



CerPedia

*IL PORTALE RSE PER
L'AUTOCONSUMO DIFFUSO*



CER – Nord Italia

1 - DATI DI INPUT DELLA SIMULAZIONE

Nella seguente simulazione si ipotizza una Comunità Energetica Rinnovabile (CER) di piccole dimensioni e, composta da alcuni utenti in prelievo da rete (consumers) e altri in prelievo e immissione dotati di impianti di produzione (prosumer).

La macroarea geografica adottata per questa simulazione è il Nord Italia.

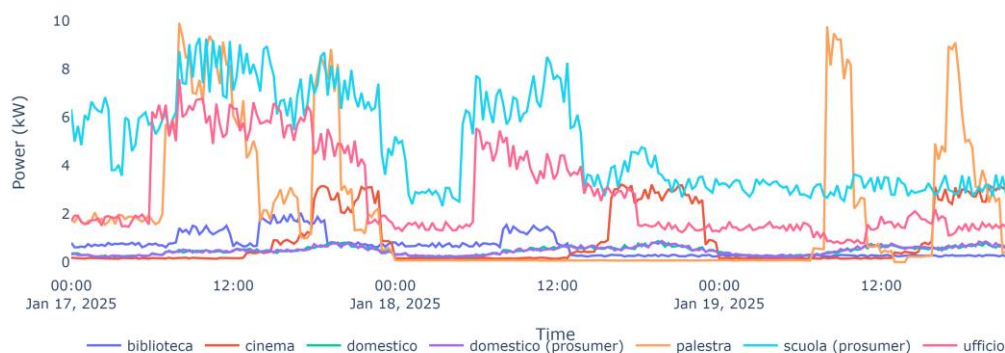
La simulazione riportata ha uno scopo puramente didattico, che partendo da alcune assunzioni energetiche quantifica i flussi economici legati al progetto e ipotizza uno schema di ripartizione dei proventi che possano tener conto di un'equa ripartizione tra i membri e la destinazione di una parte a finalità sociali, attraverso la costituzione di un fondo, qui denominato Fondo Sociale, da destinare sulla base delle scelte assembleari della CER.

Nella seguente tabella sono riportate le ipotesi degli utenti considerati nella configurazione:

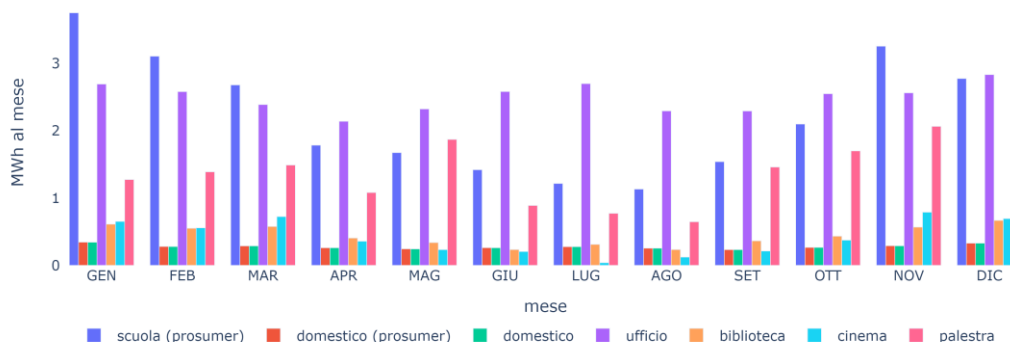
Tipologie utente	Numero	Taglia FV (kW)	Potenza Contrattuale	Consumi annui (MWh)
Domestico	80	0	$3 < P \leq 4.5$	3.34
Domestico Prosumer	15	4	$3 < P \leq 4.5$	3.34
Ufficio	1	0	$P > 6$	30.07
Palestra	1	0	$P > 6$	16.26
Biblioteca	1	0	$P > 6$	5.31
Cinema	1	0	$P > 6$	4.95
Scuola Prosumer	2	20	$P > 6$	26.43
Totale	101	100.00	-	426.96

Di seguito sono riportate gli esempi delle curve di carico delle tipologie di utenza e la loro stagionalità al variare dei mesi.

