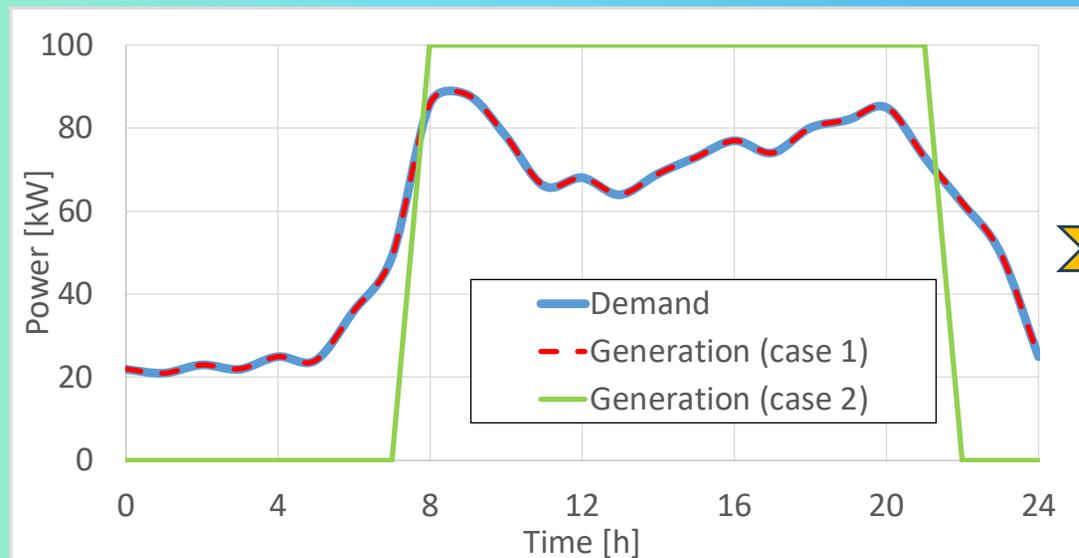
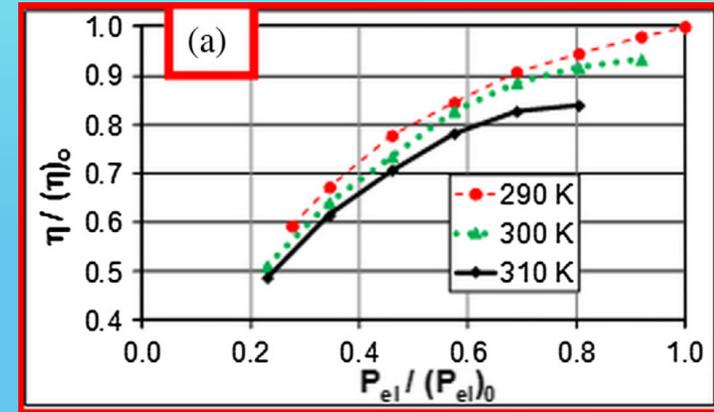


Energy Management System per sistemi poligenerativi

Esempio con microturbina da 100 kW (T100)



