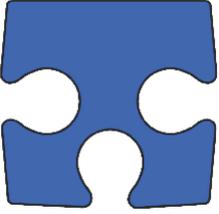


STUDIO MODUS 

STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE studiomodus3@gmail.com

VIA AURELIA 25A - 16031 - BOGLIASCO - GE

 010-3068521

Impianti fotovoltaici

Alcuni spunti di riflessione su
questa tecnologia e futuri sviluppi

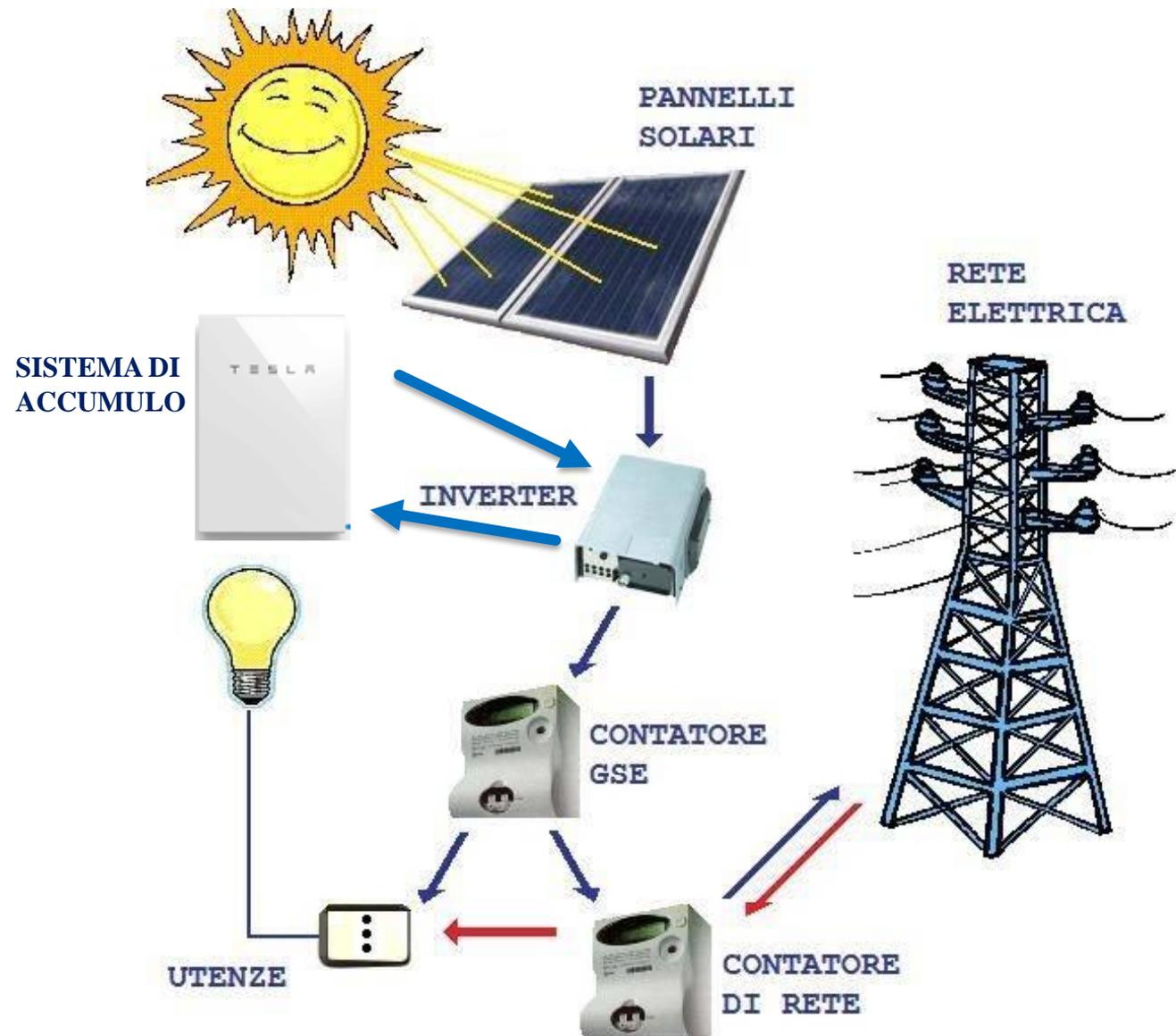
RELATORE: ING. IVAN RUSCELLONI



STUDIO MODUS

1. Approfondimenti sugli impianti fotovoltaici residenziali
2. Nuove soluzioni: alcuni cenni sull'autoconsumo collettivo





- Schema impianto Fotovoltaico -



Definizioni

- Potenza impianto fotovoltaico:

- Si sommano le singole potenze dei moduli (espressi in Wp); questo valore è la potenza istantanea prodotta dal pannello nelle condizioni STC (STC 1000 W/mq, $t=25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{wind}}=1\text{ m/s}$);

- Produzione annuale impianto:

- È la sommatoria dei KWh prodotti nell'anno;
- La produzione dipende dall'irraggiamento solare e pertanto viene influenzata dalla latitudine dell'impianto

- POD:

- Acronimo di Point of Delivery ossia del punto di consegna dell'energia che corrisponde fisicamente con il misuratore di scambio (contatore di rete);

