

PIACER

Piattaforma
Progettazione
Gestione

Comunità
Energetiche
Rinnovabili

Terzo Meeting di Progetto



Dimensionamento ottimale di una comunità energetica rinnovabile



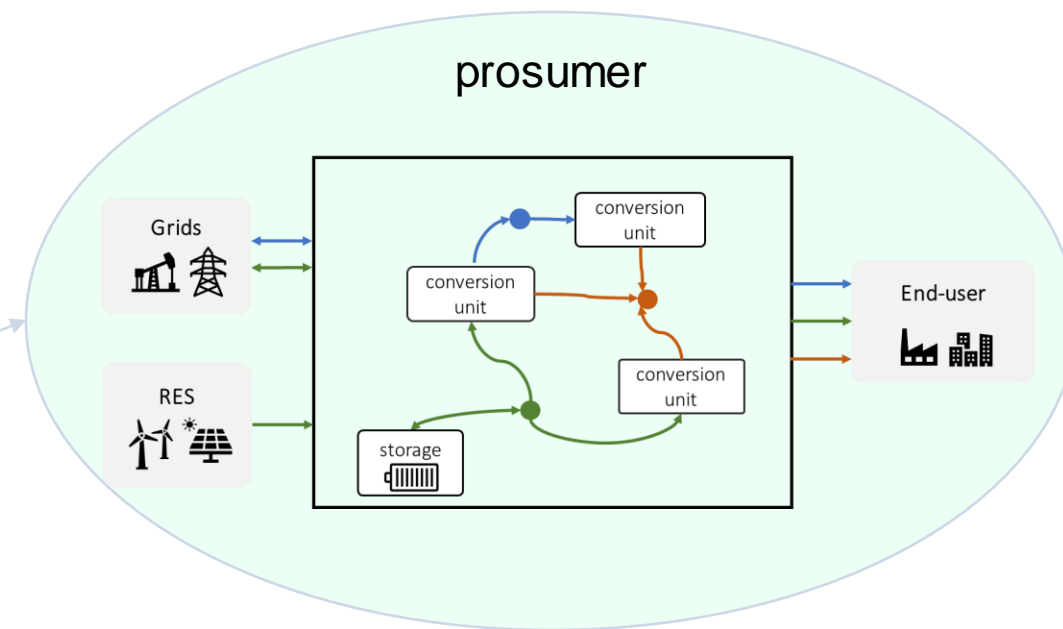
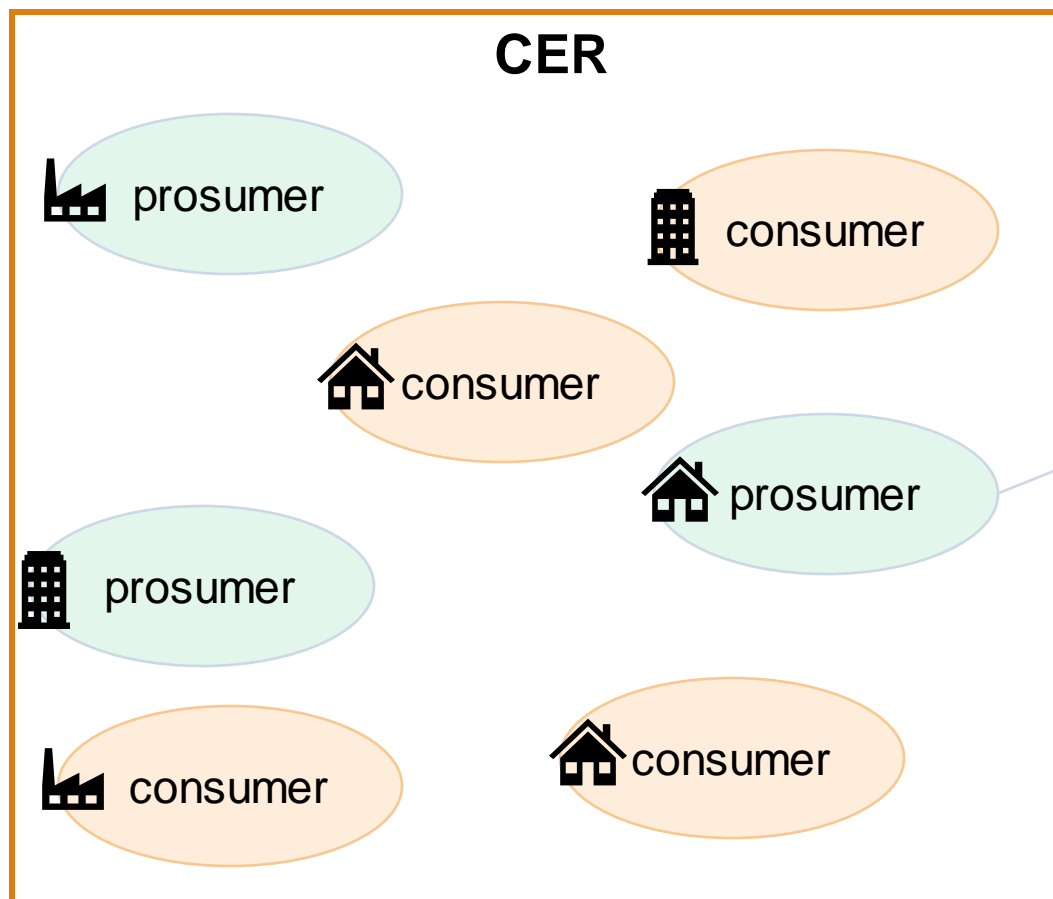
UNIVERSITÀ
DI PARMA

