



AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Il simulatore RECON di ENEA per la progettazione delle Comunità Energetiche Rinnovabili

15 ottobre 2024

Ing. Matteo Caldera | ENEA - Dip. Tecnologie energetiche e fonti rinnovabili



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Aspetti cruciali per il buon funzionamento di una CER

Progettazione

- Analisi delle risorse energetiche disponibili a livello locale
- Analisi domanda – offerta di energia, che devono essere quanto più «sincronizzate»
- Dimensionamento impianti di produzione

E' importante quando e come si usa l'energia

Gestione

- Aggregazione della domanda
- Ottimizzazione dei carichi
- Strategie di flessibilità e demand-response

Importante ruolo delle piattaforme informatiche di gestione e monitoraggio

Il simulatore RECON di ENEA



Con **RECON**, ENEA intende:

- ⇒ **supportare** gli **Enti Locali** e gli **stakeholder** nella definizione di scelte consapevoli e informate
- ⇒ **favorire** il **coinvolgimento dei cittadini** nella transizione energetica e la loro **partecipazione attiva** al mercato dell'energia

<https://recon.smartenergycommunity.enea.it/>

Applicativo web **gratuito** sviluppato da ENEA per la **valutazione energetica, economica e finanziaria** a supporto della creazione di **CER** e **Gruppi di Autoconsumo Collettivo (GAC)**. E' operativa la nuova **versione 2.1** aggiornata al quadro legislativo e regolatorio in vigore*.

Principali output:

⇒ **Energetici:**

- Autoconsumo fisico e diffuso
- Autosufficienza energetica
- Energia immessa in rete

⇒ **Ambientali:**

- Riduzione delle emissioni di CO₂

⇒ **Economici:**

- Risparmi legati all'autoconsumo fisico in situ
- Ricavi da vendita di energia
- Incentivo (tariffa premio) e contributo di valorizzazione dell'autoconsumo diffuso
- Costi operativi e di gestione
- Flussi di cassa attualizzati

⇒ **Finanziari:**

- VAN, TIR, WACC, tempo di ritorno dell'investimento

* D.lgs. 199/2021 e provvedimenti attuativi: TIAD ARERA, Decreto MASE 07/12/2023 n. 414, Regole Operative GSE aggiornate al 22/04/2024

Sezioni di input dati



1. Dati generali: tipologia della configurazione, località di riferimento, anagrafica degli utenti e dei punti di connessione alla rete
2. Impianti di produzione: caratteristiche tecniche ed economiche
3. Membri della configurazione: caratteristiche delle unità di consumo
4. Parametri: tecnici, economici, finanziari relativi alla configurazione

Non è necessario seguire la sequenza delle sezioni per l'inserimento dei dati, tuttavia per poter compilare le Sezioni 2-Impianti e 3-Membri è necessario aver creato il relativo utente/punto di connessione in Sezione 1-Dati generali

Sezione 1 – Dati generali della configurazione

Sezione 1 - Dati generali della configurazione

Nome scheda * ⓘ

Data di creazione scheda ⓘ

Solo caratteri alfanumerici, spazio e trattino basso

Tipo configurazione ⓘ

Stato CER ⓘ

Località

Provincia * ⓘ

Comune * ⓘ

Aggiungi utente

Utenti e impianti della configurazione

La verifica dell'appartenenza di tutti i punti di connessione - di immissione e prelievo - all'area sottesa alla medesima cabina primaria è a carico dell'utente.

N°	Nome utente	Categoria	POD	Tipologia	Profilo di consumo
----	-------------	-----------	-----	-----------	--------------------

Utente ⓘ

Nome utente * ⓘ

Solo caratteri alfanumerici, spazio e trattino basso

Punto di connessione alla rete elettrica

Tipologia * ⓘ

Aggiungi POD

Per salvare le informazioni del POD premere il pulsante Aggiungi POD

Categoria * ⓘ

Seleziona

- Seleziona
- CER
- Cittadino
- Autorità locale
- Ente territoriale
- PMI
- Ente di ricerca o formazione
- Ente religioso
- Ente terzo settore
- PA locale da elenco ISTAT
- Produttore terzo

In funzione della categoria di utente, RECON determina se applicare il coefficiente di riduzione della tariffa premio in presenza di impianti che usufruiscono di contributi in conto capitale

La categoria «Condominio» è disponibile per i GAC

Anagrafica utenti e impianti di produzione

Utenti e impianti di produzione

Utente

Nome utente * 

Categoria * 

Comune

Autorità locale

Solo caratteri alfanumerici, spazio e trattino basso

Punto di connessione alla rete elettrica (POD)