- Gestore di rete:

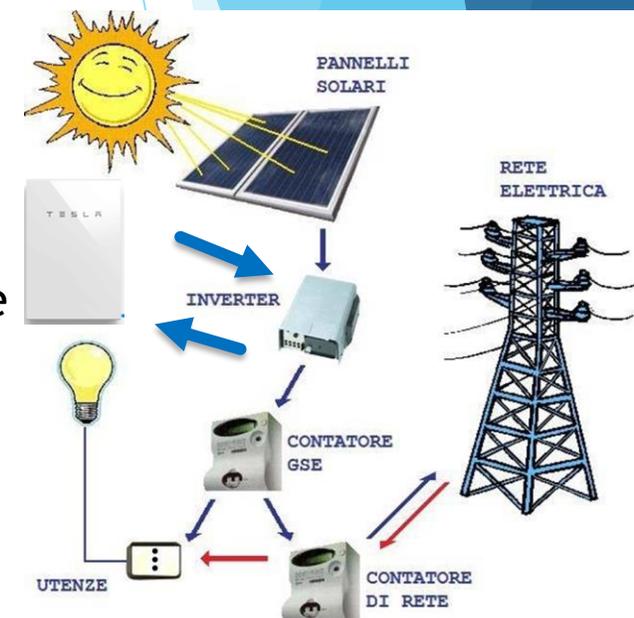
- E' il soggetto che distribuisce l'energia fino al POD;

- Fornitore:

- E' il soggetto che vende l'energia scambiata sul POD;

- GSE:

- E' il Gestore dei Servizi Elettrici; è l'ente controllato dal MISE al quale viene attribuito l'incarico di promozione e sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica in ambito non residenziale.

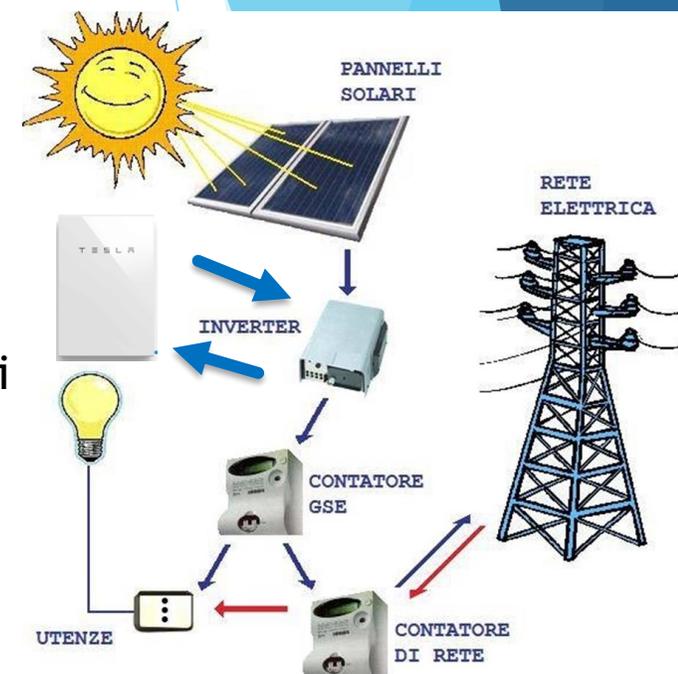


- Schema impianto Fotovoltaico -



Definizioni

- **Misuratore produzione (o misuratore GSE):**
 - È il misuratore che il gestore di rete installa per comunicare a GSE la quantità di energia prodotta dall'impianto;
- **Sistema di accumulo**
 - È un «pacco» batterie costituito da batterie agli Ioni Litio che viene caricato nel momento in cui vi è produzione di energia e non vi è autoconsumo. Quando il sistema di accumulo non ha più capacità di ricevere ed accumulare energia elettrica, la produzione dell'impianto fotovoltaico viene ceduta alla rete. E' necessario che le batterie siano di buona qualità per garantire molti «cicli di carica/scarica» (oltre 5.000 cicli).
 - Vita attesa del pacco batteria circa 10-12 anni.



- Schema impianto Fotovoltaico -



Alcune info di base per la realizzazione di un impianto fotovoltaico residenziale (1/2):

- Studio preliminare:

- Valutazioni sulla base dei fabbisogni consolidati apprezzabili in bolletta
- Disponibilità di superficie
- Verifica presenza di vincoli ambientali
- Simulazione che verifichi i risparmi economici ed elettrici utilizzando i benefici fiscali/incentivi disponibili

- Progettazione

- Scelta moduli/inverter/accumulo
- Corretto posizionamento moduli sulla copertura
- Richiesta di connessione alla rete di distribuzione (E-distribuzione)
- Valutazione economica di dettaglio dell'intervento

- Autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti

- Richiesta comunale alla costruzione ed esercizio dell'impianto (con autorizzazione ambientale rilasciata dalla Sovrintendenza) se la zona risulta soggetta a vincoli



Alcune info di base per la realizzazione di un impianto fotovoltaico residenziale (2/2):

- **Fase operativa:**
 - Sottoscrizione del contratto di appalto con impresa
 - Verifica prestazioni
- **Fase di collaudo**
 - Iscrizione impianto su portale Gaudì/Terna
 - Allaccio alla rete e messa in esercizio impianto col gestore di rete
- **Gestione GSE**
 - Sottoscrizione contratto con GSE per incentivi/benefici fiscali



