

# Esperienza concreta: esempio di ammodernamento di un edificio e di passaggio alle rinnovabili su un edificio privato

A nome di Graziella Inselmini, Caveragno

Serata pubblica «Calore rinnovabile»  
Cevio, 8.10.2025

Con il sostegno di



calorerinnovabile

ticino \* energia



Foto Pons Energia solare

# Contenuto

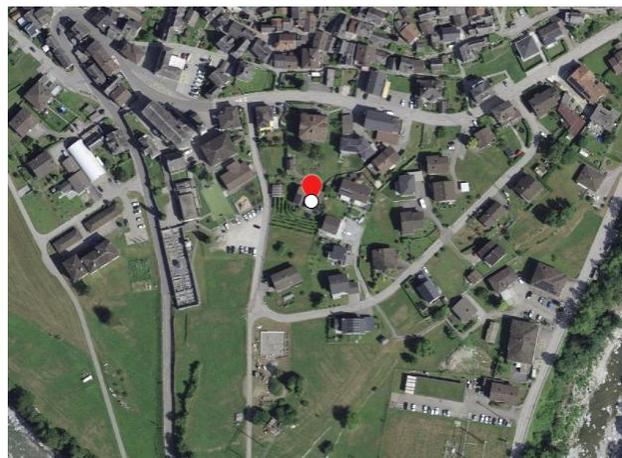
- Posizione e situazione edificio
- Sostituzione riscaldamento elettrico con pompa di calore
- Risanamento energetico involucro edificio
- Installazione impianto fotovoltaico
- Conclusioni

# Situazione edificio

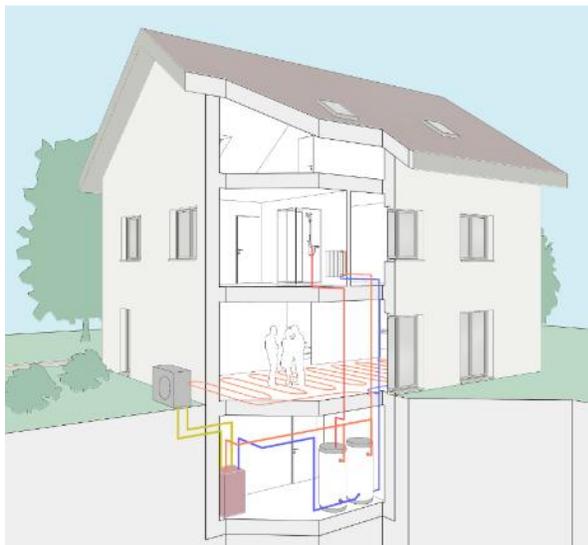
- Casa monofamiliare, Via Croce degli Altini 3, 6690 Caveragno, 450 m.s.m.
- Anno di costruzione 1985, «mattoni Ytong»
- Ca. 300 m<sup>2</sup>, di cui ca 150 riscaldati