Esempio curve di carico di tre giorni (giorno ferialo, sabato e domenica)



Andamento mensile dei consumi ed effetto della stagionalità per tipologia di utenti

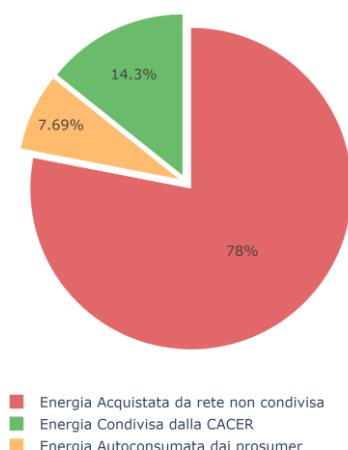


2 - RISULTATI ENERGETICI

Di seguito sono riportati i risultati della simulazione energetica.

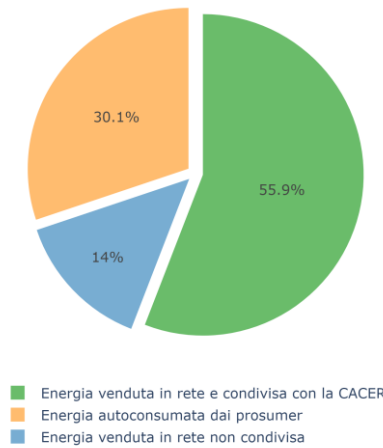
In figura sotto si può osservare la provenienza dell'energia fornita complessivamente alla CER (fornendo dettagli di quanta di questa è autoconsumata, prelevata da rete ma corrispondente a una condivisione all'interno della CER, e prelevata senza condivisione). Quest'ultima voce, corrispondente all'area rossa, fornisce una stima dell'autosufficienza energetica della comunità, la quale idealmente dovrebbe aspirare a ridurla percentualmente il più possibile, pur considerando però la presenza di consumi notturni non copribili dal solo fotovoltaico considerato in questo caso. L'integrazione con altre tecnologie di accumulo e altre rinnovabili slegate dai cicli diurni può ridurre considerevolmente la quota rossa.

Allocazione dell'energia consumata [%] - CACER



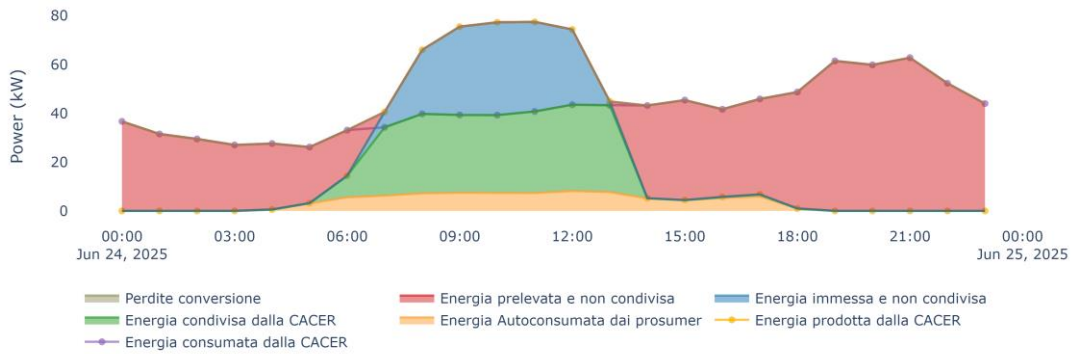
In figura sotto si può invece osservare la destinazione dell'energia prodotta complessivamente dalla CER (fornendo dettagli di quanta di questa è autoconsumata, immessa in rete e condivisa all'interno della CER, e immessa in rete ma senza condivisione). Quest'ultima, riportata in blu, fornisce un'indicazione di quanto la CER sia bilanciata tra produzione e consumo. Un'area blu superiore al 15-20% indica che la CER ha ancora un buon potenziale di condivisione a disposizione, sfruttabile spostando dei carichi dalla notte al giorno, oppure che l'impianto sia sovradimensionato per i consumi e che ci sia potenziale per accogliere nuovi consumatori nella comunità.