19/09/2025








Mirko Morini, Costanza Saletti













Conversion units

-  Optimal size
-  Optimal operation
-  Plant modulation
-  Plant boundaries
-  Op. modes: ON/OFF/standby
-  Plant start-up
-  Operation ramps


Storages

-  Optimal capacity
-  Optimal operation
-  Storage boundaries
-  Charge, discharge, self-discharge efficiencies


PV

-  Optimal nominal power
-  Production rate

Energy networks

-  Optimal energy exchanges

Energy nodes

-  Energy balances

Negli scorsi meeting abbiamo discusso

- Quantificazione dell'energia condivisa;
- Lo splitting del vettore energia elettrica in tre vettori (energia elettrica, energia elettrica rinnovabile ed energia elettrica non rinnovabile) per permettere il tracking dell'energia elettrica rinnovabile accumulata.

Dall'ultimo meeting abbiamo implementato

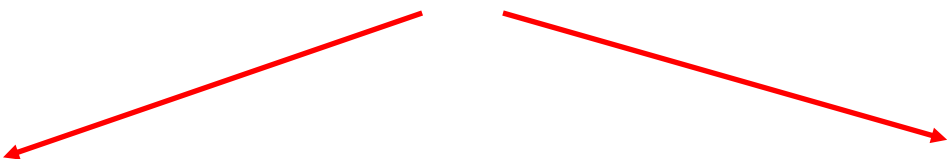
- Nuova funzione obiettivo e vincoli che non consideri la comunità energetica nella sua interezza, ma i singoli utenti

$$\max \sum_u \Delta NPV_u$$

$$\Delta NPV_u \geq 0, \forall u$$

Dall'ultimo meeting abbiamo implementato

- Il dimensionamento è effettuato rispetto ad una condizione di riferimento in cui gli attori non sono parte di una comunità energetica

$$\Delta NPV_u \geq 0, \forall u$$


The equation $\Delta NPV_u \geq 0, \forall u$ is centered at the top. Two red arrows originate from the left and right sides of the equation, pointing downwards to two separate text blocks.

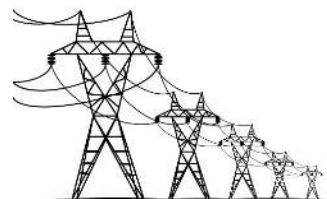
Per gli utenti esistenti il riferimento è il funzionamento simulato ottimale del loro sistema energetico in condizioni di autonomia dalla CER.

Il tool valuta la dismissione dei sistemi attuali e l'installazione di nuovi considerando i benefici derivanti dalla partecipazione alla CER.

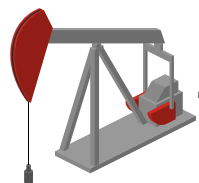
Per gli utenti in fase di progettazione il riferimento è il dimensionamento ottimale del loro sistema energetico in condizioni di autonomia dalla CER.

Il tool valuta successivamente il dimensionamento ottimale considerando i benefici derivanti dalla partecipazione alla CER.