Caratteristiche dimensionali

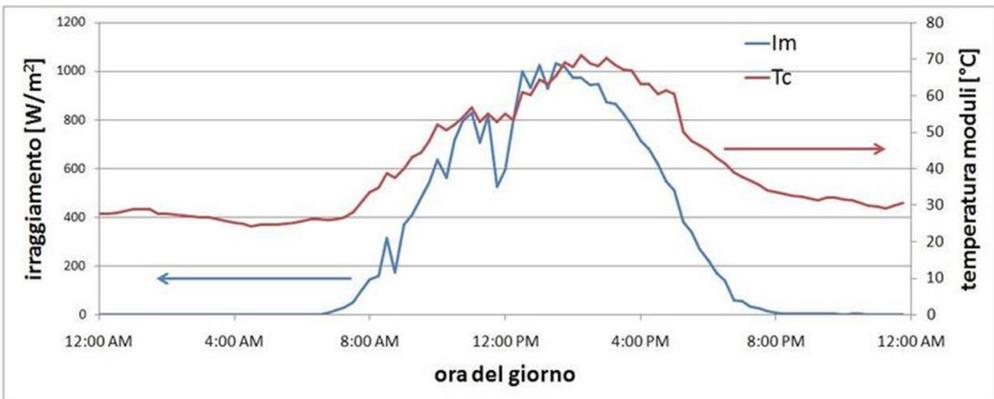
- **Superfici:**
 - Tetto a falda: circa 5 mq per ogni KWp
 - Copertura piana: circa 10 mq per ogni KWp
- **Esposizione:**
 - Ottimale: direzione sud
 - Buona: direzione sud-est oppure sud-ovest
 - Accettata: est-ovest
 - Sconsigliata: nord, nord-est e nord-ovest
- **Inclinazione:**
 - Ideale a Recco: 37°
 - Ideale a Gela (CL): 32°
 - Ideale a Torino: 40°



Caratteristiche prestazionali degli impianti

Le prestazioni dell'impianto dipendono pertanto da:

- Location;
- Corretta inclinazione ed esposizione dei pannelli;
- Assenza di ombre;
- Temperature superficiali;
- Qualità moduli/inverter;



SPECIFICATIONS

Module Type	JKM390M-72H-V		JKM395M-72H-V		JKM400M-72H-V		JKM405M-72H-V		JKM410M-72H-V	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	390Wp	294Wp	395Wp	298Wp	400Wp	302Wp	405Wp	306Wp	410Wp	310Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.1V	39.1V	41.4V	39.3V	41.7V	39.6V	42.0V	39.8V	42.3V	40.0V
Maximum Power Current (Imp)	9.49A	7.54A	9.55A	7.60A	9.60A	7.66A	9.65A	7.72A	9.69A	7.76A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.3V	48.0V	49.5V	48.2V	49.8V	48.5V	50.1V	48.7V	50.4V	48.9V
Short-circuit Current (Isc)	10.12A	8.02A	10.23A	8.09A	10.36A	8.16A	10.48A	8.22A	10.60A	8.26A
Module Efficiency STC (%)	19.38%		19.63%		19.88%		20.13%		20.38%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum System Voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.36%/°C									
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C									

STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

* Power measurement tolerance: ± 3%

Produttori TIER-1 al Q1 2022

LONGi 35,200
 Jinko 27,500
 Trina Solar 23,650
 JA Solar 16,500
 Canadian Solar 15,400
 Risen 13,860
 QCells 11,770
 Suntech 11,000
 GCL Systems 7,920
 Talesun 7,700
 First Solar 7,150
 Eging 5,720
 ZNShine 5,500
 Seraphim 5,500
 Haitai New Energy 5,500
 Jollywood 3,300
 SunPower/ Maxeon 3,080
 Jinergy 2,970
 Jenton 2,750
 LG Electronics 2,640
 VSUN Solar 2,310

Waaree 2,200
 Phono Solar 2,200
 Neo Solar 1,980
 REC Group 1,980
 Hengdian 1,760
 ET Solar 1,760
 HT-SAAE 1,650
 Adani 1,650
 Renesola 1,650
 Vikram 1,320
 Boviet 1,320
 Ulica 1,100
 Hansol 660
 Lepton 660
 Goldi Solar 550
 S-Energy 583
 Heliene 429
 Shinsung 330
 Sharp 231
 Swelect 154

La scala di classificazione Tier 1 è stata redatta da Bloomberg New Energy Finance (BNEF) e viene utilizzata per classificare i produttori di pannelli solari in termini di capacità bancarie o stabilità finanziaria.