Allocazione dell'energia prodotta [%] - CACER

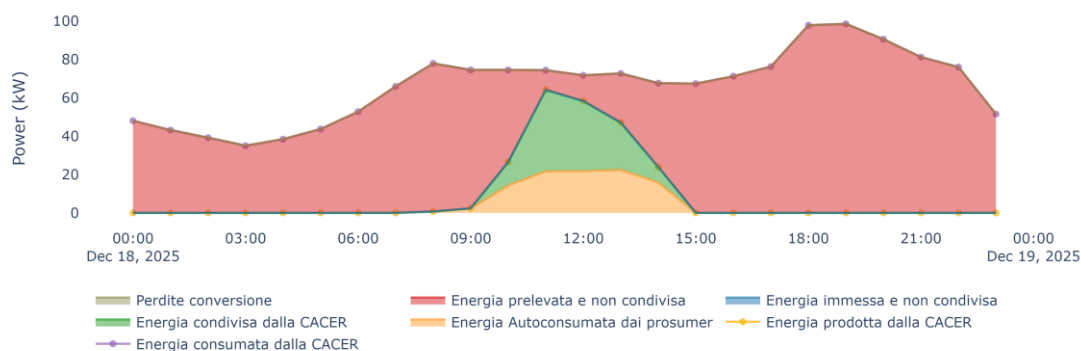


Di seguito sono invece riportati due esempi di flussi energetici orari, aggregati per tutta la CER, in due giorni limite dell'anno (nei pressi dei solstizi), per mostrare il diverso comportamento delle CER per via della stagionalità.

Flussi energetici - 2025-06-24 - CACER



Flussi energetici - 2025-12-18 - CACER



3 - RISULTATI ECONOMICI

Di seguito sono riportati i risultati della simulazione economica, differenziando uno scenario in cui gli impianti sono finanziati interamente dai prosumers, e uno in cui invece questi si avvalgono del contributo in conto capitale al 40% del PNRR per i comuni al di sotto dei 5.000 abitanti.

3.1 Benefici economici complessivi

Per quanto riguarda i benefici economici, la remunerazione della vendita dell'energia immessa al GSE (Ritiro Dedicato) e l'eventuale contributo PNRR spettano unicamente ai prosumer, in maniera separata in base alla propria situazione. Anche il risparmio in bolletta è un beneficio indiretto percepito solo dai prosumer in base alla loro virtuosità nell'autoconsumare la propria energia prodotta. La condivisione di energia genera invece un incentivo e una valorizzazione Arera che vengono riconosciuti alla comunità stessa, la quale la impegna per i propri scopi e nelle modalità che si è prefissata.

Benefici Economici medi annui (€)	CER	CER PNRR
1) Risparmio in bolletta – utenti prosumer	8,421.32 €	8,421.32 €
2) Ritiro Dedicato – utenti prosumer (vendita energia riconosciuta ai proprietari degli impianti)	5,348.19 €	5,348.19 €
3) Valorizzazione Arera - CER	674.74 €	674.74 €
4) Incentivo tariffa premio - CER	7,370.12 €	3,734.53 €
5) Fondo sociale	706.98 €	333.52 €

In questo studio si ipotizza la seguente ripartizione degli incentivi composta da varie quote, appositamente variate per ottenere un esempio di possibile equilibrio puramente economico:

- **Prosumers: 30%**, diviso tra i prosumer in maniera eguale
- **Membri CER – quota fissa: 30%**, diviso tra i membri, siano questi prosumer o consumer, in maniera eguale

- **Membri CER – quota variabile: 30%**, diviso tra i membri, siano questi prosumer o consumer, in maniera proporzionale ai propri consumi (premiando quelli più energivori assumendo che contribuiscano maggiormente alla generazione di incentivi)
- **Fondo Sociale: 10%**

Il Fondo Sociale può essere destinato a generare ripercussioni indirette per gli utenti (attività per il territorio, servizi comuni, attività di promozione sociale, etc), ma non benefici economici diretti, che sono pertanto trattati come flussi di cassa uscenti dal bilancio economico.