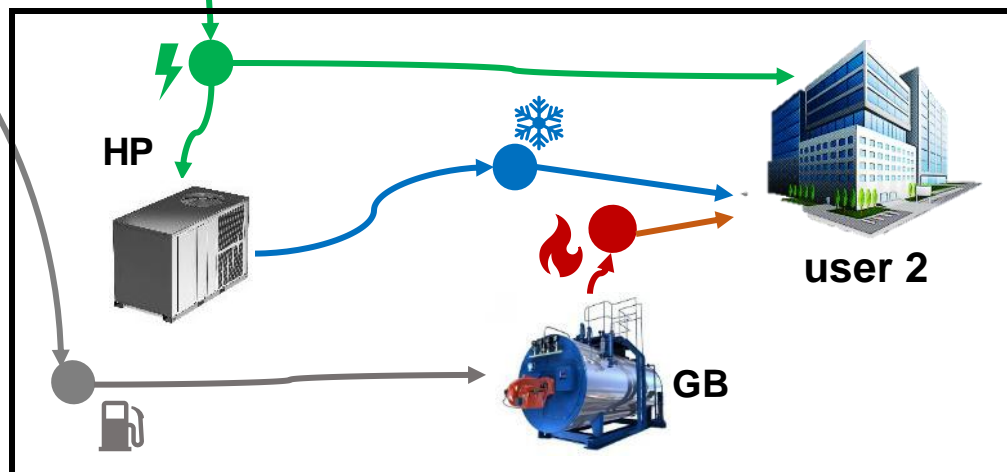
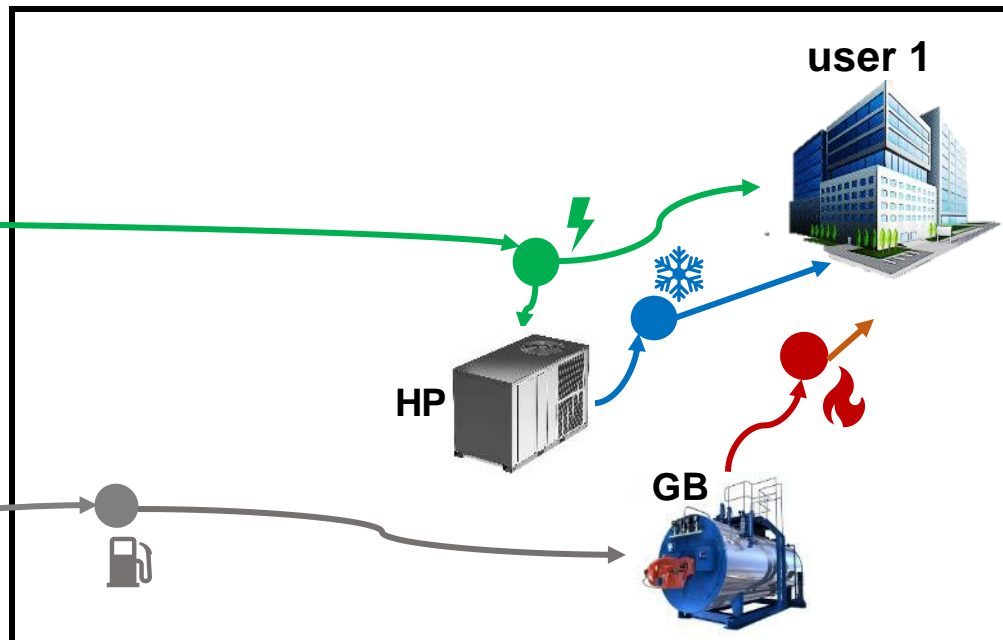
Base Case







Electrical grid



Natural gas network



-  electricity
-  heat
-  cooling
-  natural gas

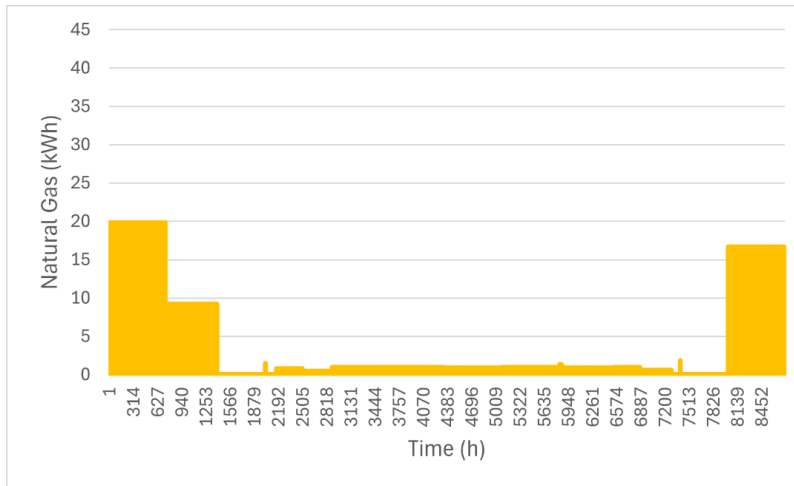
Optimal Value	Utenti esistenti	
	Riferimento	CER
$P_{\text{peak,PV,user1}} \text{ (kW)}$	0	13.31
$P_{\text{nom-HP,user1}} \text{ (kW)}$	6.64	6.64 + 0
$P_{\text{nom-HP,user2}} \text{ (kW)}$	5.98	5.98 + 0
$P_{\text{nom-boiler,user1}} \text{ (kW)}$	45	45 + 0
$P_{\text{nom-boiler,user2}} \text{ (kW)}$	39.7	39.7 + 0
$Cap_{\text{stor,user1}} \text{ (kWh)}$	0	3.67

Aggiunge fotovoltaico e batteria all'utente 1 e non tocca gli altri sistemi (le pompe di calore sono dimensionate nel riferimento sul picco estivo e le caldaie su quello invernale)

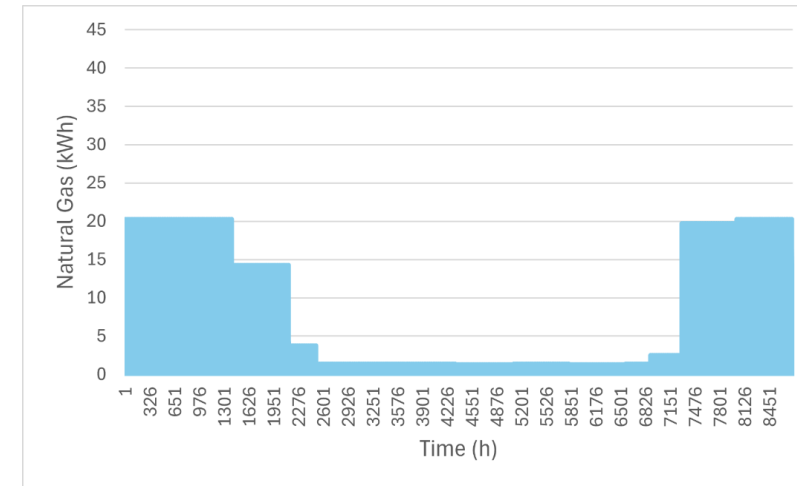
Optimal Value	Utenti esistenti		Utenti in progettazione	
	Riferimento	CER	Riferimento	CER
$P_{\text{peak,PV,user1}} (kW)$	0	13.31	7.53	13.67
$P_{\text{nom-HP,user1}} (kW)$	6.64	6.64 + 0	6.64	6.64
$P_{\text{nom-HP,user2}} (kW)$	5.98	5.98 + 0	5.98	5.98
$P_{\text{nom-boiler,user1}} (kW)$	45	45 + 0	20.27	20.27
$P_{\text{nom-boiler,user2}} (kW)$	39.7	39.7 + 0	18.24	18.24
$Cap_{\text{stor,user1}} (kWh)$	0	3.67	0.86	3.57

Considerando una progettazione «from scratch» la taglia ottimale delle caldaie è minore di quella esistente, il tool per gli utenti esistenti non le ha sostituite con due più piccole perché il costo di questa sostituzione non si sarebbe ripagato e quindi ha preferito tenerle e farle funzionare a carico parziale.

Utenti esistenti - CER



Utenti in progettazione - riferimento



Considerando una progettazione «from scratch» la taglia ottimale delle caldaie è minore di quella esistente, il tool per gli utenti esistenti non le ha sostituite con due più piccole perché il costo di questa sostituzione non si sarebbe ripagato e quindi ha preferito tenerle e farle funzionare a carico parziale.

Optimal Value	Utenti esistenti		Utenti in progettazione	
	Riferimento	CER	Riferimento	CER
$P_{\text{peak,PV,user1}} \text{ (kW)}$	0	13.31	7.53	13.67
$P_{\text{nom-HP,user1}} \text{ (kW)}$	6.64	6.64 + 0	6.64	6.64
$P_{\text{nom-HP,user2}} \text{ (kW)}$	5.98	5.98 + 0	5.98	5.98
$P_{\text{nom-boiler,user1}} \text{ (kW)}$	45	45 + 0	20.27	20.27
$P_{\text{nom-boiler,user2}} \text{ (kW)}$	39.7	39.7 + 0	18.24	18.24
$Cap_{\text{stor,user1}} \text{ (kWh)}$	0	3.67	0.86	3.57

La partecipazione alla CER incrementa la taglia ottimale del fotovoltaico e della batteria dell'utente 1

Nei prossimi mesi dobbiamo

- Valutare diverse strategie di distribuzione dell'incentivo derivante dall'energia condivisa che attualmente è equiripartito tra i partecipanti



Paper ID: 7972, Page 1

ANALYSIS OF SHARED ENERGY ALLOCATION IN PUBLIC LEAD RENEWABLE ENERGY COMMUNITIES: A CASE STUDY IN ITALY

Lucia Fagotti^{1*}, Ettore Stamponi¹, Mattia Ricci², Paolo Sdringola², Elisa Moretti³

- Applicare il tool al caso studio della CER del Campus di Parma

Grazie per l'attenzione