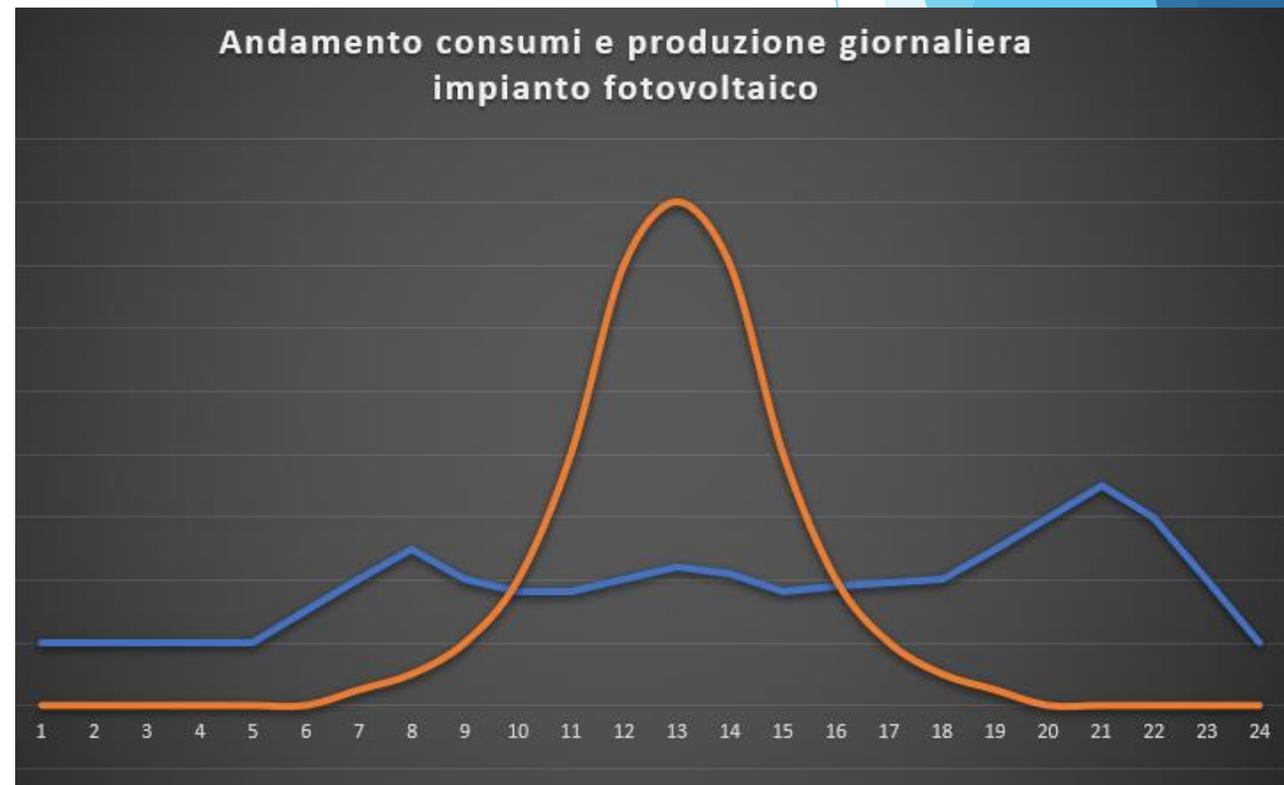
Full List of Best Solar Panels January 2023 (40 enteries)

Top 10 Solar panels - January 2023						
Rank	Manufacturer	Model	Technology	Efficiency	Power Density	Power
1	SUNPOWER®	Maxeon 6 AC	IBC	22.8%	228.2 W/m2	440 W
2	SUNPOWER®	Maxeon 3 SPR-MAX3-430	IBC	22.7%	226.9W/m2	430 W
3	 Jinko Solar	Tiger NeojKM585N-72HL4-V	TOPCon	22.65%	226.45W/m2	585 W
4	 LONGi	Hi-Mo 6LR5-72HTH-585M	HPBC	22.6%	226.46 W/m2	585 W
5	 HUASUN	HS-210-B132 DS700	HJT	22.5%	225.34 W/m2	700 W
6	 RECOM	RCM-700-8DBHM	HJT	22.5%	225.34W/m2	700 W
7	 CanadianSolar	HiHero CS6R 440H-AG	HJT	22.5%	225.32 W/m2	440 W
8	 SUNOVA SOLAR	SS-575-72MDH(T)	PERCHalf Cell	22.3%	222.6 W/m2	575 W
9	 REC	Pure-R	HJT	22.3%	223 W/m2	430 W
10	 Jinko Solar	60 HL4-(V)	TOPCon	22.24%	222.4 W/m2	480 W

Caratteristiche prestazionali degli impianti

Le prestazioni dell'impianto devono sostenere i consumi e questi ultimi sono sempre sfasati rispetto il momento di produzione; soluzione: il sistema di accumulo

Il sistema di accumulo deve accantonare l'energia elettrica prodotta dall'impianto ftv in più (surplus) e renderla disponibile quando necessita (ore serali/notturne)