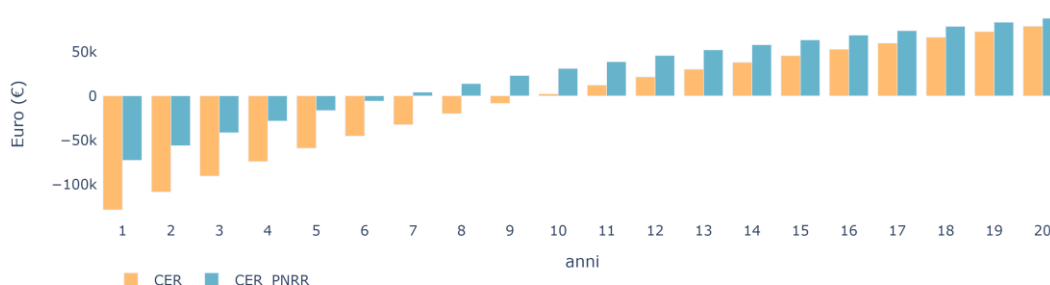
È importante notare come in questo caso il Fondo Sociale copre soltanto una piccola parte della destinazione finale dell'incentivo e della Valorizzazione Arera (10%). Esistono tuttavia numerosi progetti di CER in Italia che destinano la totalità dei proventi a progetti sociali per la collettività, senza ripartizione alcuna tra i membri della CER. Tali CER vengono comunemente definite **CER Solidali (CERS)**. In tal caso, la voce 4) riportata in tabella verrebbe semplicemente inglobata nella voce 5).

Per quanto riguarda invece le spese di gestione della CER, queste sono prelevate a priori dall'incentivo recepito dalla comunità, prima quindi della ripartizione tra gli utenti.

Di seguito sono invece riportati per il progetto CER nel suo complesso il Tasso Interno di Rendimento (o IRR, Internal Rate of Return), il tempo di ritorno dell'investimento e la cumulata dei flussi di cassa attualizzati, per i vari scenari proposti.

	CER	CER PNRR
IRR (%)	11.3 %	18.2 %
Ritorno dell'investimento (anni)	9.7	6.6

Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Progetto CER



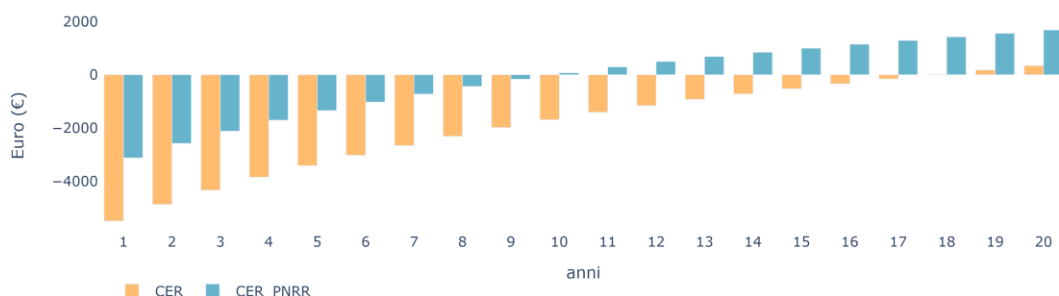
3.2 Risultati economici per i singoli utenti

Si nota come i risultati, se si considera il punto di vista puramente economico dell'attività della CER, sembrano complessivamente positivi, generando benefici che giustificano gli investimenti sostenuti. Tuttavia, il progetto è costituito da numerosi membri diversi tra loro, tra i quali i flussi di cassa sono ripartiti in maniera molto diversa. I prosumer, ad esempio, sostengono i costi di realizzazione degli impianti, dalla cui esistenza dipendono però gli incentivi che vanno all'intera CER. I prosumer in compenso beneficiano di un risparmio in bolletta e della vendita in rete dell'energia immessa. Quando si valuta un progetto di questo tipo, occorre considerare i flussi di cassa di ogni singolo utente, in quanto il progetto potrebbe risultare conveniente nel suo complesso, ma avere al suo interno un forte

