



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Università
e della Ricerca



*Mitigazione dei rischi naturali per la sicurezza e la mobilità
nelle aree montane del Mezzogiorno*

Università degli Studi della Basilicata

Sostenibilità ambientale ed economica degli impianti a fune con fonti energetiche rinnovabili

Antonio D'Angola

22-23 Giugno 2023



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Ministero dell'Università
e della Ricerca*



Estratto da: Secondo convegno annuale del progetto MITIGO - 22-23 Giugno 2023 - Sommari degli interventi e presentazioni

© 2023 Università degli Studi della Basilicata

Editrice Universosud – Potenza

ISBN 9791281551008

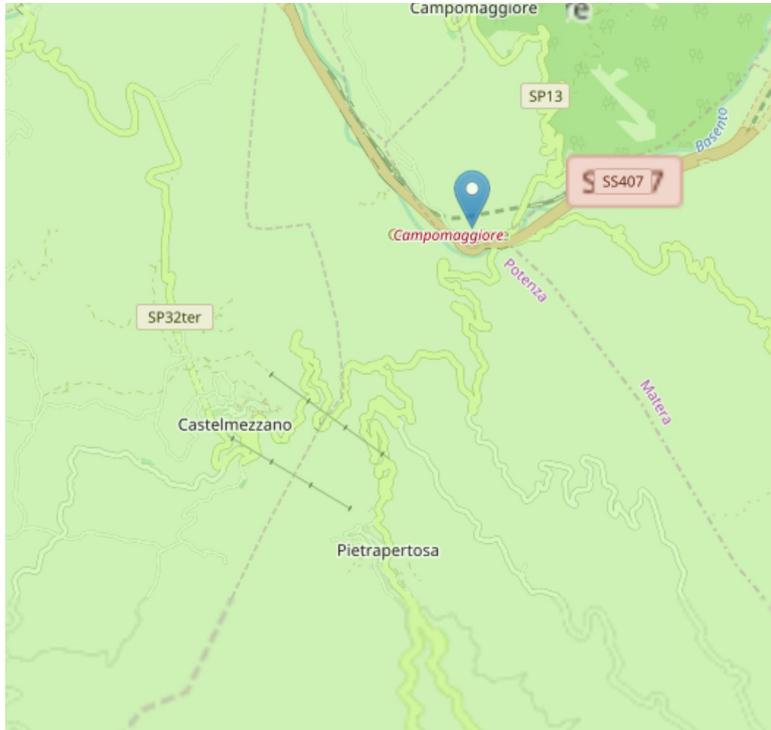


Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

www.ponricerca.gov.it

- **Producibilità dell'impianto fotovoltaico a servizio delle Piccole Dolomiti Lucane**
- **Stima dei consumi energetici dei percorsi individuati**
- **Metodologia per la valutazione dell'autoconsumo**
- **Accumuli, prospettive della realizzazione di una Comunità Energetica Rinnovabile e risparmio di emissioni di CO₂**

Impianto fotovoltaico (PV) con **Potenza nominale 1 MW**



Caratteristiche:

- Silicio mono-policristallino
- Grid connected
- Occupazione di suolo: 1 ha
- Possibilità di coniugare l'occupazione di suolo con la realizzazione di pensiline PV in area sosta
- Valutazione dell'accumulo sulla base dei profili di carico (analisi costi benefici)

Valutazione della producibilità su base oraria considerando le perdite termiche e di sistema (circa 14%)

Producibilità calcolata attraverso Atlante Solare PVGIS

Outline of horizon

Horizon height
 Sun height, June
 Sun height, December

European Commission > EU Science Hub > PVGIS > Interactive tools

[Home](#) [Tools](#) [Downloads](#) [Documentation](#) [Contact us](#)

Cursor:
Selected: 40.546, 16.073
Elevation 405 (m):
PVGIS ver. 5.2

Use terrain shadows:
 Calculated horizon [csv](#) [json](#)
 Upload horizon file [Scegli file](#) Nessun file selezionato
[Switch to version 5.1](#)