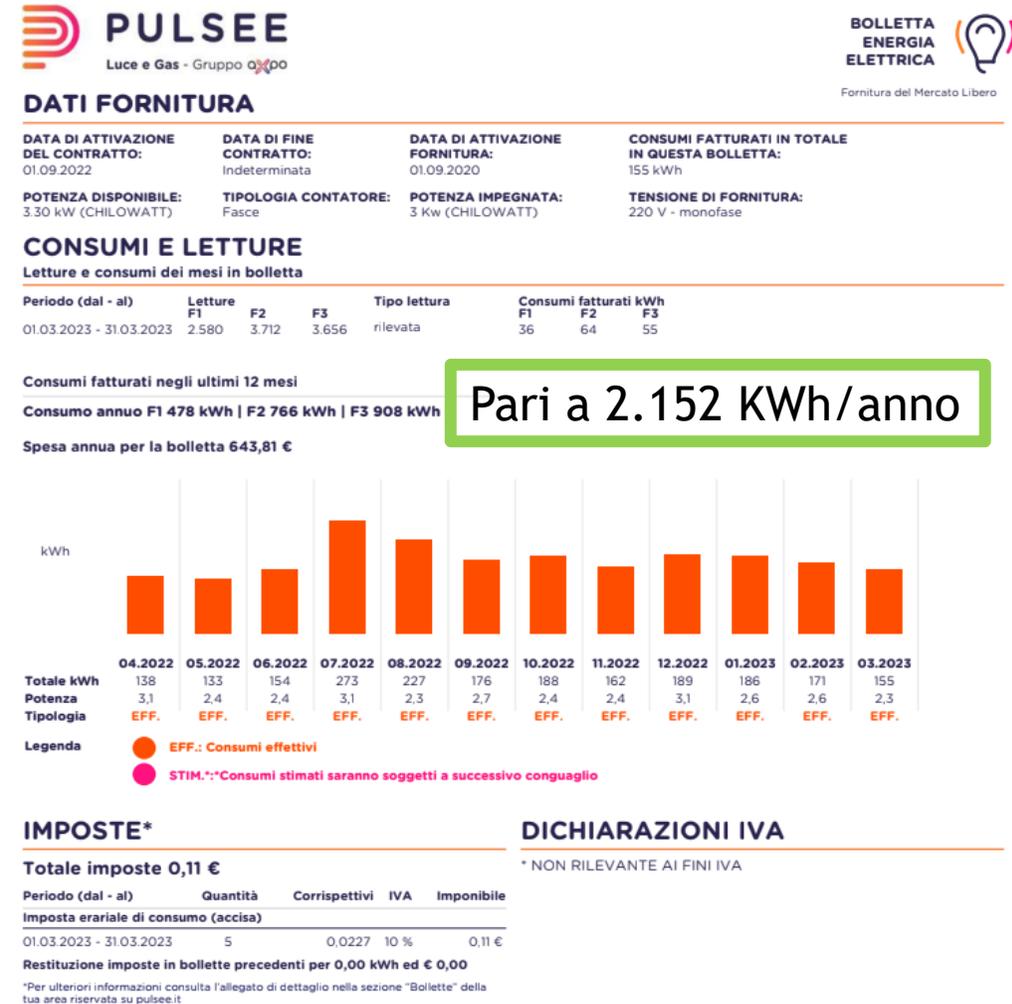


Dimensionamento corretto impianto ftv

- Per un corretto dimensionamento occorre valutare il fabbisogno di energia elettrico; questo è un dato facilmente rilevabile dalla bolletta;
- Il consumo medio di una famiglia di 4 persone in residenza condominiale oscilla tra i 4.000 ed i 5.300 KWh/anno;
- Un impianto ftv correttamente posizionato e con prestazioni medie, produce - alle ns. latitudini - circa 1.100 KWh/anno;



Un impianto residenziale per una famiglia oscilla tra i 4,0 ed i 5,0 KWp



Costi indicativi per un impianto fotovoltaico residenziale (<6 kWp)

- Anno 2009: circa 6.800 €/kWp
- Anno 2013: circa 4.500 €/kWp
- Anno 2017: circa 3.800 €/kWp
- Anno 2019: circa 3.000 €/kWp
- Anno 2023: ?