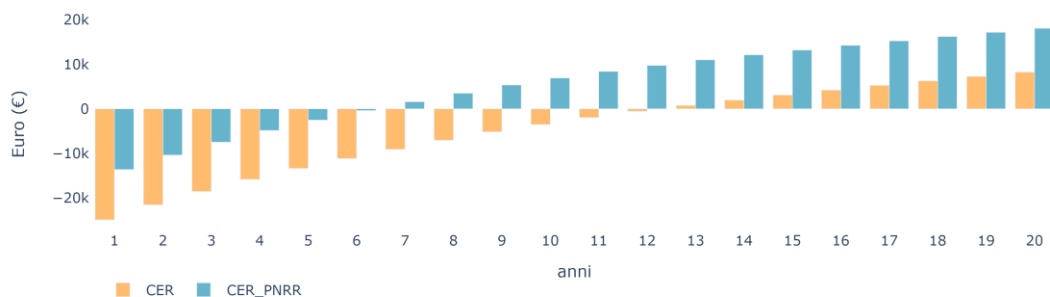
sbilanciamento tra utenti che hanno ricavi importanti e altri che non rientrano dei soldi investiti o delle quote di partecipazione. Tale analisi va fatta anche a livello di ente CER, che potrebbe non riuscire a coprire i costi di gestione del progetto, sebbene i ricavi dei soli prosumer possano risultare tanto positivi da far apparire sostenibile l'intero progetto.

Di seguito, pertanto, si riportano i flussi di cassa attualizzati cumulati anche per i singoli utenti, a partire dai prosumer che investono negli impianti. Per questi, l'impatto del PNRR riduce il tempo di ritorno sull'investimento, grazie alla riduzione del CAPEX, ma riduce anche l'incentivo percepito, che però pesa in maniera relativamente minore sul totale delle entrate.

Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente domestico (prosumer)



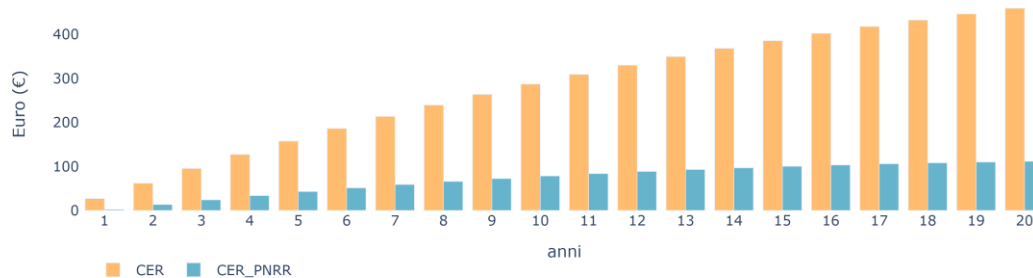
Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente scuola (prosumer)



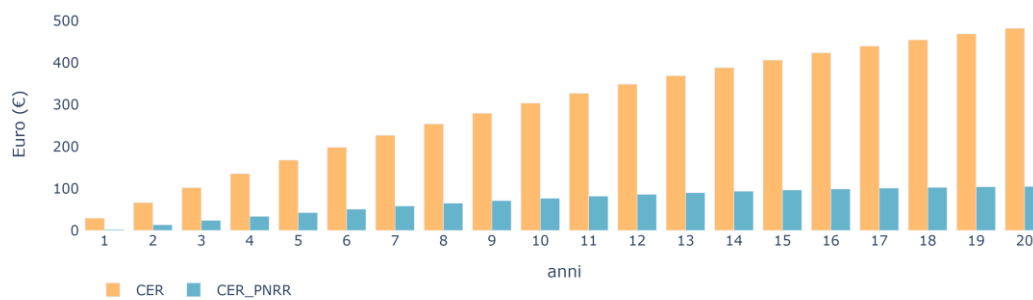
Di seguito sono invece riportati i flussi di cassa cumulati degli utenti consumer. In questo caso, non vi è un vero e proprio investimento iniziale rilevante, se non quello legato ai costi di costituzione della CER e di iscrizione. Si può notare come l'incentivo percepito a seguito della ripartizione sia comunque contenuto. Mettendo a confronto lo scenario con e senza PNRR invece, si nota evidente l'effetto del dimezzamento della tariffa premio incentivante previsto da normativa per gli impianti beneficiari del contributo del 40%. È importante spiegare che sebbene l'incentivo percepito dalla CER sia il 50% del caso senza PNRR, la CER sostiene gli stessi costi operativi in entrambi i casi, e la quota rimanente al netto di queste spese e ripartita tra i singoli utenti è bene inferiore al 50%.

In questo caso quindi, si vede come il PNRR benefici gli utenti prosumer che svolgono l'investimento a discapito però dell'incentivo comunitario percepito e del bilancio complessivo della CER. Risulta quindi evidente l'importanza di valutare i singoli punti di vista di tutti gli attori coinvolti per identificare un equilibrio che non disattenda le aspettative dei singoli membri.

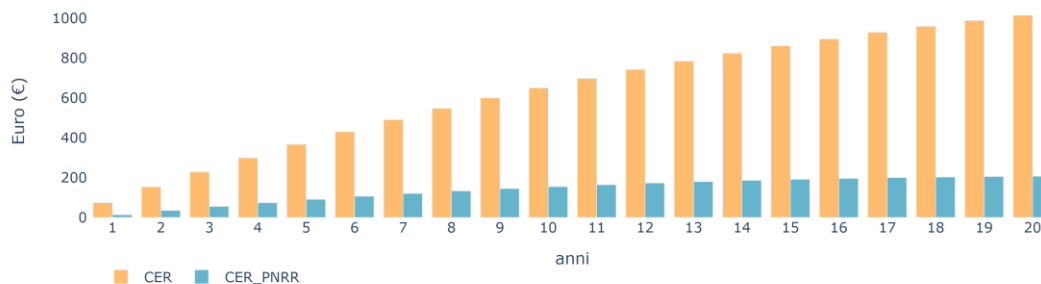
Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente domestico



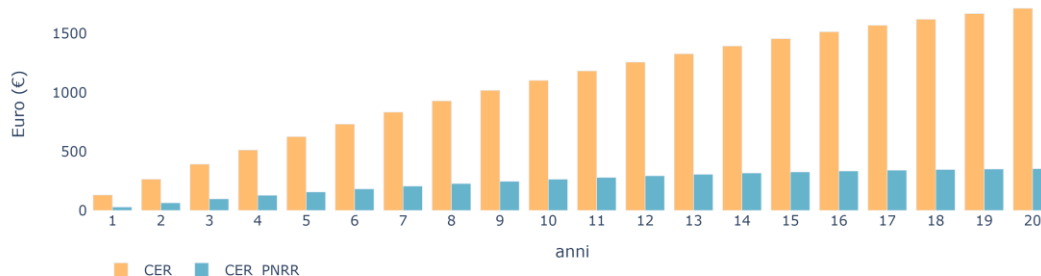
Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente cinema



Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente palestra



Cumulata dei flussi di cassa annuali attualizzati - Scenari a confronto - Utente ufficio



Di seguito è riportato il confronto dei **costi** sostenuti complessivamente dall'utente, definiti come la somma dei flussi di cassa negativi direttamente e indirettamente legati all'utilizzo di energia elettrica. Questi costi tengono quindi in considerazione bollette di fornitura dell'energia prelevata da rete, investimenti sostenuti per l'impianto fotovoltaico e relativi costi operazionali (manutenzione, assicurazione, corrispettivi GSE), tasse (laddove applicabili), interessi, costi di costituzione e gestione della configurazione.

Analogamente sono riportati i **ricavi** diretti legati alla presenza di impianti fotovoltaici e/o partecipazione alla configurazione (Ritiro Dedicato, valorizzazione Arera e incentivi).

Il calcolo viene effettuato dividendo la somma dei flussi di cassa nell'intera vita utile del progetto, inclusivi di inflazione, e divisa per il numero di anni considerato (20 in questo caso), per riportare un anno medio.

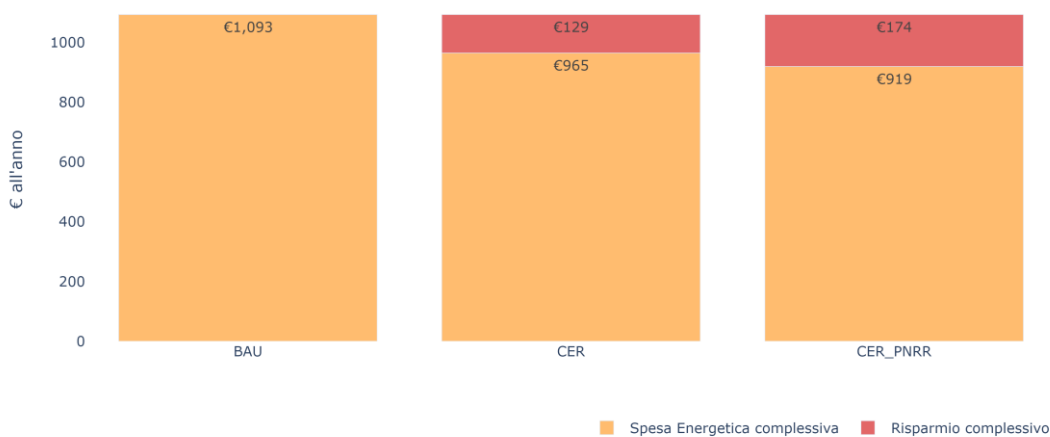
Viene quindi riportata la **spesa energetica** complessiva dell'utente (riportata in arancione), definita come la differenza tra costi e ricavi, parametro che se messo a confronto con lo scenario BAU di riferimento, rende esplicito il **risparmio** complessivo legato ad ogni scenario (evidenziato in rosso), che corrisponde quindi alla somma dei benefici diretti (incentivi, ritiro dedicato, valorizzazione) e indiretti (risparmio in bolletta) al netto dei costi sostenuti.

I prosumer, come già visto, hanno i maggiori risparmi nella spesa energetica.

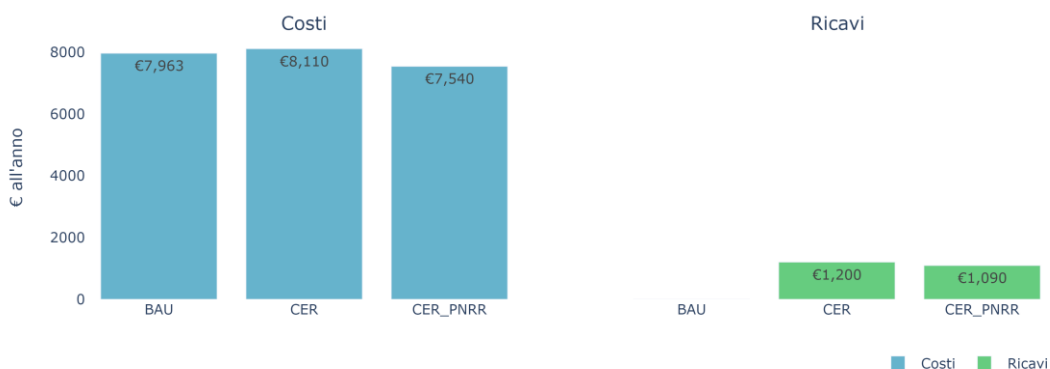
Costi e ricavi per scenario - utente domestico (prosumer)



Spesa energetica complessiva per scenario - utente domestico (prosumer)



Costi e ricavi per scenario - utente scuola (prosumer)



Spesa energetica complessiva per scenario - utente scuola (prosumer)



Gli utenti consumer invece, hanno risparmi relativamente contenuti, ma a fronte di investimenti sostanzialmente trascurabili.