GRID CONNECTED

PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV

Solar radiation database* PVGIS-SARAH

PV technology* Crystalline silicon

Installed peak PV power [kWp]* 1000

System loss [%]* 14

Fixed mounting options

Mounting position* Free-standing

Slope [°]* 35 Optimize slope

Azimuth [°]* 0 Optimize slope and azimuth

PV electricity price

PV system cost (your currency)* 0,25

Interest [%/year]* 3

Lifetime [years]* 25

Address: [Go!](#) Lat/Lon: [Go!](#)

[Visualize results](#) [csv](#) [json](#)

Distribuzione mensile della producibilità

Summary



Provided inputs:

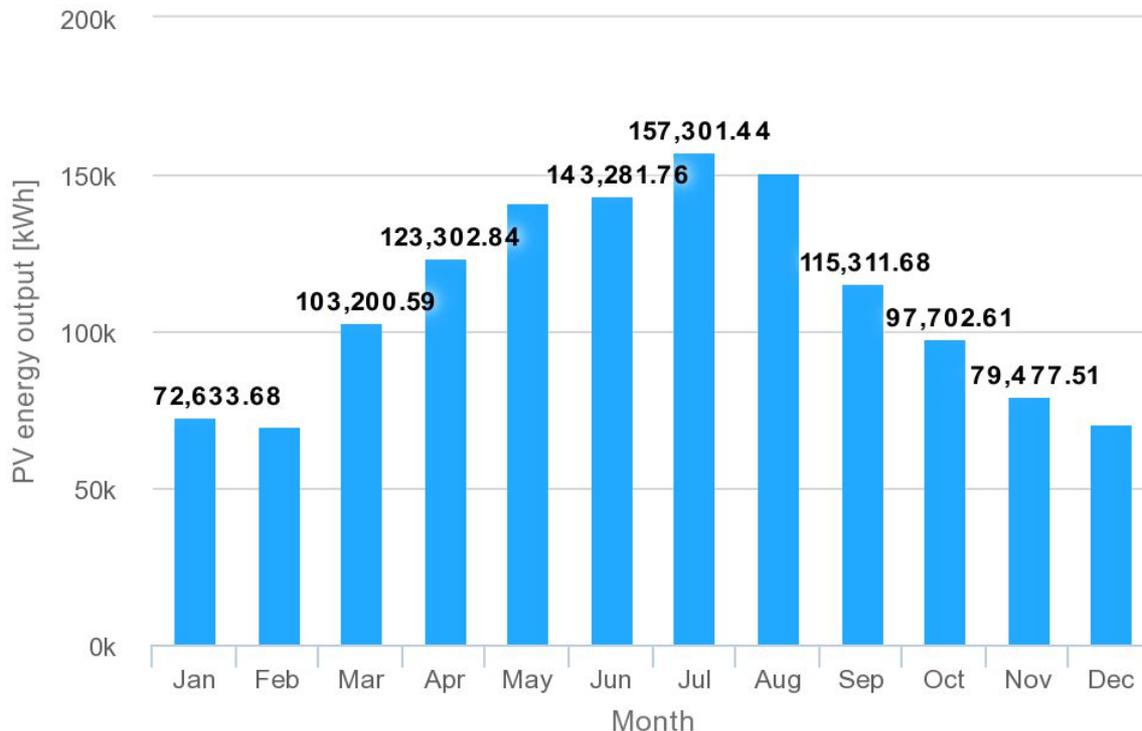
Location [Lat/Lon]:	40.546,16.073
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	1000
System loss [%]:	14

Simulation outputs:

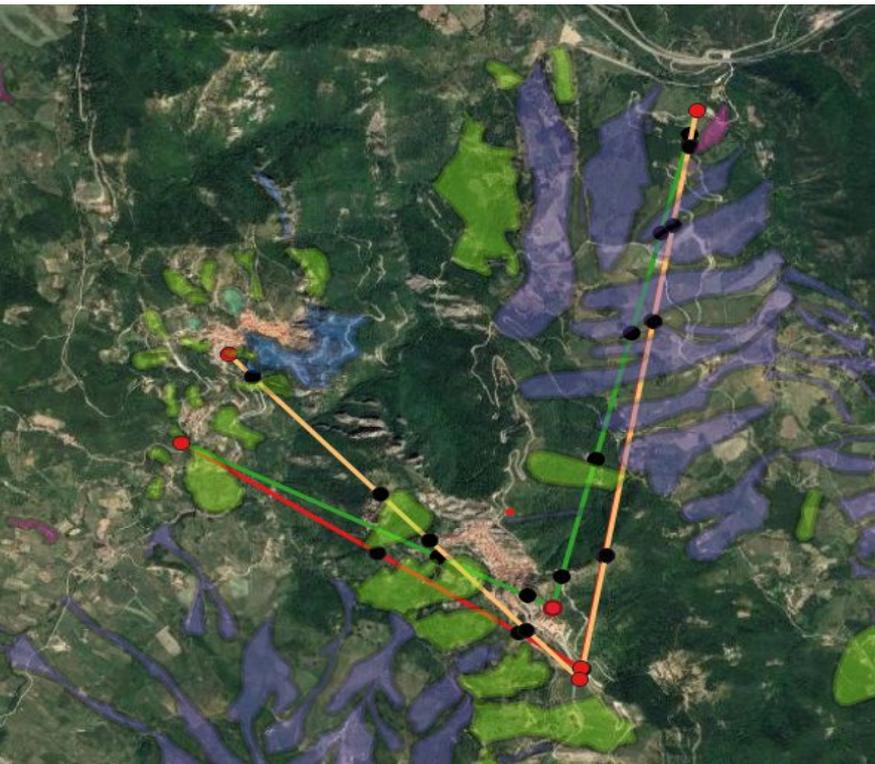
Slope angle [°]:	32 (opt)
Azimuth angle [°]:	-11 (opt)
Yearly PV energy production [kWh]:	1323736.95
Yearly in-plane irradiation [kWh/m ²]:	1699.41
Year-to-year variability [kWh]:	42109.77
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-2.74
Spectral effects [%]:	0.94
Temperature and low irradiance [%]:	-7.74
Total loss [%]:	-22.11
PV electricity cost [per kWh]:	0.000

Monthly energy output from fix-angle PV system

(C) PVGIS, 2023



Analisi dei consumi energetici dei percorsi individuati



Ipotesi 1:

- Basentana (S.S. 407) – Pietrapertosa Area Camper 1
- Pietrapertosa Area Camper 1 – Castelmezzano fuori paese

Ipotesi 2:

- Basentana (S.S. 407) – Pietrapertosa Municipio
- Pietrapertosa Municipio – Castelmezzano fuori paese

Ipotesi 3:

- Basentana (S.S. 407) – Pietrapertosa Area Camper 2
- Pietrapertosa Area Camper 2 – Castelmezzano Centro

Consumo a viaggio
[kWh/corsa]