Tipologia * 

Prosumer

Nome POD * 

scuola_elementare

Solo caratteri alfanumerici, spazio e trattino basso

Tipo impianto * 

Fotovoltaico

Sezioni impianto 

1

Profilo di consumo * 

scuola

Aggiungi POD

Per salvare le informazioni del POD premere il pulsante Aggiungi POD

Punti di connessione (POD) nella titolarità dell'utente

N°	Tipologia	Nome POD	Tipo impianto	Sezioni impianto	Profilo di consumo	N° ulteriori abitazioni simili	Elimina
1	Consumatore	municipio			ufficio	NON APPLICABILE	
2	Prosumer	palestra	Fotovoltaico	1	generico con orario di attività	NON APPLICABILE	
3	Prosumer	scuola_elementare	Fotovoltaico	1	scuola	NON APPLICABILE	

- E' possibile analizzare CER e GAC con un numero indefinito di:
 - Membri
 - POD
 - Impianti
- Ogni membro può essere caratterizzato da più POD
- Tipologia di membri: consumer, prosumer, producer
- E' possibile:
 - analizzare il contributo di produttori terzi
 - includere il «Produttore terzo – Esco referente»
- Ogni impianto FV può essere costituito da 1 a 2 sezioni (ciascuna è una UP)
- La categoria di utente determina i possibili profili di consumo

Impianti di produzione

Sezione 2 - Impianti

Impianti di produzione

	Nome utente	Nome POD	Impianto	Sezione impianto / UP	Quantità	Compila	Stato
1	pmi_meccanica	uffici	Fotovoltaico	1	1		
2	Comune	palestra	Fotovoltaico	1	1		
3	Comune	scuola_elementare	Fotovoltaico	1	1		
4	parroco	oratorio	Fotovoltaico	1	1		
5	esco	fv_per_cer	Fotovoltaico	1	1		
6	minimarket	negozio	Fotovoltaico	1	1		

Impianti nuovi (entrati in esercizio dal 16/12/2021)



Percentuale della potenza degli impianti nuovi sulla potenza totale della CER

Al primo anno
della simulazione

Potenza incentivabile



Potenza totale degli impianti incentivabili

Quando tutti gli
impianti sono
operativi

Caratteristiche tecniche degli impianti di produzione

- Tecnologia impiantistica:
 - Fotovoltaico
 - Idroelettrico *
 - Eolico *
- Fotovoltaico:
 - Tipo installazione (su edificio, a terra)
 - Esposizioni (fino a 2)
 - Taglia (potenza)
 - Inclinazione e orientamento
 - Quota d'obbligo (laddove applicabile)

Impianto / Unità di produzione

Nome utente: Comune
Nome POD: palestra
Tecnologia: Fotovoltaico
UP: 1

Tipo installazione * ? Su edificio
N° esposizioni * ? 2
Potenza d'obbligo * ? 0,0 kW
da 0 a 100

Potenza [1] * ? 10,0 kWp
Inclinazione moduli [1] ? 23
Gradi [1] da 0 a 90
Orientamento moduli [1] ? 45
Gradi [1] da -90 a 90

Potenza [2] * ? 8,0 kWp
Inclinazione moduli [2] ? 23
Gradi [2] da 0 a 90
Orientamento moduli [2] ? -45
Gradi [2] da -90 a 90

* Dal prossimo rilascio

Caratteristiche economiche degli impianti

- Data di entrata in esercizio (RECON assegna la priorità all'impianto in base alla sua data di entrata di esercizio)
- Contratto di vendita dell'energia immessa in rete (RID, ML)
- Costi di investimento e di O&M
- Tipo di investimento (a seconda della tipologia di proprietario dell'impianto):
 - Noleggio operativo
 - Leasing finanziario
 - Acquisto con capitale proprio e/o di debito
 - Acquisto tramite fornitore energia
 - Acquisto a carico della CER
- Vari tipi di sovvenzioni in conto capitale:
 - Contributo PNRR dedicato a CER e GAC per impianti nei piccoli Comuni
 - Altri contributi UE
 - Altri contributi non UE
- Detrazioni fiscali con aliquota ordinaria (50%)

The screenshot shows a web form with the following fields and values:

- Entrata in esercizio**: Non ancora entrato in esercizio
- Data**: 12-06-2025
- Vendita energia immessa in rete**: Ritiro dedicato
- RID ceduto a referente**: NO
- Tipo di investimento**: Acquisto con capitale proprio
- Investimento unitario impianto**: 1500 Euro/kWp (range: da 100 a 5000)
- Costi O&M**: 22 Euro/kW (range: da 0 a 5000)
- Sovvenzioni UE in conto capitale**: Contributo PNRR (dropdown menu with options: Seleziona, Nessun contributo UE, Contributo PNRR, Altri contributi UE)
- Percentuale sovvenzione**: 40% (range: da 1 a 40)

Small text at the bottom right: Campi vuoti sono trattati con valori di riferimento

Unità di consumo

- Per ogni consumatore è possibile indicare i prelievi di energia elettrica mensili o annuali. Per le utenze residenziali, nel caso in cui i prelievi non siano disponibili, sono stimati sulla base dei profili ARERA

- Per i prosumer con impianto FV già entrato in esercizio: se l'impianto era operativo nel periodo a cui si riferiscono i prelievi indicati (impostare switch «Già operativo» su SI), RECON calcola il consumo orario come somma di prelievo e autoconsumo fisico in situ

Energia elettrica prelevata dalla rete ✕

Potenza contatore * ?

BT oltre 15 kW

Disponibilità dei prelievi di energia dalla rete * ?

annuale

Prelievi dalla rete ?

Prelievi F1 * ?

24000

kWh

da 0 a 100000000

Prelievi F2 * ?

6305

kWh

da 0 a 100000000

Prelievi F3 * ?

14266

kWh

da 0 a 100000000

Autoconsumo fisico in situ ?

Impianto

Sezione/UP

Già operativo

Fotovoltaico

1

NO

Prezzo acquisto energia elettrica ?

0,14

Euro/kWh

da 0,05 a 1

Campi vuoti sono trattati con valori di riferimento

Per il calcolo dei risparmi da autoconsumo fisico in situ

Metodo 1 di calcolo dei consumi: profilo orario di attività

- Orario di attività: informazione facilmente recuperabile
- Suddivisione tra ore di attività (picco) e ore di base
- E' possibile distinguere tra i vari giorni della settimana
- Metodo predefinito per alcune tipologie di utenza (es. uffici, scuole, commerciale)