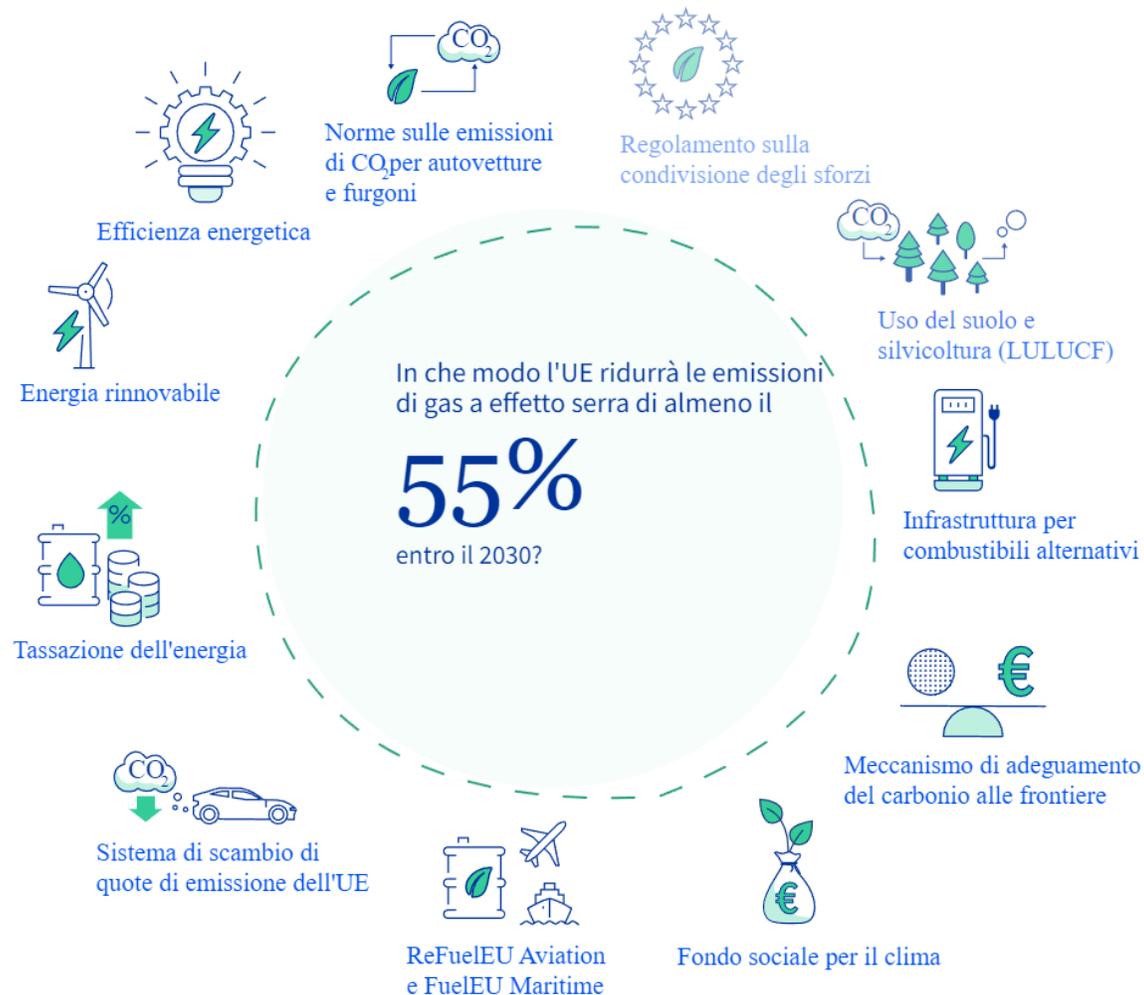
Superbonus 110% e crisi energetica hanno fatto lievitare i prezzi della fornitura e montaggio. L'art.119 del DL Rilancio n° 34/2020 ha fissato a 2.400 €/kWp il costo massimo per l'impianto e 1.000 €/kWh il costo massimo per l'accumulo.



AUTOCONSUMATORI COLLETTIVI E CER

L'autoconsumo consiste nella produzione e contestuale consumo di energia elettrica. Autoconsumare energia elettrica prodotta da un impianto a fonte rinnovabile vuol dire contribuire attivamente alla transizione energetica e allo sviluppo sostenibile del Paese, favorendo l'efficienza energetica e promuovendo lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

"Pronti per il 55%" si riferisce all'obiettivo dell'UE di ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 (rispetto al 1990). (direttiva UE 2021/1119)



AUTOCONSUMATORI COLLETTIVI E CER

L'Italia ha recepito con l'art.42 bis della Legge di Bilancio n. 162 del 30 dic 2019 la direttiva europea 2018/2001 che prevede di disciplinare (all'art.21 e 22) «L'AUTOCONSUMO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FONTI RINNOVABILI».

Con il Decreto MISE del 16 set 2020 sono stati definiti gli strumenti operativi e gli incentivi a supporto degli obiettivi in attuazione della direttiva 2018/2001



GRUPPI DI AUTOCONSUMATORI e CER

Due sono le tipologie di configurazione ammesse al servizio:

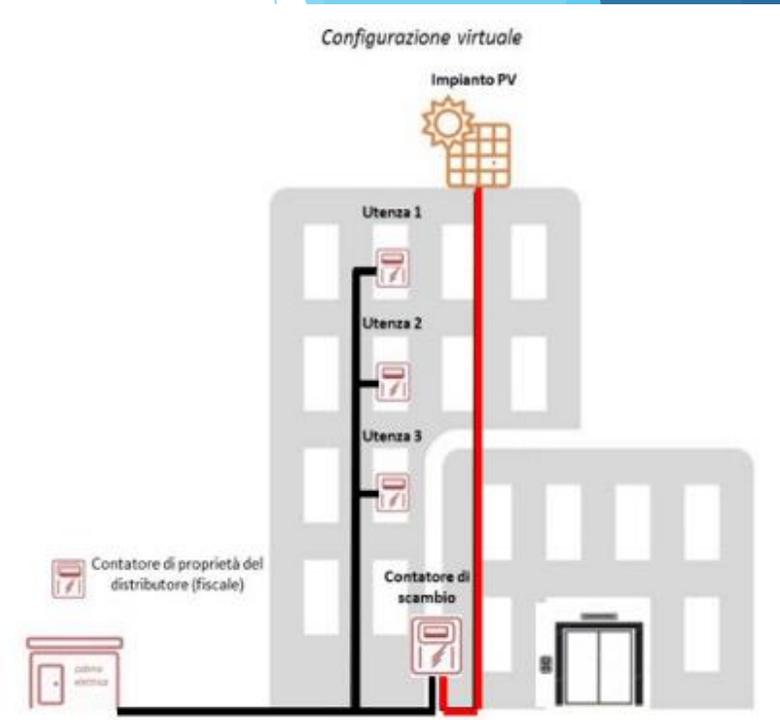
- Gruppi di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente;
- Comunità di energia rinnovabile;

1. AUTOCONSUMATORI che agiscono collettivamente

Un Gruppo di autoconsumatori rappresenta un insieme di almeno due autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente in virtù di un accordo privato e che si trovano nello stesso condominio o edificio.