28,53

4,82

TOTALE: 33,35

22,08

3,08

TOTALE: 25,16

35,18

8,44

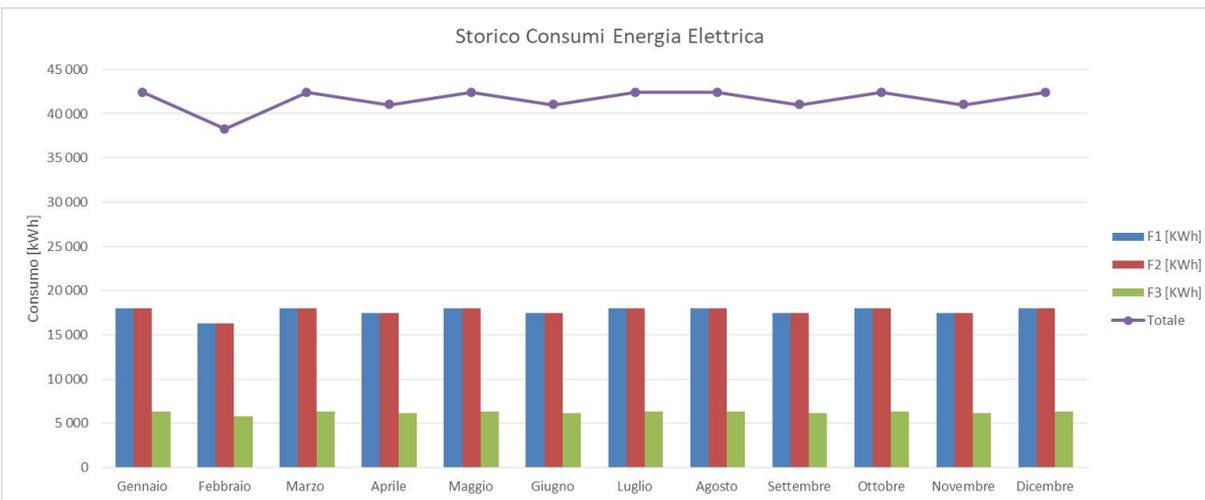
TOTALE: 43,62

ENERGIA ELETTRICA							
Mese	F1	F2	F3	Totale	€	€/KwH	TEP
Gennaio	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Febbraio	16 271	16 271	5 743	38285,8	11 677,17	0,305	7,1594446
Marzo	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Aprile	17 434	17 434	6 153	41020,5	12 511,25	0,305	7,6708335
Maggio	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Giugno	17 434	17 434	6 153	41020,5	12 511,25	0,305	7,6708335
Luglio	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Agosto	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Settembre	17 434	17 434	6 153	41020,5	12 511,25	0,305	7,6708335
Ottobre	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
Novembre	17 434	17 434	6 153	41020,5	12 511,25	0,305	7,6708335
Dicembre	18 015	18 015	6 358	42387,85	12 928,29	0,305	7,926528
TOTALE	212110,169	212110,1688	74862,4125	499082,75	152220,239	0,305	93,32847

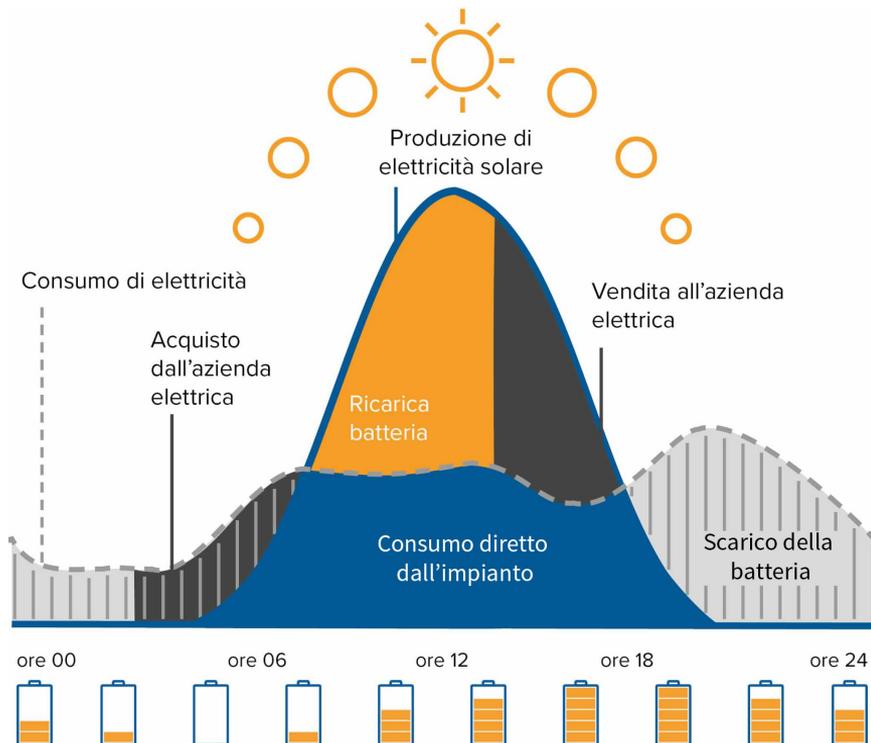
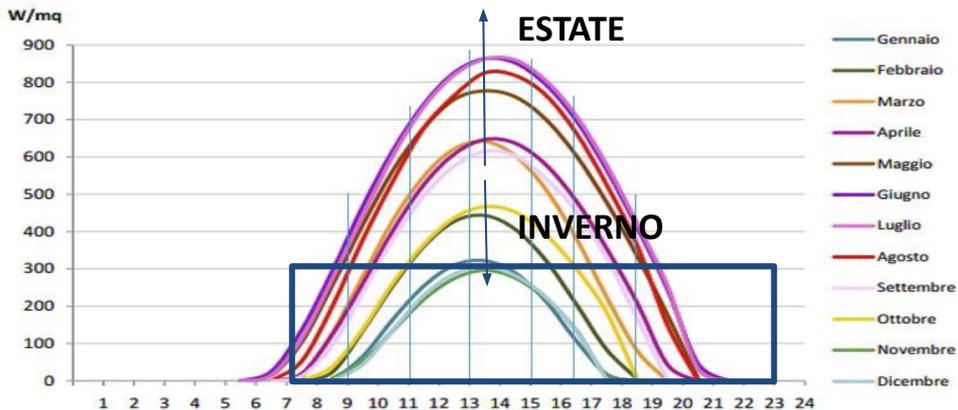
CASO STUDIO: percorso 1 (P1)
 P1 presenta una previsione di consumo di circa 500.000 kWh a fronte di una producibilità dell'impianto da 1 MW di circa 1.300.000 kWh