Profilo di attività 📅 ⓘ

Orario attività ⓘ

Stesso orario lunedì-venerdì ⓘ



Lunedì-Venerdì



Sabato



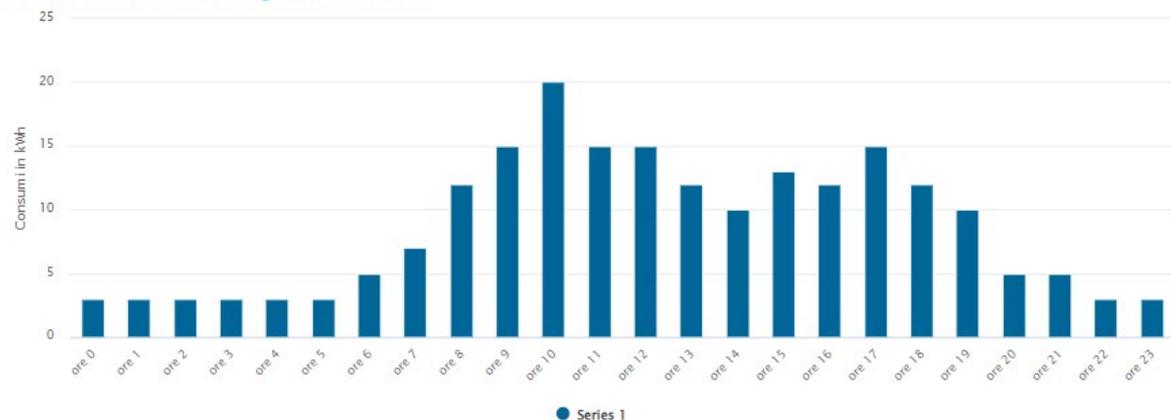
Domenica



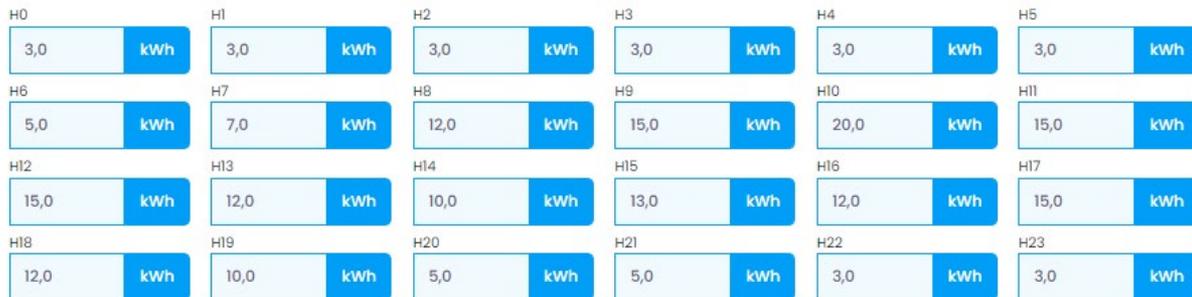
Metodo 2 di calcolo dei consumi: profilo orario di consumo

- Per alcune tipologie di utenza (es. attività industriali) è preferibile utilizzare un profilo orario di consumo custom
- I profili orari sono scalati sui consumi mensili da bolletta (è valutato l'eventuale apporto dell'autoconsumo fisico in situ)
- E' possibile distinguere tra profili orari dei giorni lavorativi e non lavorativi

Profilo di consumo orario - giorni lavorativi *



Profilo di consumo orario - giorni lavorativi * ?



Metodo 3 di calcolo dei consumi: tramite profili ARERA

- Per utenze residenziali
- Riferimento: statistiche ARERA di prelievo medio orario dei clienti domestici
- I profili ARERA sono scalati sui prelievi indicati

Energia elettrica prelevata dalla rete

Potenza contatore * 

uguale a 3 kW

Disponibilità dei prelievi di energia dalla rete * 

annuale

Seleziona

mensile

annuale

non disponibile

Disponibilità consumi per fasce 

SI

Prelievi dalla rete

Prelievi F1 * 

kWh

da 0 a 100000000

Prelievi F2 * 

kWh

da 0 a 100000000

Prelievi F3 * 

kWh

da 0 a 100000000

Parametri tecnici, economici e finanziari

Impianti di produzione, Prezzi di riferimento medi annuali dell'energia elettrica  

Avviamenti

Fotov

Usa valori predefiniti

Riduzione

Quota ass

Presente

SI

da 0 a 1

Param

Utilizzo de

Per servizi o rec

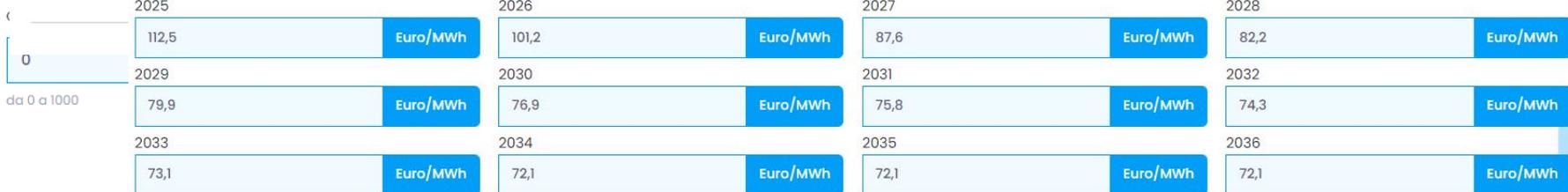
SI

Costo de

2,00

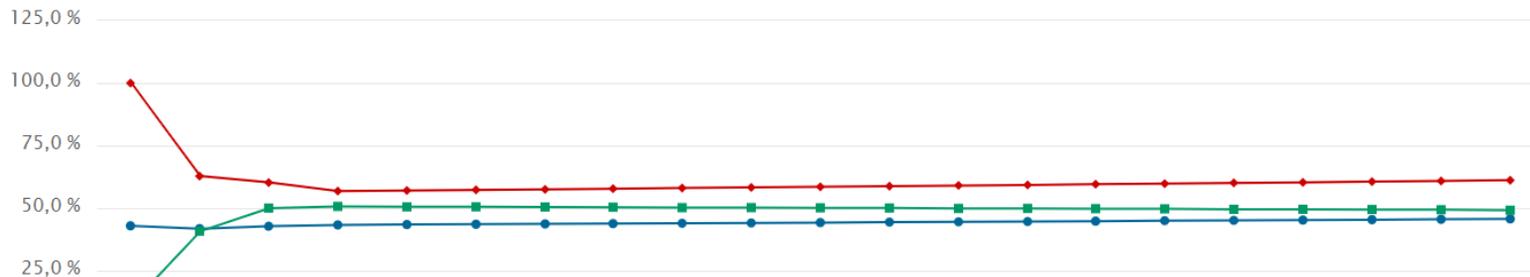
da 0 a 20

Campi v

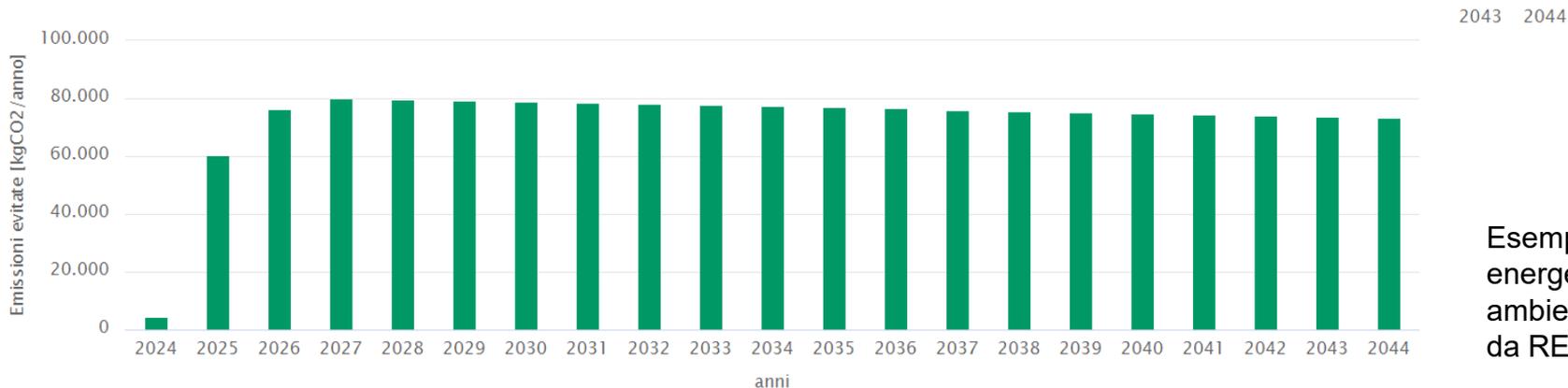


Risultati energetici

Indici energetici della configurazione



Emissioni di CO₂ annuali evitate



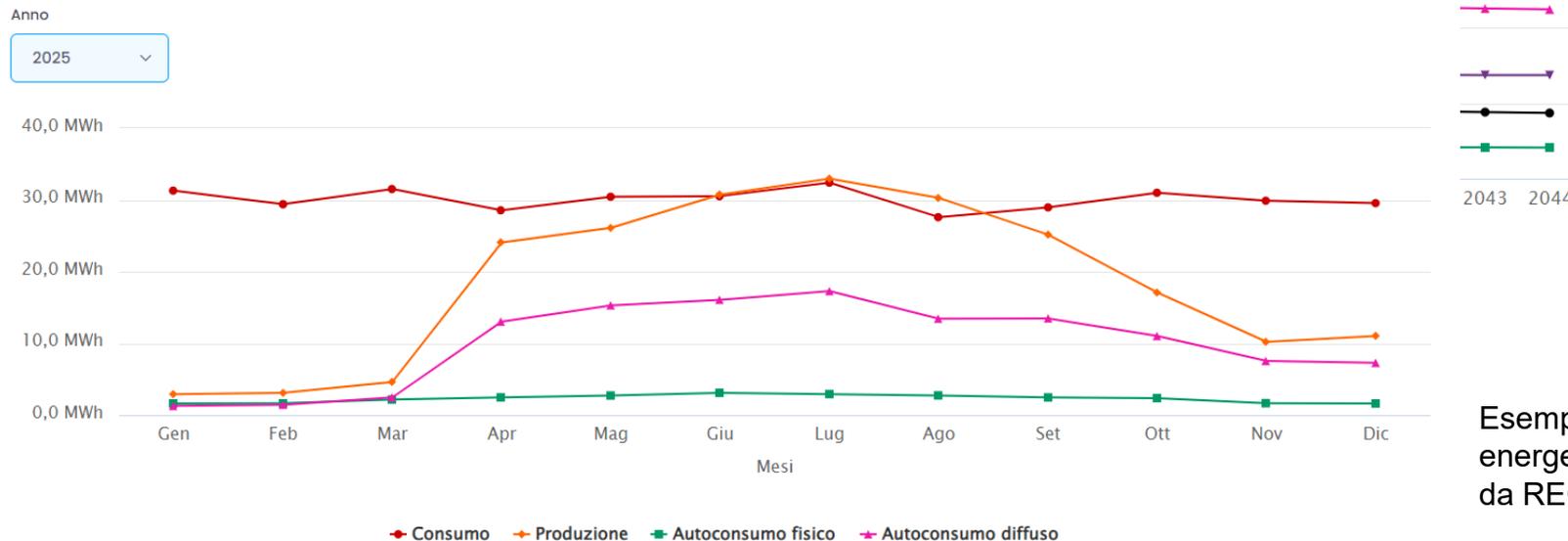
Esempio di KPI energetici e ambientali calcolati da RECON