Per autoconsumatore di energia rinnovabile si intende un cliente finale che, produce energia elettrica rinnovabile per il proprio consumo e può immagazzinare o vendere energia elettrica rinnovabile autoprodotta purché, per un autoconsumatore di energia rinnovabile diverso dai nuclei familiari, tali attività non costituiscano l'attività commerciale o professionale principale.

L'impianto di produzione dell'autoconsumatore di energia rinnovabile può essere di proprietà di un soggetto terzo e/o gestito da un soggetto terzo, purché il soggetto terzo resti soggetto alle istruzioni dell'autoconsumatore di energia rinnovabile.



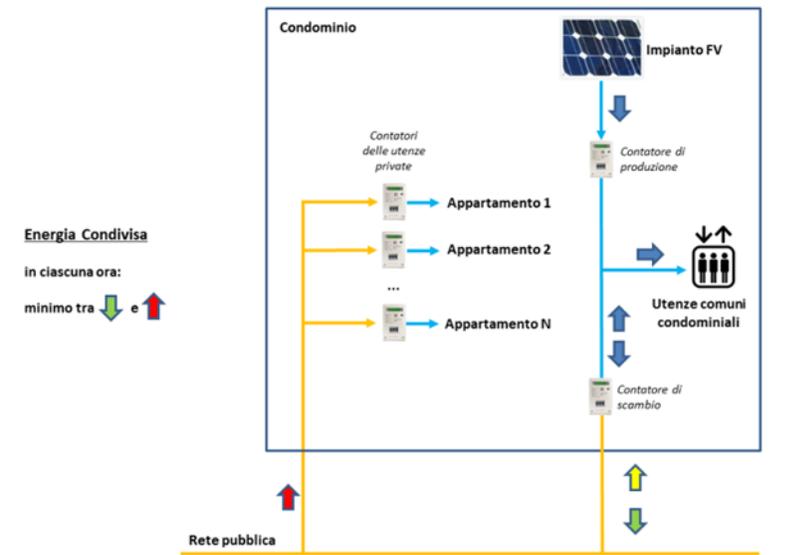
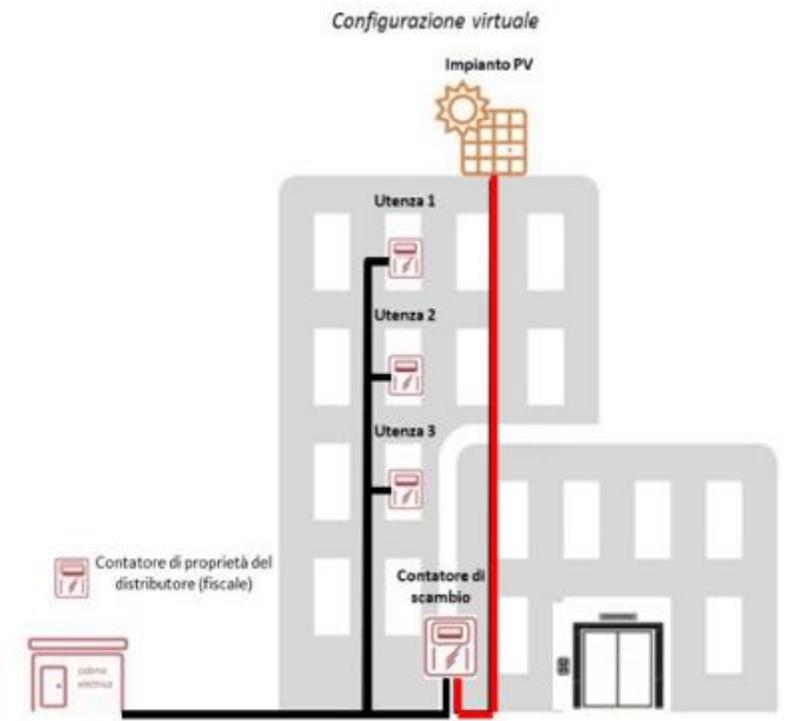
Ogni utente è normalmente connesso alla rete pubblica tramite un proprio POD.

Di seguito le principali caratteristiche dello schema virtuale:

- 1.configurazione di rete invariata: la rete pubblica termina nel punto di consegna (POD) dei singoli utenti finali (laddove è installato un contatore fiscale);
- 2.il fornitore elettrico esercisce il servizio di misura;
- 3.ogni cliente finale è libero di scegliere il proprio fornitore di energia e di uscire in qualunque momento dallo schema.

I benefici legati all'autoconsumo sono, in questo caso, frutto di un'operazione di tipo commerciale, svolta da soggetto responsabile nominato dai condòmini (gestore dello schema) che provvede a quantificare le quote di autoconsumo attribuibili a ogni partecipante sulla base dei dati di misura fiscali di produzione dell'impianto, di consumo delle utenze domestiche e condominiali.

La metodologia di calcolo della ripartizione dell'autoconsumo virtuale è frutto di accordi contrattuali tra i condòmini.



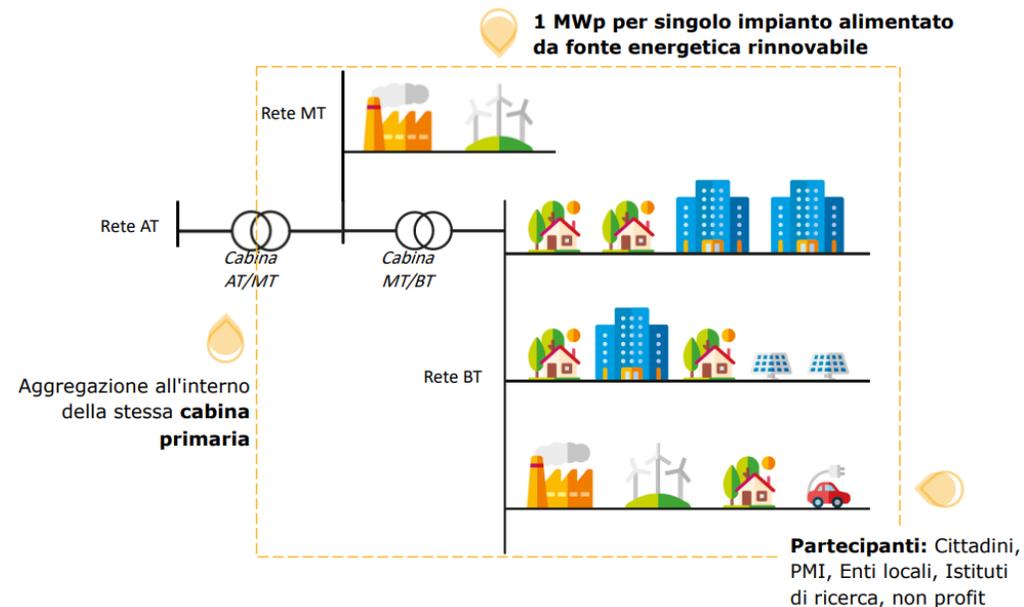
GRUPPI DI AUTOCONSUMATORI e CER

1. COMUNITA di ENERGIA RINNOVABILE è un soggetto giuridico:

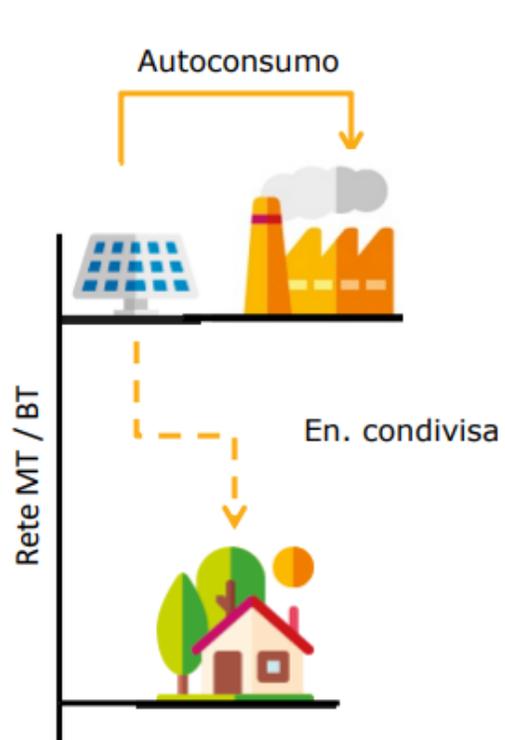
a. che si basa sulla partecipazione aperta e volontaria (a condizione che, per le imprese private, la partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale e/o industriale principale) ed è autonomo;

b. i cui azionisti o membri che esercitano potere di controllo sono persone fisiche, piccole e medie imprese (PMI), enti territoriali o autorità locali, le amministrazioni comunali, gli enti di ricerca e formazione, gli enti religiosi, del terzo settore e di protezione ambientale nonché le amministrazioni locali, situati nel territorio degli stessi Comuni in cui sono ubicati gli impianti di produzione detenuti dalla Comunità di energia rinnovabile;

c. il cui obiettivo principale è fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai propri azionisti o membri o alle aree locali in cui opera, piuttosto che profitti finanziari.



INCENTIVI ECONOMICI



ENERGIA IMMESSA IN RETE

50/100 € MWh

Cessione alla rete o vendita al mercato elettrico, in base al prezzo orario della zona di mercato (PUN)

RESTITUZIONE ONERI DI SISTEMA

9 €/MWh

A fronte dell'evitata trasmissione dell'energia in rete

PREMIO PER ENERGIA CONDIVISA

100 oppure 110 €/MWh

Incentivi calcolati per **20 anni** sul minimo, su base oraria, tra l'energia elettrica immessa in rete e l'energia elettrica prelevata

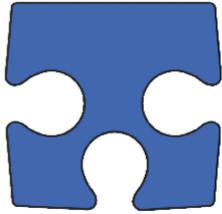
PROBABILE PREMIO SULLA BASE DELLA BOZZA DEL NUOVO DECRETO MASE

60 – 120 €/MWh

Incentivi calcolati sulla base della taglia dell'impianto e del PUN



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

STUDIO MODUS 

STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE studiomodus3@gmail.com

VIA AURELIA 25A - 16031 - BOGLIASCO - GE

 010-3068521