Questa circostanza lascerebbe intendere che vi sia totale copertura da parte dell'impianto fotovoltaico

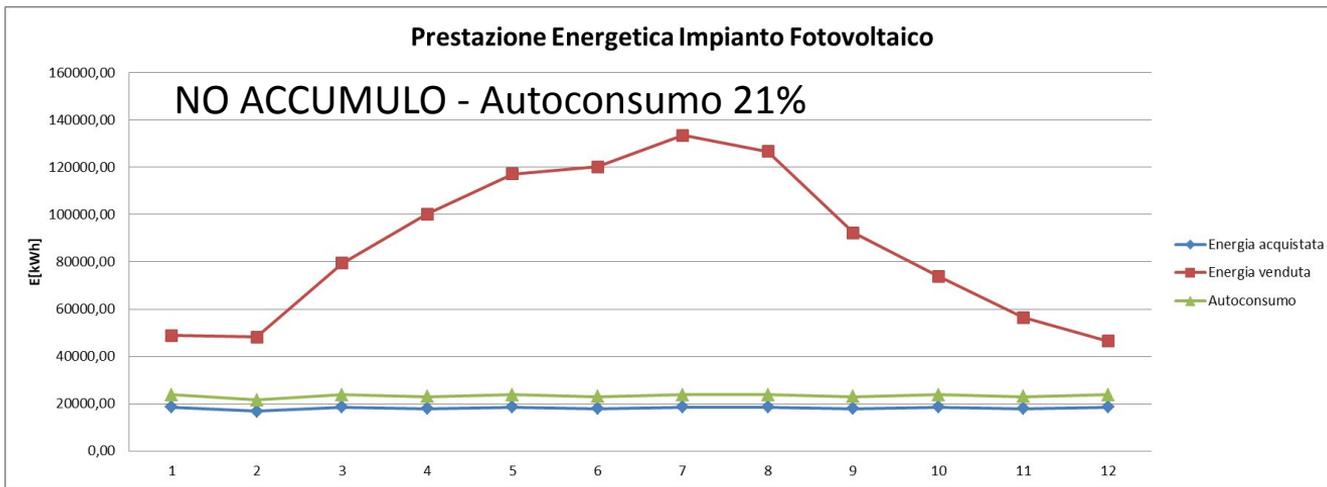
IN REALTA' NON E' COSI'!