Risultati energetici

Performance energetiche annuali della configurazione



Performance energetiche mensili della configurazione



Esempio di output energetici calcolati da RECON

Risultati economici

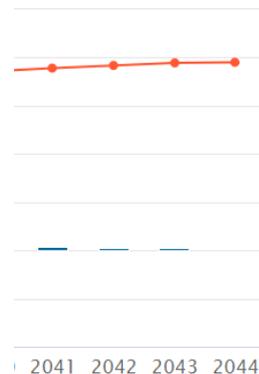
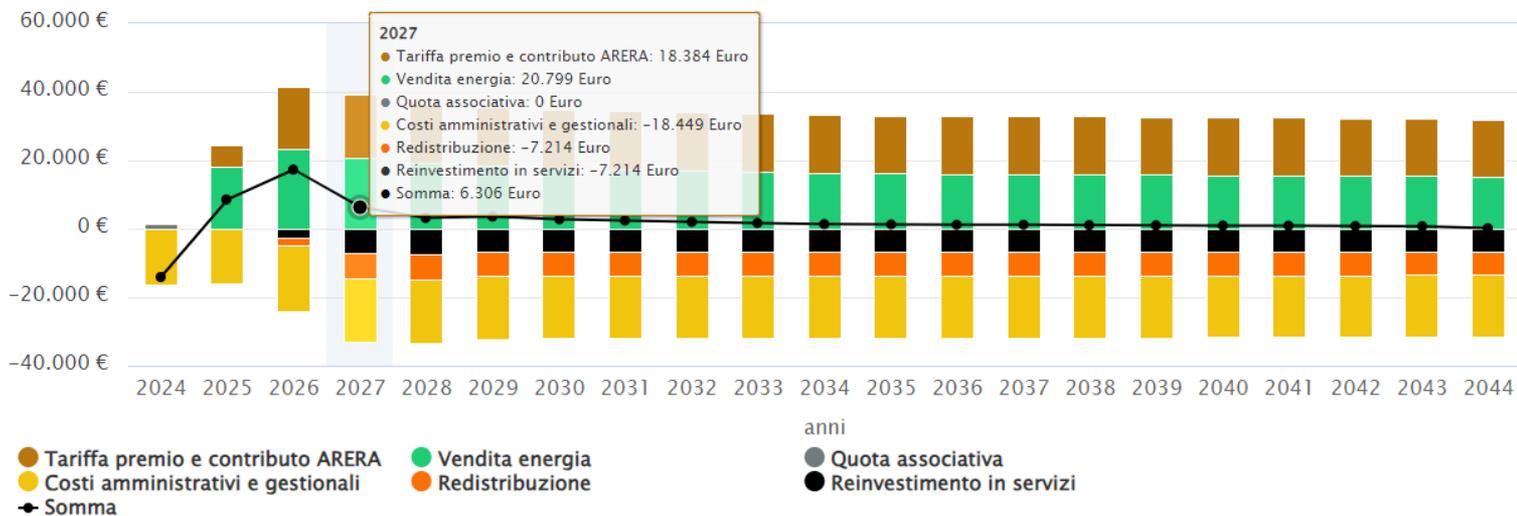
Risultati energetici Risultati economici

Impianti nella disponibilità della configurazione ③

Flussi di cassa attualizzati ③

Superficie

Flussi di cassa non attualizzati per tipologia ③



Esempio di output economici calcolati da RECON

Ing. Matteo Caldera
matteo.caldera@enea.it

Grazie per l'attenzione

Progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nell'ambito della Ricerca di Sistema elettrico PTR 2022-2024 – Progetto 1.7 «Tecnologie per la penetrazione efficiente del vettore elettrico negli usi finali»



Comunità energetiche rinnovabili e autoconsumo diffuso: aspetti giuridici, economici e progettuali