Costo del gas: 0.5 €/sm³
Analisi su 24 h

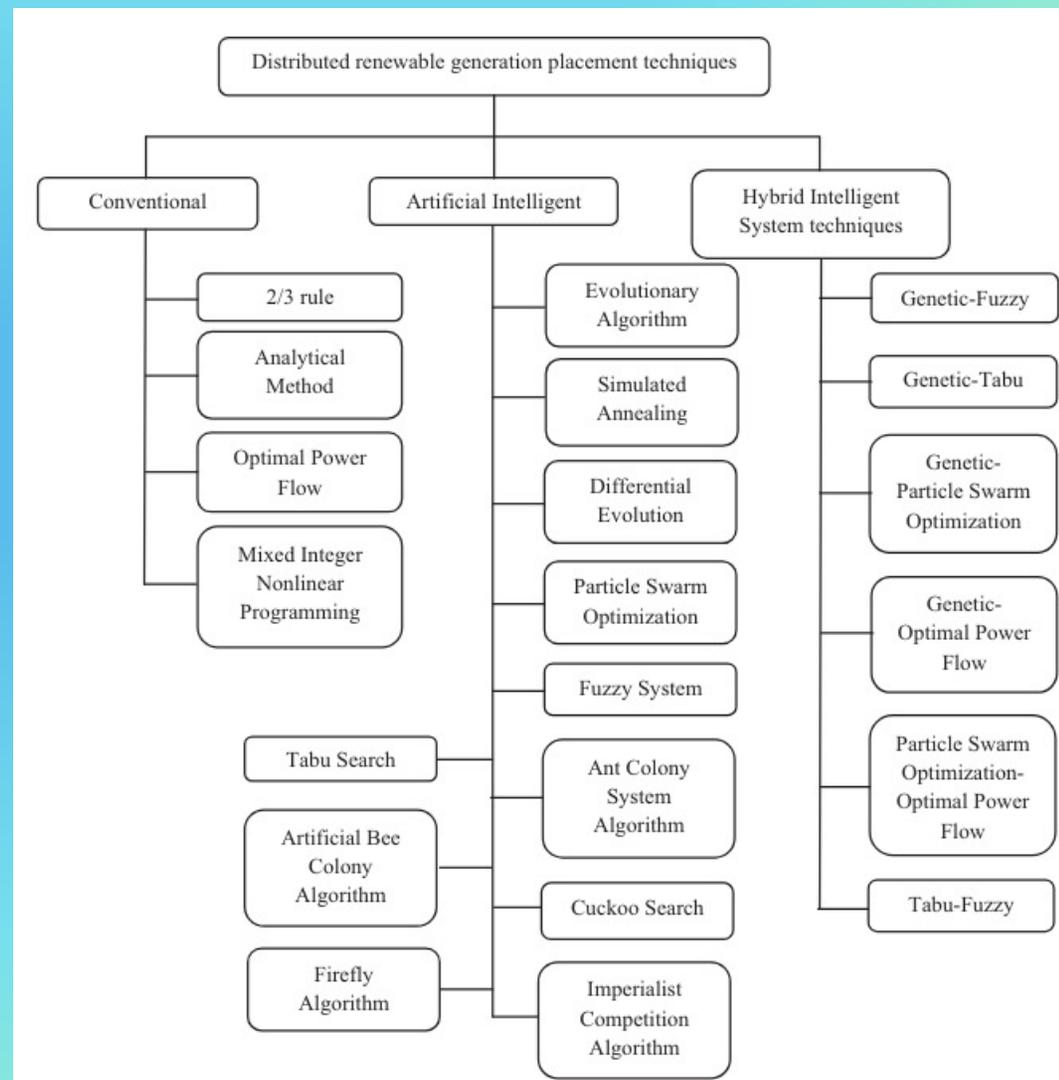


Energy Management System per sistemi poligenerativi

Algoritmi

Caratteristiche di un EMS:

- Veloce (real-time)
- Flessibile
- Robusto
- Sicuro
- Implementabile su piattaforme
- In grado di tenere in conto la dinamica dei sistemi
- Facilmente interfacciabile