© map.geo.admin.ch



# Interventi in ambito energetico



2013 - nuovo riscaldamento a pompa di calore

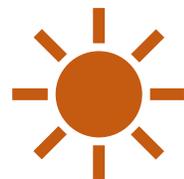


Primavera 2023 - isolamento termico e nuovi serramenti  
- fotovoltaico



Fonte: suissetec / Calore rinnovabile

# Come è nata l'idea di sostituire il riscaldamento?



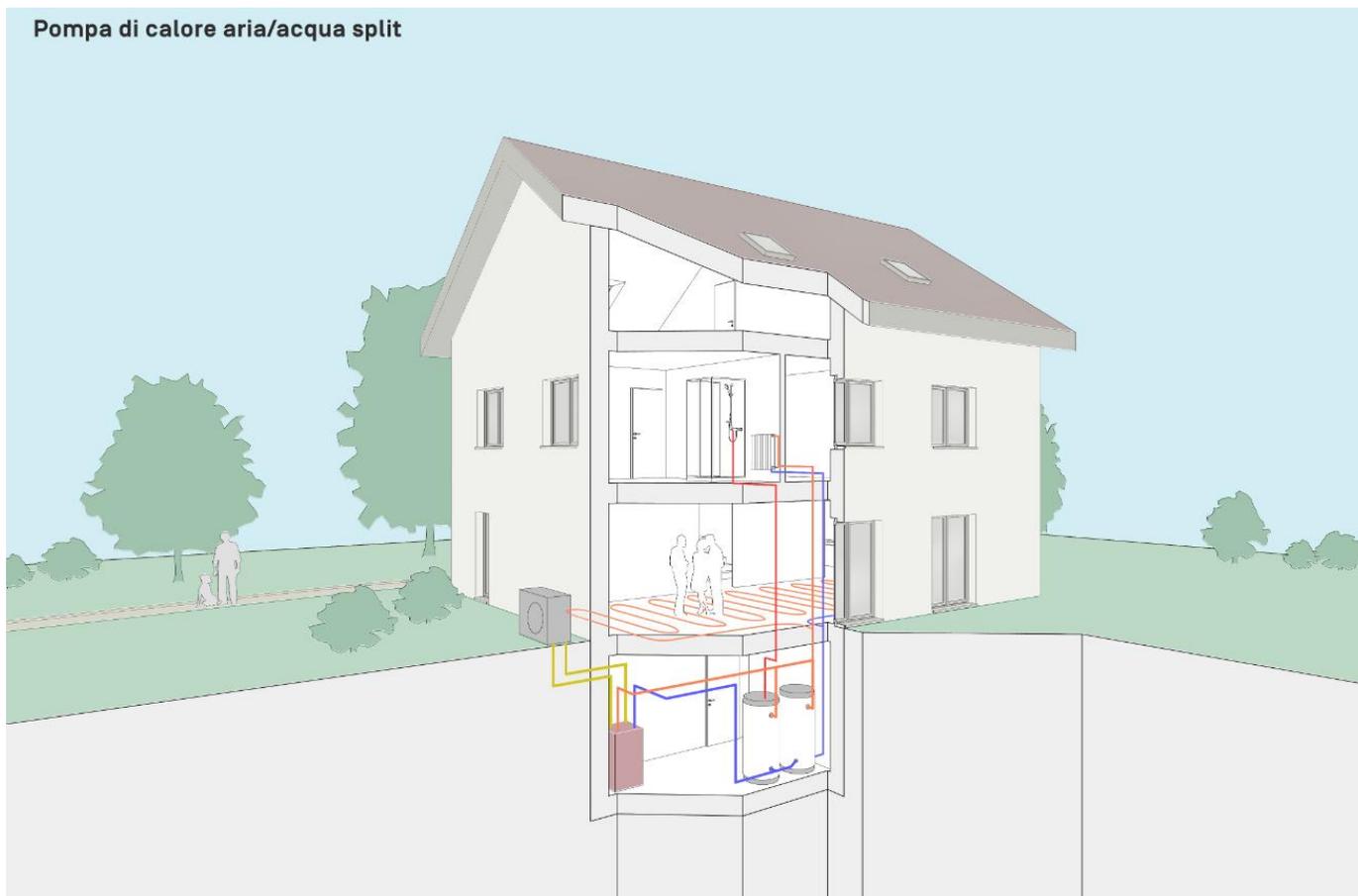
**Obiettivo 1:**  
Ridurre le spese per il riscaldamento!

**Obiettivo 2:**  
Passare ad un sistema di riscaldamento più moderno ed efficiente

# Sostituzione Impianto di riscaldamento

- Impianto originale: riscaldamento elettrico diretto
  - Consumi elettrici: **ca. 25'000 kWh/anno** (stima, ipotesi: 22 ct./kWh)
  - Spese per elettricità: **5 – 6'000.- CHF/anno** (prima della sostituzione)
- Dal 2013 sostituito con una pompa di calore aria / acqua, split
  - Potenza nominale: 14 kW termici (3.15 kW elettrici)
  - Consumi elettrici: **ca. 12'000 kWh/anno** (stima, ipotesi: 25 ct./kWh)
  - Spese per elettricità: **ca. 3'000.- - 3'200 CHF/anno** (dopo sostituzione)