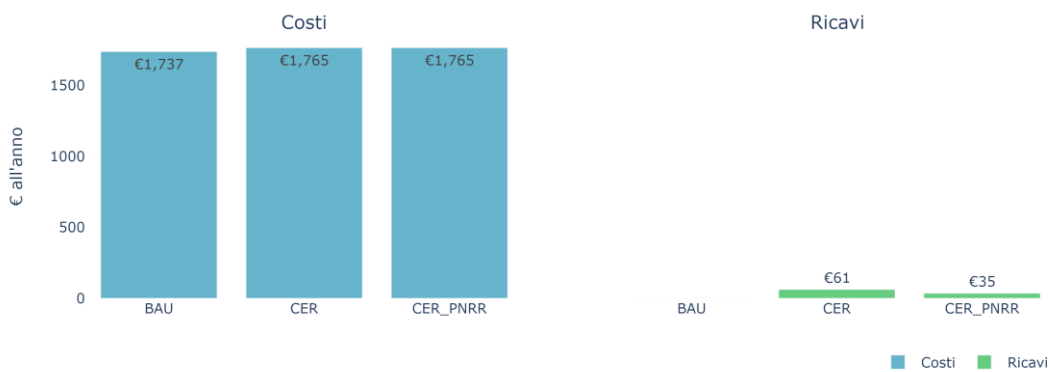
Costi e ricavi per scenario - utente domestico



Spesa energetica complessiva per scenario - utente domestico



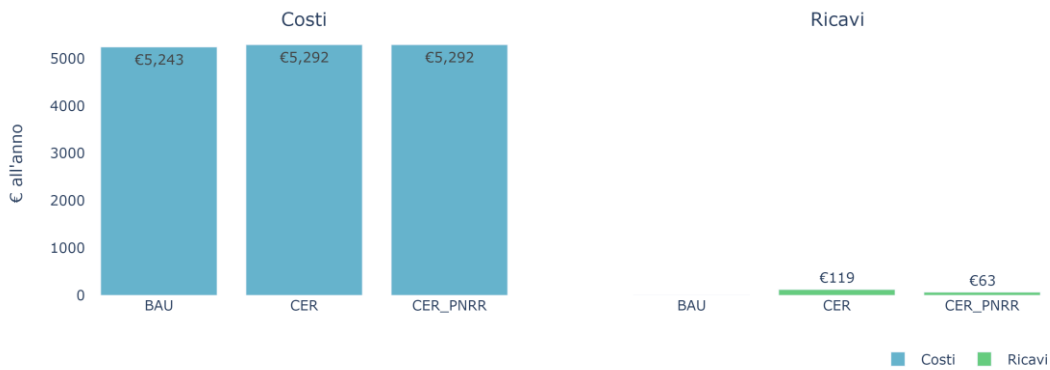
Costi e ricavi per scenario - utente cinema



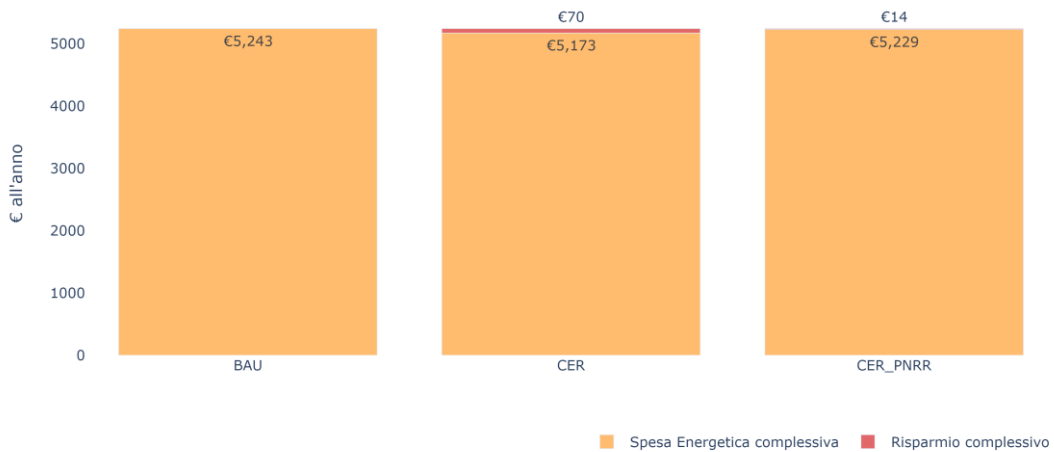
Spesa energetica complessiva per scenario - utente cinema



Costi e ricavi per scenario - utente palestra



Spesa energetica complessiva per scenario - utente palestra



Costi e ricavi per scenario - utente ufficio



Spesa energetica complessiva per scenario - utente ufficio





Questo lavoro è stato finanziato dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico in ottemperanza al Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 16 Aprile 2018.