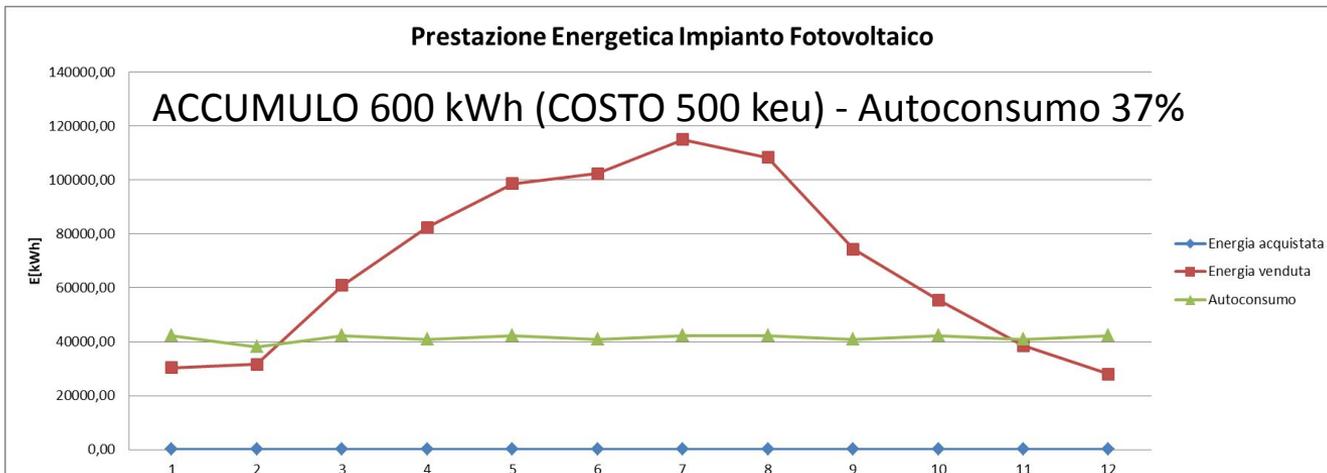
- IMPIANTO PRODUCE MENO NELLE VARIE STAGIONI A PARITÀ DI CARICO
- IMPIANTO NON PRODUCE NELLA FASCIA ORARIA DAL TRAMONTO ALL'ALBA



IMPIANTO FV			
Energia acquistata [kWh]	Energia accumulata [kWh]	Energia venduta [kWh]	Autoconsumo [kWh]
18568,38	0,00	48810,53	23819,47
16771,44	0,00	48245,64	21514,36
18568,38	0,00	79380,53	23819,47
17969,40	0,00	100248,90	23051,10
18568,38	0,00	117090,53	23819,47
17969,40	0,00	120228,90	23051,10
18568,38	0,00	133480,53	23819,47
18568,38	0,00	126720,53	23819,47
17969,40	0,00	92258,90	23051,10
18568,38	0,00	73880,53	23819,47
17969,40	0,00	56428,90	23051,10
18568,38	0,00	46500,53	23819,47
218 627,66	0,00	1 043 274,91	280 455,09



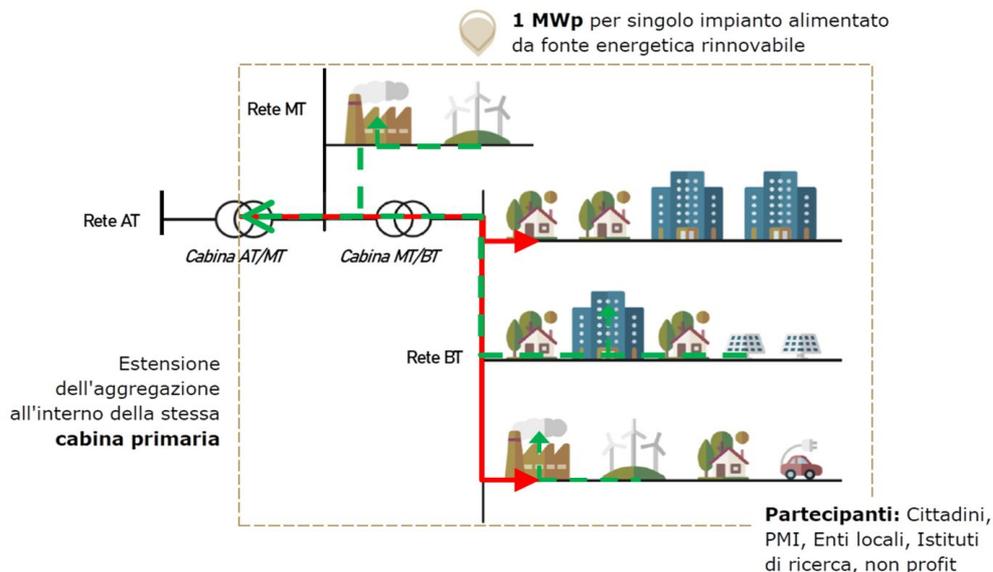
IMPIANTO FV			
Energia acquistata [kWh]	Energia accumulata [kWh]	Energia venduta [kWh]	Autoconsumo [kWh]
123,38	18445,00	30365,53	42264,47
111,44	16660,00	31585,64	38174,36
123,38	18445,00	60935,53	42264,47
119,40	17850,00	82398,90	40901,10
123,38	18445,00	98645,53	42264,47
119,40	17850,00	102378,90	40901,10
123,38	18445,00	115035,53	42264,47
123,38	18445,00	108275,53	42264,47
119,40	17850,00	74408,90	40901,10
123,38	18445,00	55435,53	42264,47
119,40	17850,00	38578,90	40901,10
123,38	18445,00	28055,53	42264,47
1 452,66	217 175,00	826 099,91	497 630,09