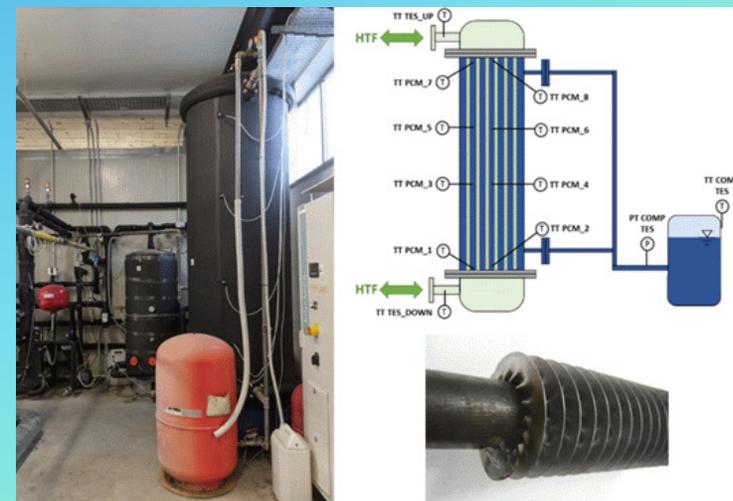
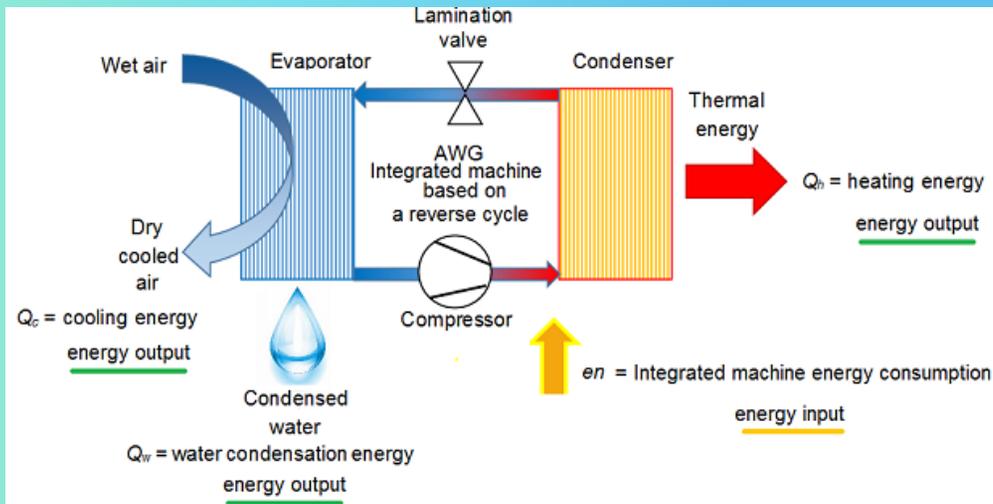


Il progetto WISHeR

Aspetti di base

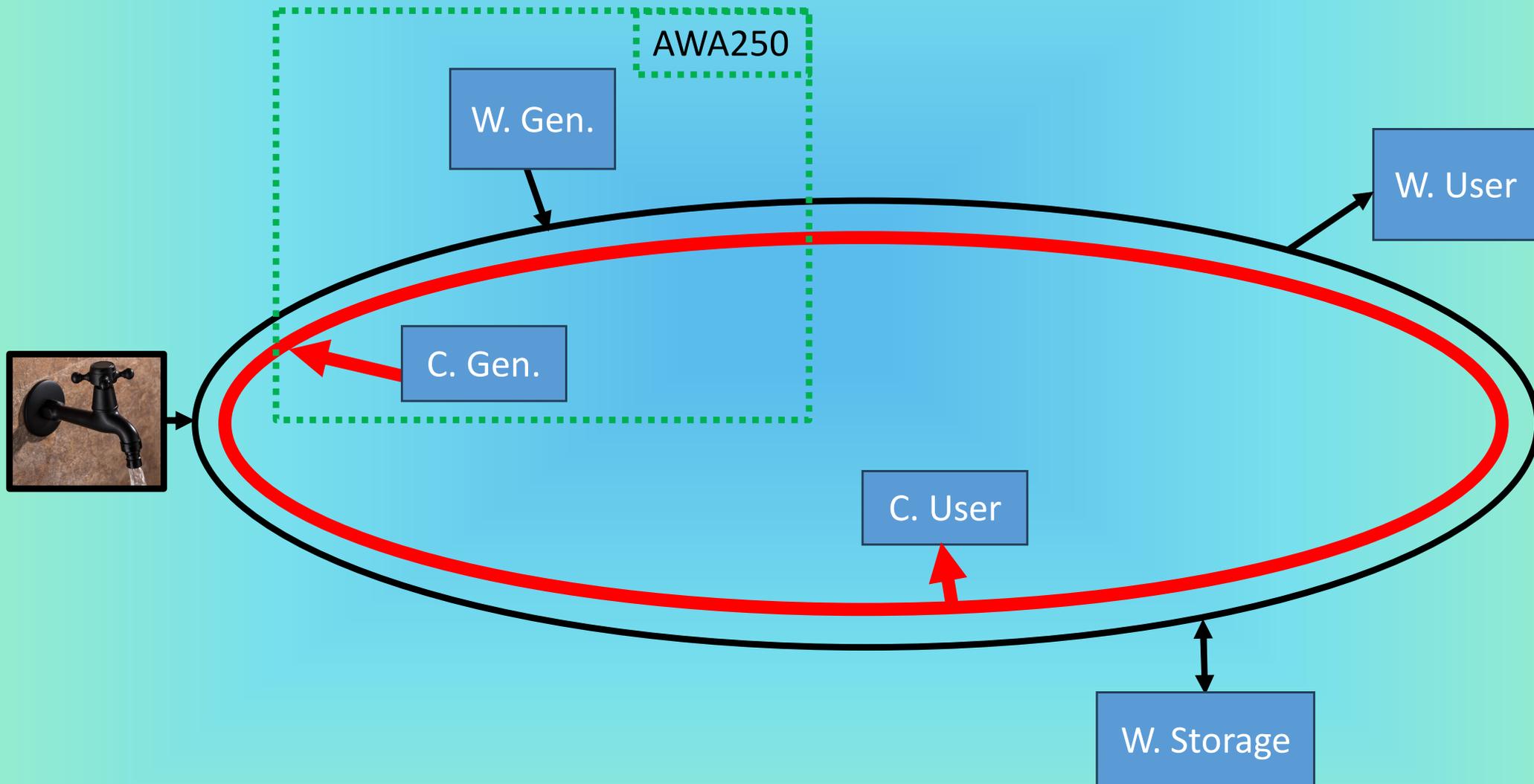
Progetto

- PRIN2022: n. 2022YSR9LM
- Titolo: Water-collection and Improvement of Sustainability in the HVAC Retrofitting
- Durata: n.2 anni
- Partner: UNIPV (Coordinatore), UNIGE
- Obiettivi: definizione di casi di studio con AWG, sviluppo dell'integrazione con sistemi HVAC, ottimizzazione, integrazione in smart grid con sistemi di accumulo, integrazione con sistemi PCM, prove in laboratorio.



Rete con sistema AWG

Layout



Rete con sistema AWG

AWA250

Condizioni nominali

- Condizioni atmosferiche: 30°C e 70% umidità relativa
- Produzione di acqua: 2500 litri/giorno
- Consumo elettrico: 30 kW
- 8000 m³/h di aria
- Fluido refrigerante: R134a



Efficacia economica dimostrata in studi precedenti

- Esempio in Dubai (EAU) - <https://seas-sa.com/wp-content/uploads/2019/09/AWA-250-Case-Study.pdf>

description	Measure unit	results	AED/day
Electrical energy saving	kWh/day	2640	1161.6
LPG saving	litre/day	154	293
Water saving	litre/day	1646	823
AWA costs			
Electrical consumption	kWh/day	800	352
Consumables and maintenance			139.3
Final result			
Net daily saving			1,785.88
Net yearly saving			651,846

7. PAY BACK TIME EVALUATION

On the basis of the previous described results, it was possible to calculate the PBT of the machine, taking into account the following prices:

Description	Costs AED
AWA 250 HWAC machine	1,180,480
Installation	57,500
Total cost	1,237,980

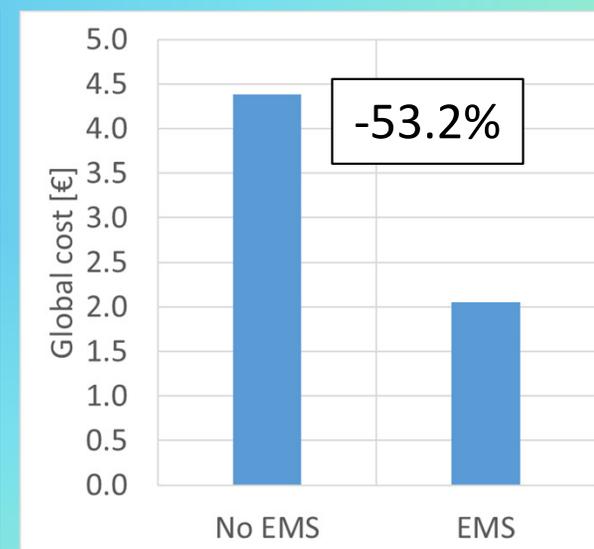
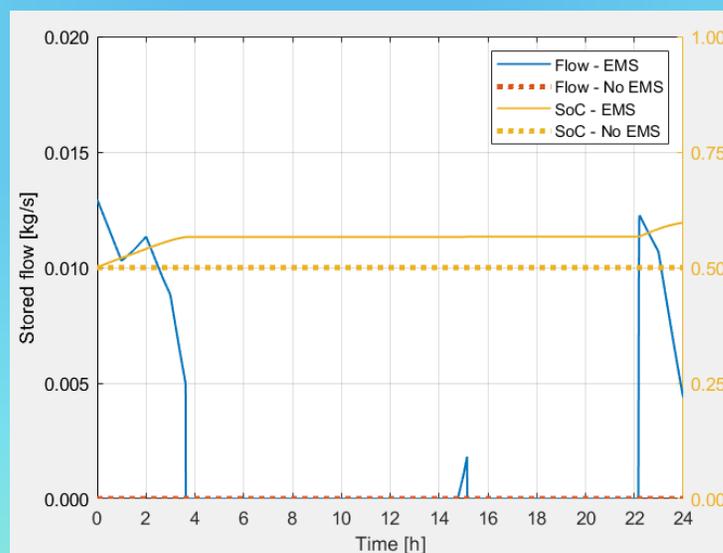
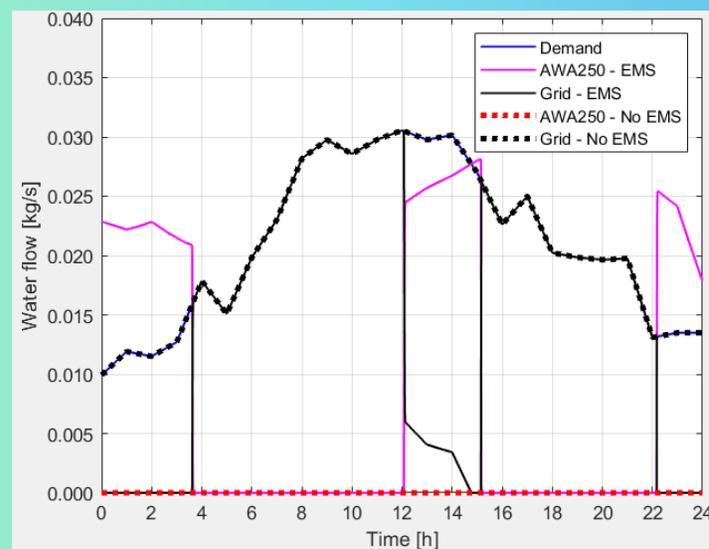
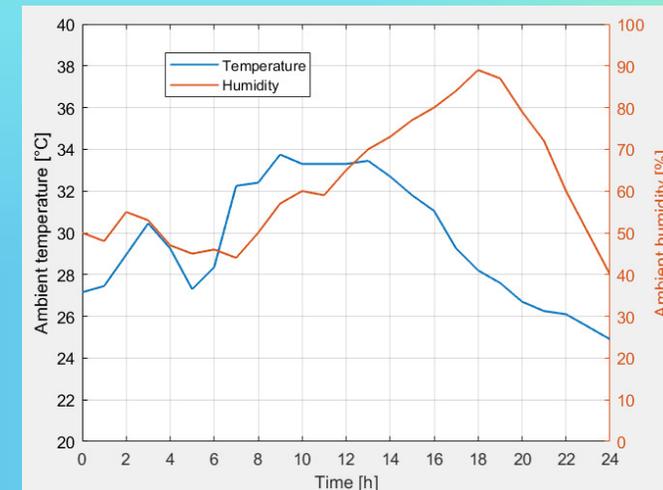
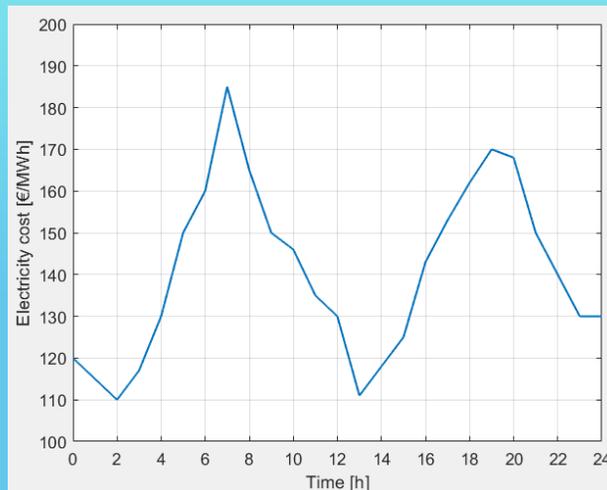
Thus the PBT is less than 2 years (about 1 year and 11 months)

Rete con sistema AWG

Risultati preliminari

Costi:

- Acqua (rete): 2.38 €/m³
- Vendita raffreddamento: 50 €/MWh
- Manutenzione: 10 €/MWh



- Presentazione del gruppo di ricerca TPG.
- Presentazione dell'importanza di utilizzo di EMS.
- Esempio su rete poligenerativa con avviamento di caldaia (fonti rinnovabili, generazione ed accumulo di idrogeno, ecc.): -30.1% di costi variabili.
- Presentazione del Progetto WISHeR (PRIN2022).
- Presentazione di rete con AWG (AWA250) e relativi risultati preliminari: -53.2% di costi variabili.

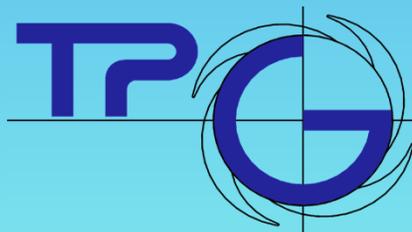
Attività successive: ottimizzazione della gestione dell'accumulo, integrazione di fonti rinnovabili, integrazione di sistemi di accumulo di tipo PCM, ecc.

This work has been funded by the EU in the Next Generation EU program (Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU).

Si ringraziano la collega del Progetto PRIN2022 (Prof. Magrini Anna (UNIPV)) e l'Ing. Cattani Lucia (SEAS SA)



UniGe



Festival della sostenibilità

Seminario

Sostenibilità energetica ed estrazione di acqua dall'aria: ricerche, progetti ed applicazioni

Prof. Ing. Mario Luigi Ferrari

Gestione ottimizzata di sistemi energetici poligenerativi
integrati con fonti rinnovabili e sistemi di accumulo