# Pompa di calore aria / acqua



Fonte: UFE

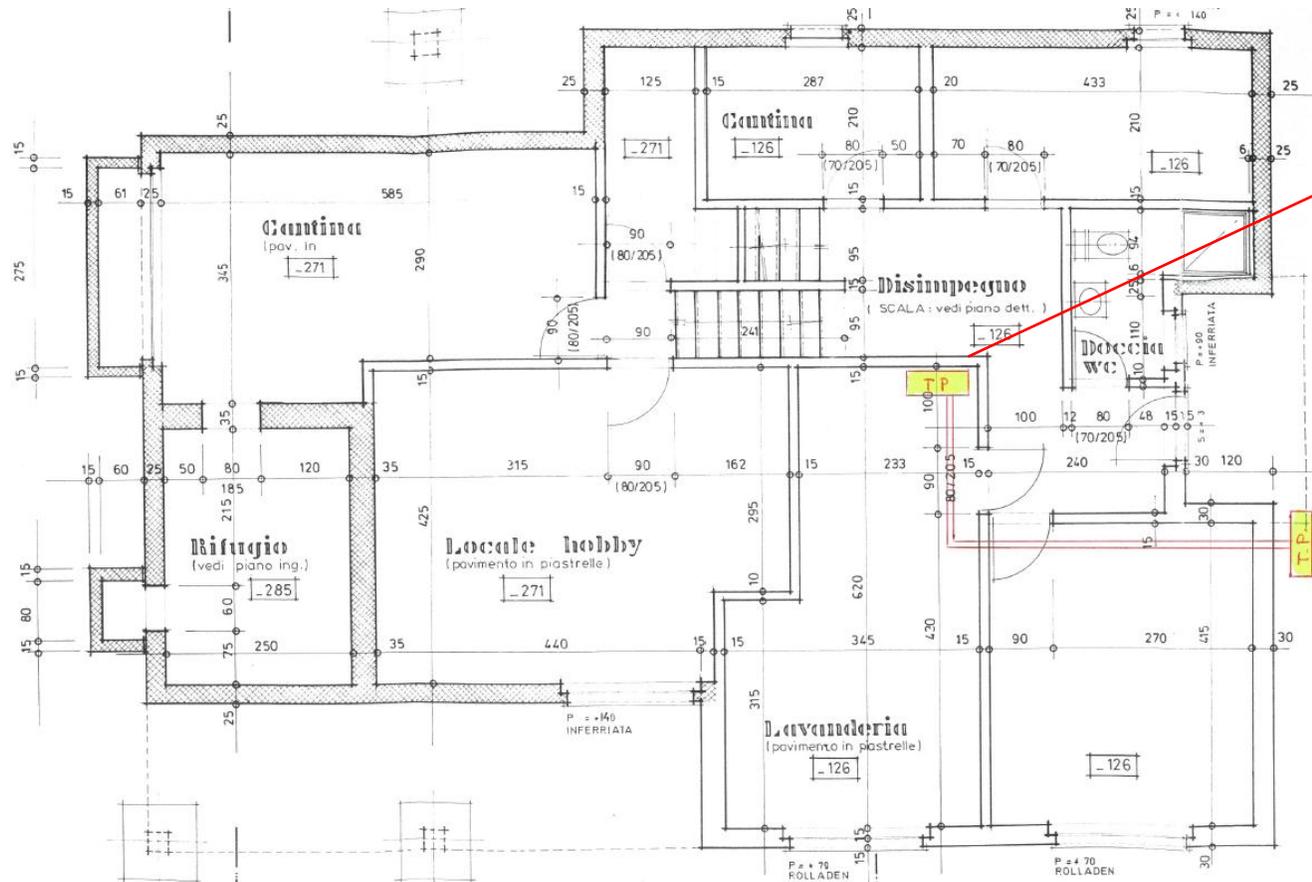
Fonte: UFE / Calore rinnovabile



- Un elemento esterno (nella modalità «split») sottrae calore all'aria esterna
- La pompa di calore ne innalza la temperatura e lo immette nel circuito di riscaldamento



# Posizionamento pompa di calore / acqua



Pompa di calore

Elemento esterno  
(evaporatore)

Fonte: UFE / Calore rinnovabile

# Sostituzione riscaldamento con pompa di calore

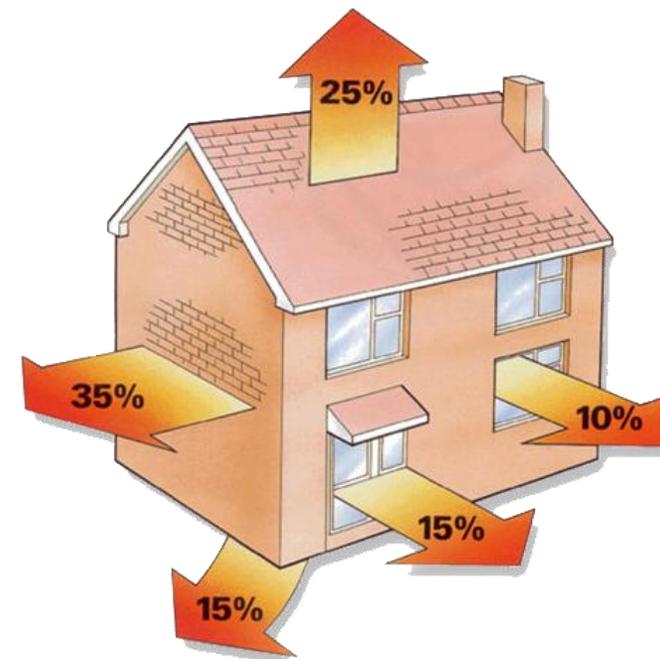
- Investimento lordo ca. 43'000.- CHF
- Incentivi diretti 0.- (non erano in vigore a quel momento)
- Deduzione fiscale non conosciuta

# Come è nata l'idea di risanare energeticamente la costruzione?

**Obiettivo 1:**  
Ridurre il fabbisogno di calore per il riscaldamento



**Obiettivo 2:**  
Aumentare il comfort abitativo



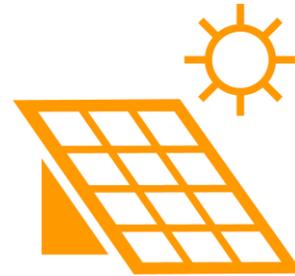
# Risanamento energetico involucro edificio

- 2023: Posa isolamento termico a cappotto
  - 14 cm di materiale isolante (EPS – polistirene espanso, «Ecopanda»,  $\lambda$  0.031 ) su 340 m<sup>2</sup> di pareti esterne
  - Investimento lordo ca. 70'000.- CHF
  - Incentivi:
    - Cantone 20'400.- CHF
    - Comune di Cevio 5'000.- CHF
  - Investimento netto: ca. 44'000.- CHF
- Lavori aggiuntivi: sostituzione completa serramenti e lamelle



# Come è nata l'idea di installare il fotovoltaico?

**Obiettivo 1:**  
Approfittare del potenziale di energia solare per coprire parte dei consumi elettrici

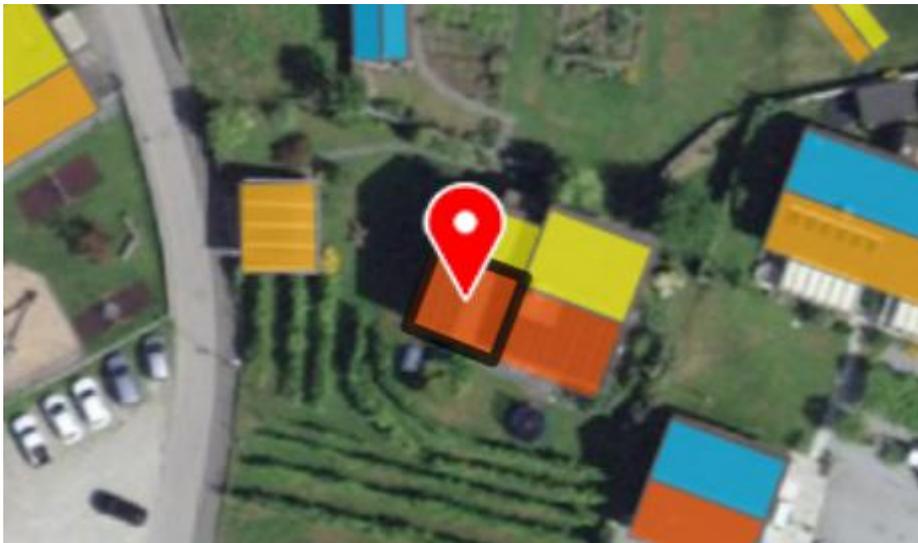


**Obiettivo 2:**  
Risparmiare sulla bolletta dell'elettricità

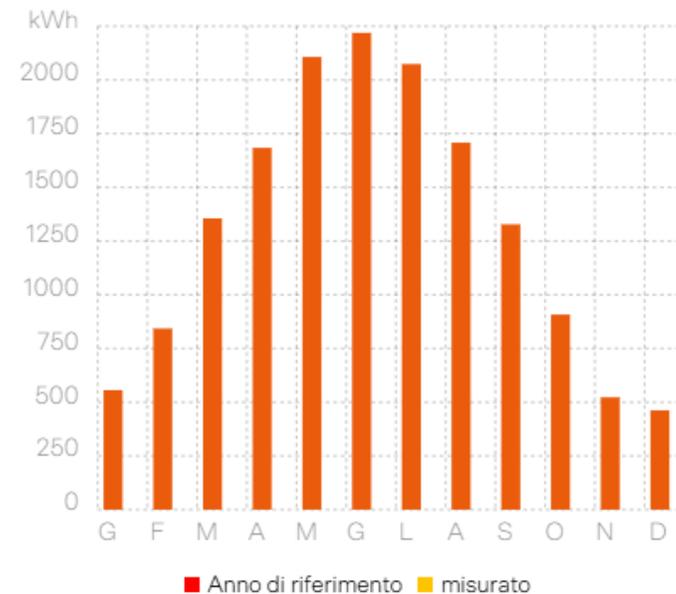
**Obiettivo 3:**  
Approfittare della presenza delle impalcature, già presenti per i lavori di isolamento termico

# Stima potenziale solare, tetto, falda Sud

- Falda sud: orientamento 201° (+21° rispetto al S); inclinazione 21°
- Stima produttività specifica: 1'082 kWh/kW



Idoneità: ottima  
[www.tettosolare.ch](http://www.tettosolare.ch)



Produzione mensile teorica

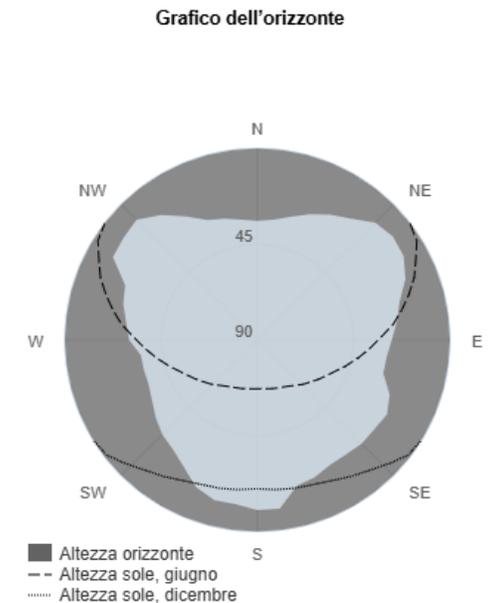


Diagramma della  
traiettoria del sole

# Situazione impianto fotovoltaico



Impianto effettivamente realizzato:

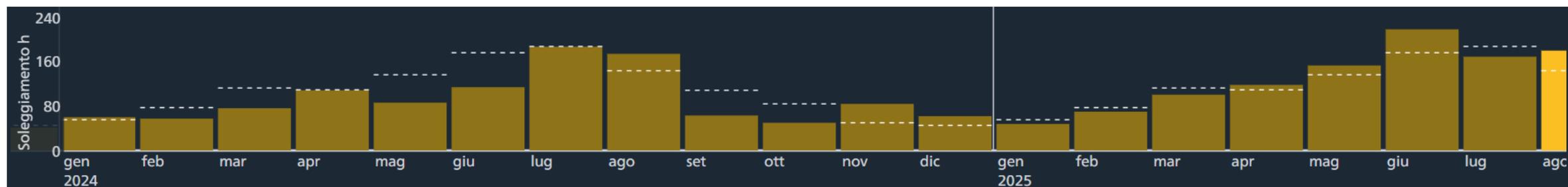
- Moduli annessi al tetto (sopra le tegole)
- 33 moduli da 425 W → Potenza ca. 14 kW
- → Stima produzione: 13'377 kWh/anno
- Produzione effettiva: 13'330 kWh nel 2024\*

\*considerare meteo effettiva



# Soleggiamento a Caveragno

(rispetto alla media 1991-2020, indicata in ore)



N.B.: Il 2024 è stato un anno con un soleggiamento (ore di sole) molto sotto la media del periodo 1991-2020.  
(ca. il 15% in meno)

# Fotografie impianto fotovoltaico

Si tratta di un unico impianto fotovoltaico di tipo annesso (i moduli sono stati posati sopra le tegole), installato su due parti del tetto con lo stesso orientamento e inclinazione.

Potenza totale moduli 14 kW

Potenza inverter 10 kVA

Senza batteria di accumulo

Messa in servizio: 2023

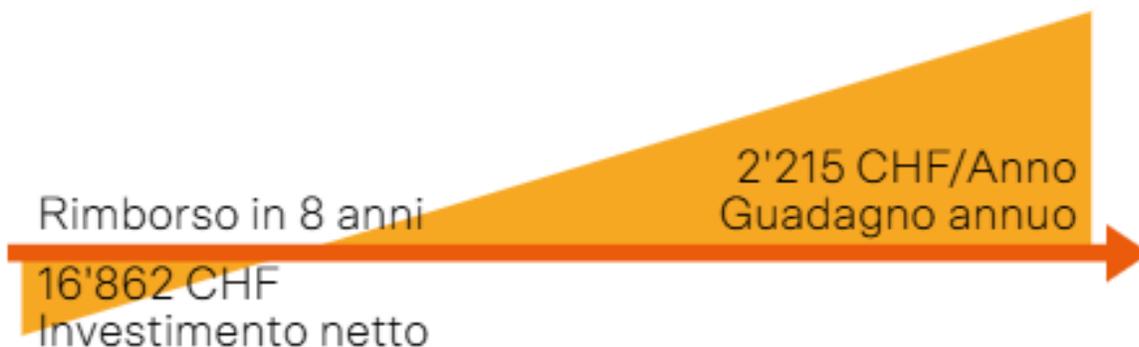


# Aspetti economici fotovoltaico

- Investimento lordo: ca. 31'000.- CHF
    - Incentivo federale (pronovo): 5'612.- CHF
    - Incentivo cantonale: 2'806.- CHF
    - Incentivo comunale: 1'403.- CHF
  - Investimento netto: ca. 21'000.- CHF  
(senza considerare ev. deduzioni fiscali)
  - **Costo elettricità prodotta: ca. 10.2 ct./kWh**
  - Costo elettricità dalla rete: 34.9 ct./kWh (SES, 2024, tutto compreso)
- Totale incentivi  
9'821.- CHF



# Stima sommaria economicità



## Ipotesi:

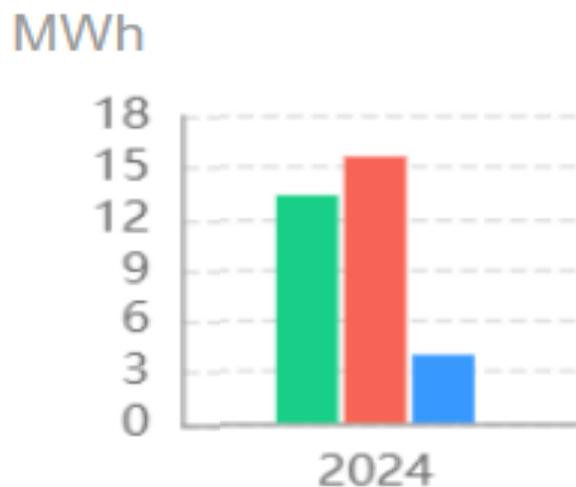
Rimunerazione del ritiro	5 ct./kWh
Tariffa elettricità di rete	29 ct./kWh
Autoconsumo	30%
Spese di esercizio e manutenzione	3 ct./kWh

Fonte: [Calcolatore dei costi e benefici del tuo impianto solare](#)

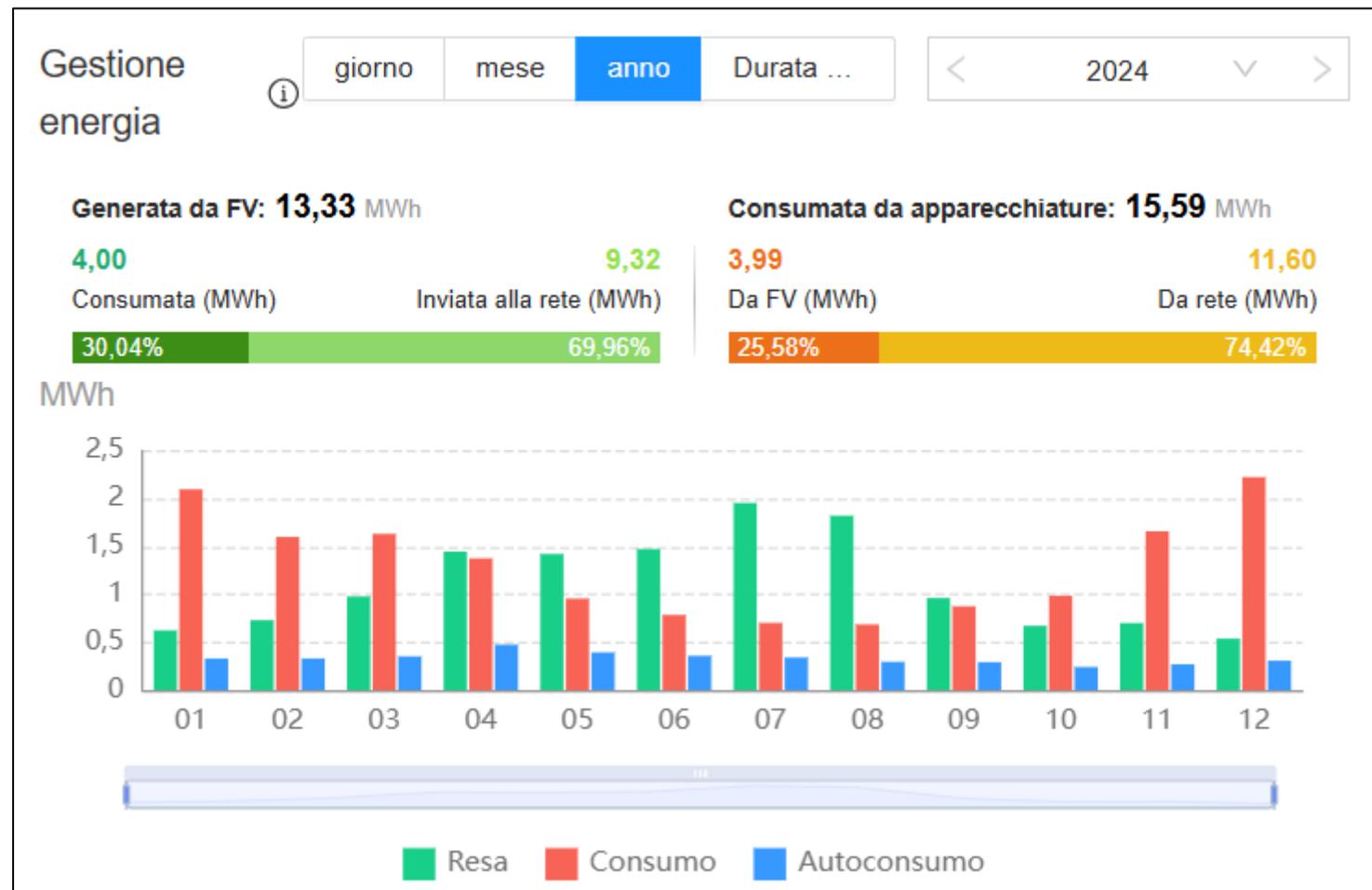
## Bilancio dell'impianto fotovoltaico i

Costi di investimento solare	CHF (-)	31000
Rimunerazione unica piccola RUP	CHF	5'040
Altro sussidio	CHF	4781
Risparmio fiscale	CHF	4317
Risparmio generato dal consumo proprio	CHF	57'280
Reddito da immissione in rete	CHF	19'940
Costi di esercizio	CHF (-)	10'783
<b>Utile / Perdita (-)</b>	<b>CHF</b>	<b>49'575</b>
Redditività media		4.7 %
Tempo di ammortamento		<b>8 Anni</b>

# Risultati anno 2024, mese per mese



Autoconsumo annuo: 30%



Fonte: G. Inselmini / FusionSolar / Pons energia solare

# Esempio di giornata invernale: 4.3.2025

**Generata da FV: 56,93 kWh**

**Consumata da apparecchiature: 55,71 kWh**

**15,43**

**41,50**

Consumata (kWh)

Inviata alla rete (kWh)

**15,43**

**40,28**

Da FV (kWh)

Da rete (kWh)

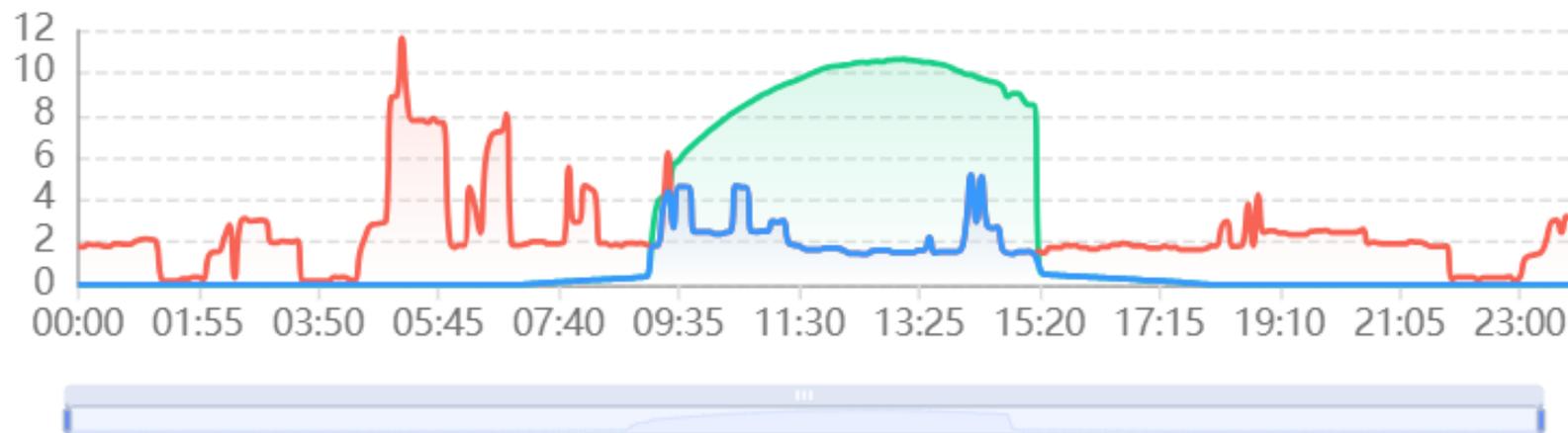
27,10%

72,90%

27,70%

72,30%

kW



● Prodotta dal FV ● Consumo totale ● Consumata dal FV

Fonte: G. Inselmini / FusionSolar / Pons energia solare

# Esempio di giornata primaverile: 24.5.2025

**Generata da FV: 88,67 kWh**

**Consumata da apparecchiature: 20,87 kWh**

**13,60**

**75,07**

Consumata (kWh)

Inviata alla rete (kWh)

**13,60**

**7,27**

Da FV (kWh)

Da rete (kWh)

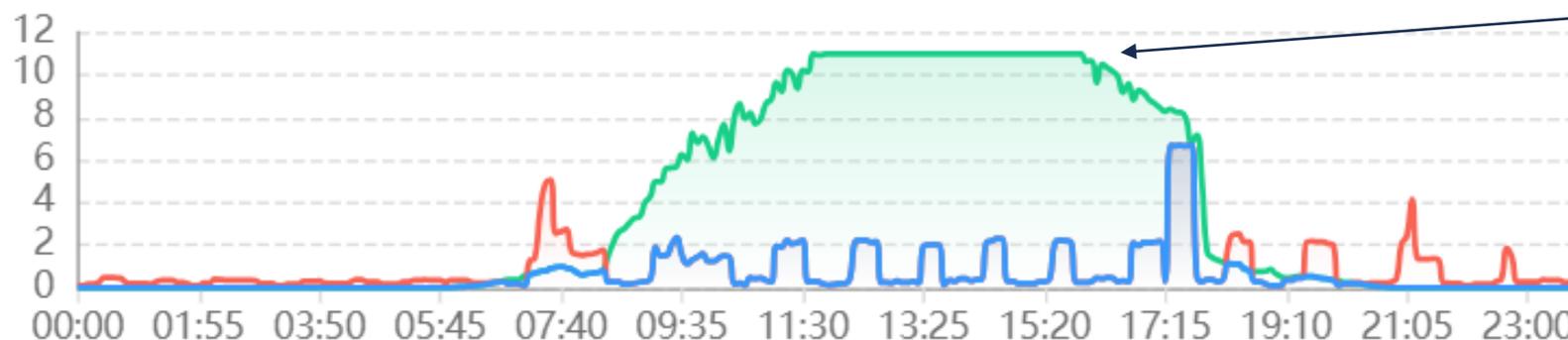
15,34%

84,66%

65,17%

34,83%

kW



Inverter da 10 kW

● Prodotta dal FV ● Consumo totale ● Consumata dal FV

Fonte: G. Inselmini / FusionSolar / Pons energia solare

# Esempio di giornata estiva: 24.7.2024

**Generata da FV: 80,06 kWh**

**Consumata da apparecchiature: 20,98 kWh**

**10,90**

**69,16**

Consumata (kWh)

Inviata alla rete (kWh)

**10,90**

**10,08**

Da FV (kWh)

Da rete (kWh)

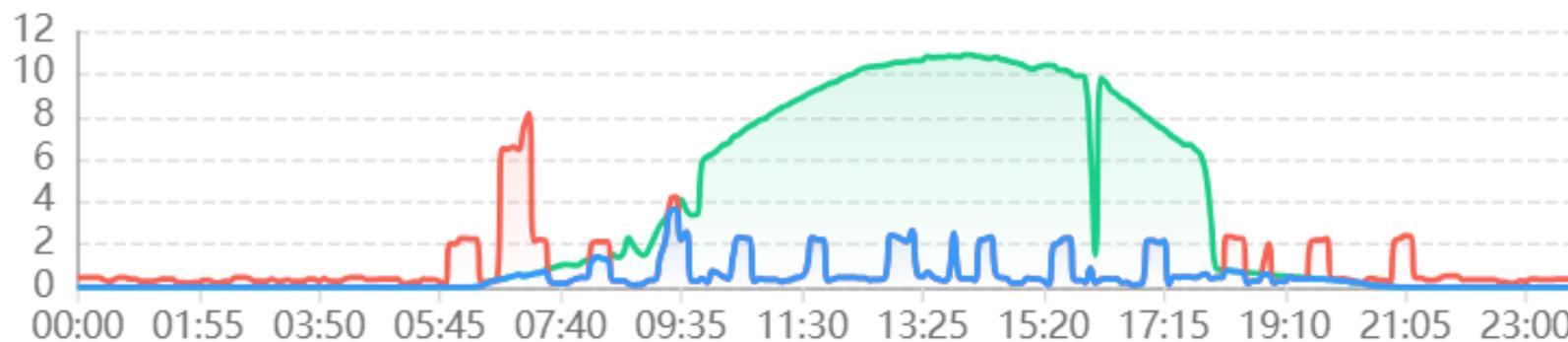
**13,61%**

**86,39%**

**51,95%**

**48,05%**

kW



● Prodotta dal FV ● Consumo totale ● Consumata dal FV

Fonte: G. Inselmini / FusionSolar / Pons energia solare

# Esempio di giornata autunnale: 1.10.2025

**Generata da FV: 55,09 kWh**

**Consumata da apparecchiature: 29,31 kWh**

**8,25**

**46,84**

Consumata (kWh)

Inviata alla rete (kWh)

**8,25**

**21,06**

Da FV (kWh)

Da rete (kWh)

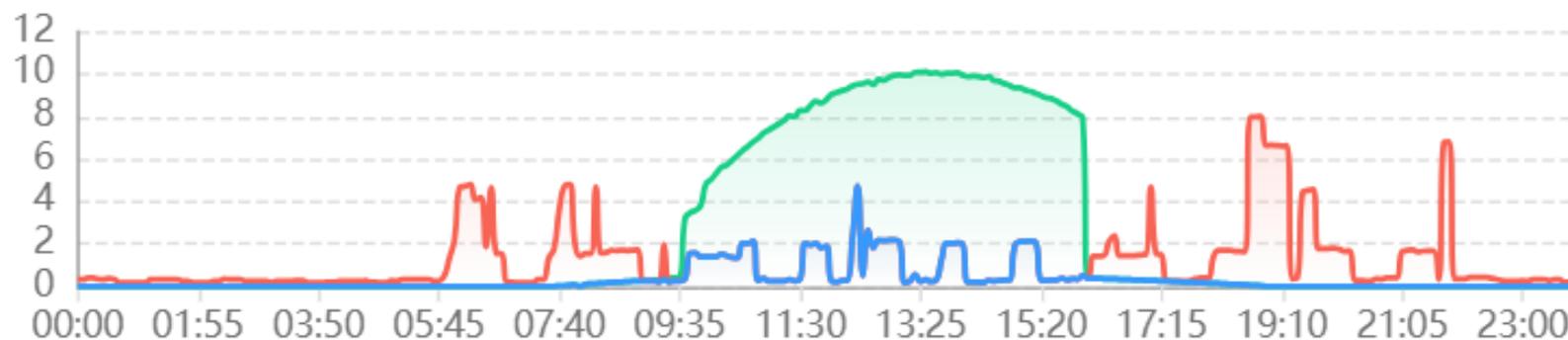
14,98%

85,02%

28,15%

71,85%

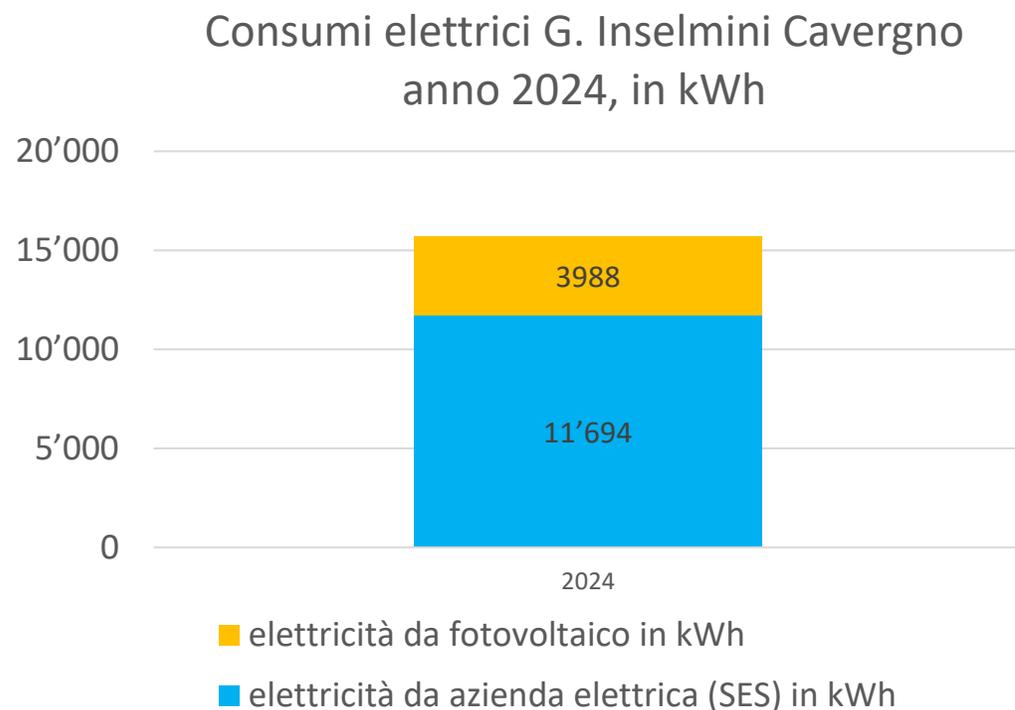
kW



● Prodotta dal FV ● Consumo totale ● Consumata dal FV

Fonte: G. Inselmini / FusionSolar / Pons energia solare

# Riassunto dati energetici



Nel 2024  $\frac{1}{4}$  dei consumi è stata coperta dal fotovoltaico.

Nel 2025 probabilmente l'autoconsumo sarà ancora maggiore.

# Conclusioni

Cosa è cambiato  
con i vari  
interventi?