Energia non autoconsumata può avere una ulteriore valorizzazione con la costituzione di una **Comunità Energetica Rinnovabile** che avrebbe la possibilità di **condividere** circa 800.000 kWh/anno, in media l'equivalente del fabbisogno medio di circa 250 famiglie

BILANCIO ENERGETICA SU BASE ORARIA DI UNA CER

--- ENERGIA PRODOTTA DA FONTE RINNOVABILE
 — ENERGIA PRELEVATA DAI MEMBRI DELLA CER



La minima quantità, stimata su base oraria, tra l'energia elettrica prodotta e immessa in rete dagli impianti a fonti rinnovabili e l'energia elettrica prelevata dall'insieme dei consumer

Allo stato attuale, vengono applicate le seguenti remunerazioni che dipendono in realtà anche da ZONA GEOGRAFICA e POTENZA dell'IMPIANTO:

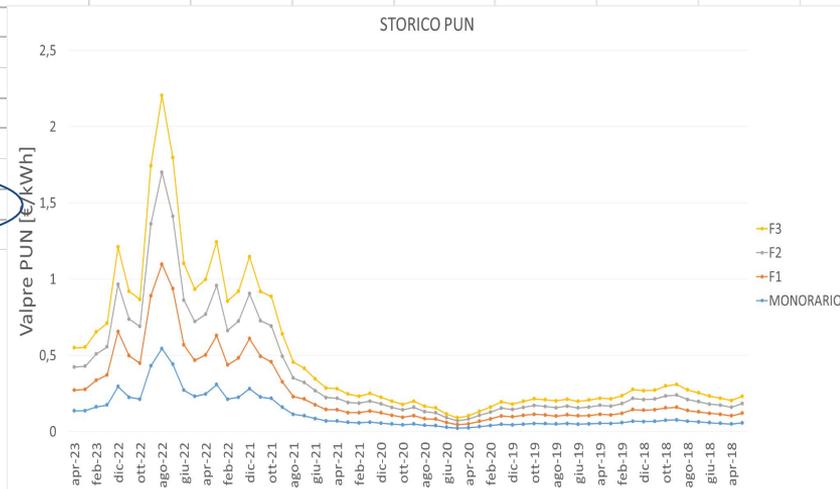
- fino a 110 €/MWh concessa come tariffa incentivante da parte del MISE per 20 anni (attualmente DM 16/09/2020)

Costo dell'ENERGIA si costruisce attraverso un processo articolato

INPUT	
Potenza Contatore [kW]	1000
Selezione categoria	Media Tensione - oltre 500 kW
Quota Fissa Commercializzazione [€/anno]	113,09
Prezzo materia prima applicato [€/kWh]	0,15
consumo annuo [kWh/anno]	500000
OUTPUT	
Complessivo quote fisse [€/anno]	1 004,84
Complessivo quote potenza [€/anno]	41743,9
Quote energia (escluso costo materia energia) [€/kWh anno]	0,057734
Complessivo Quote energia (escluso costo materia energia) [€/kWh]	28867
Costo annuo materia energia [€/anno]	82650
TOTALE COMPLESSIVO [€/anno]	154 378,83
Costo specifico complessivo [€/kWh]	0,308757663

1) Per contatori fino a 16,5 kW si intende la **POTENZA NOMINALE DA CONTRATTO** (Es. contatore domestico da 3kW paga quota potenza sempre per 3 kW)

2) Per contatori superiori a 16,5 kW si intende la **POTENZA MASSIMA REGISTRATA** in un determinato mese



sono inclusi:

- ONERI DI SISTEMA
- COMPONENTI MATERIA PRIMA ENERGIA
- TRASPORTO E GESTIONE CONTATORE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE