



**GUIDA**  
**ALL' AUTOCONSUMO**  
**FOTOVOLTAICO**  
GRUPPO DI  
AUTOCONSUMATORI  
E COMUNITÀ DI  
ENERGIA RINOVABILE

41°21'38.0" N  
15°18'41.2" E

## Sommario

1.	Perché diventare un produttore-consumatore di energia rinnovabile fotovoltaica .....	3
1.1	Cosa sono i gruppi di autoconsumatori e le comunità di energia rinnovabile .....	4
2.	Vantaggi.....	6
2.1	Contributi economici erogati dal GSE .....	6
2.2	Risparmio in bolletta (nel caso di impianti connessi a utenze).....	7
2.3	Valorizzazione energia elettrica immessa in rete .....	8
2.4	Detrazioni fiscali.....	9
2.5	Riduzione degli impatti ambientali (CO2 emessa) .....	11
3.	Come realizzare un Gruppo di autoconsumatori o una Comunità di energia rinnovabile..	12
3.1	Disponibilità dell'area su cui realizzare gli impianti fotovoltaici e di altri soggetti .....	12
3.2	Valutazione del potenziale realizzabile e requisiti dell'installatore e dell'impianto.....	13
3.2.1	Requisiti installatori.....	15
3.2.2	Componenti.....	15
3.2.3	Adempimenti tecnici e amministrativi (progetto, iter autorizzativo, di connessione, richiesta incentivi).....	16
3.3	Creazione o adesione ad un Gruppo di Autoconsumatori/Comunità di energia.....	16
3.4	Realizzazione degli impianti, richiesta degli incentivi e delle agevolazioni .....	18
3.4.1	Documenti da acquisire e conservare .....	19
3.5	Gestione e manutenzione degli impianti.....	19
4.	Costi e soluzioni finanziarie – simulazione .....	21
4.1	Costo di un impianto fotovoltaico.....	21
4.2	Soluzioni finanziarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.....	22
4.2.1	Realizzazione senza ricorso al finanziamento.....	23
4.2.2	Realizzazione con finanziamento.....	23
4.2.3	Realizzazione da parte di società di produzione energia o noleggio impianti.....	23
4.3	Simulazione di un caso di esempio: analisi economica.....	24
	APPENDICE 1: Come consultare la bolletta elettrica.....	26
	APPENDICE 2: Caratteristiche dei principali componenti dell'impianto fotovoltaico.....	28



## 1. Perché diventare un produttore-consumatore di energia rinnovabile fotovoltaica

Produrre localmente e da fonte solare l'energia elettrica necessaria ai propri fabbisogni vuole dire contribuire attivamente alla transizione energetica e allo sviluppo sostenibile del Paese, favorendo l'efficienza energetica (avvicinando punto di produzione e punto di consumo si riducono infatti le perdite sulla rete) e promuovendo al contempo lo sviluppo delle fonti rinnovabili.



A livello territoriale, rendere prossima la produzione fotovoltaica al suo consumo consente di non sfruttare nuovi terreni (si usano spazi già impegnati per altri scopi), di contenere gli sviluppi della rete elettrica (non si rendono necessari nuovi elettrodotti) e di utilizzare risorse locali.

A livello sociale tutto questo si traduce in un accesso più democratico alle risorse energetiche da parte dei singoli individui e rappresenta anche una prospettiva di indipendenza energetica.

Questo modello favorisce una crescente partecipazione alla produzione e al mercato elettrico e <sup>3</sup> quindi promuove lo sviluppo di un'economia solidale, fatta da reti di persone, famiglie, realtà produttive e istituzioni.

Le direttive dell'Unione Europea (CLEAN ENERGY PACKAGE) prevedono il rafforzamento della **consapevolezza e l'assunzione di un ruolo attivo da parte del consumatore** che diventa figura centrale nella transizione energetica. L'Italia ha avviato il suo impegno in tale direzione attraverso il Piano Nazionale Energia e Clima – PNIEC.

Oggi i clienti finali, consumatori di energia elettrica, hanno una possibilità in più per produrre la propria energia: formare un Gruppo di autoconsumatori che agiscono collettivamente o associarsi ad una Comunità di energia rinnovabile per produrre localmente, tramite fonti rinnovabili, l'energia elettrica necessaria al proprio fabbisogno, "condividendola".

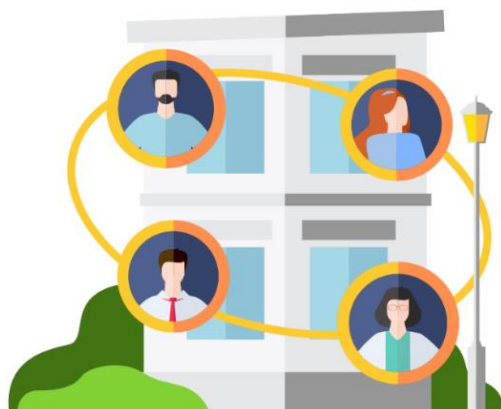
La presente guida ha l'obiettivo di illustrare tutti i vantaggi connessi alla partecipazione a un Gruppo di autoconsumatori che agiscono collettivamente o ad una Comunità di energia rinnovabile e di aiutare privati, condomini, imprese e Pubbliche Amministrazioni nell'effettuare tutti i passi necessari alla loro realizzazione.

Nel paragrafo 4.3 vengono anche riportati degli esempi di caso tipo di Gruppo di autoconsumatori che agiscono collettivamente e di Comunità di energia rinnovabile con le relative analisi economiche.

Per effettuare una simulazione tecnico-economica per un Gruppo di autoconsumatori che agiscono collettivamente o per una Comunità di energia rinnovabile utilizza il Portale Autoconsumo Fotovoltaico, disponibile al link <http://www.autoconsumo.gse.it>.

## 1.1 Cosa sono i gruppi di autoconsumatori e le comunità di energia rinnovabile

Un **autoconsumatore di energia rinnovabile** è un cliente finale che, operando in propri siti ubicati entro confini definiti, produce energia elettrica rinnovabile per il proprio consumo e in più può immagazzinare o vendere energia elettrica rinnovabile autoprodotta sempre che, per un autoconsumatore di energia rinnovabile diverso dai nuclei familiari, le attività di produzione di energia da fonti rinnovabili non costituiscano l'attività commerciale o professionale principale.



Un **gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente** (nel seguito anche Gruppo di autoconsumatori) è un insieme di almeno due autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente e che si trovano nello stesso condominio o edificio.

Una **comunità di energia rinnovabile** (nel seguito anche Comunità di energia) è, invece, un <sup>4</sup> soggetto giuridico che:

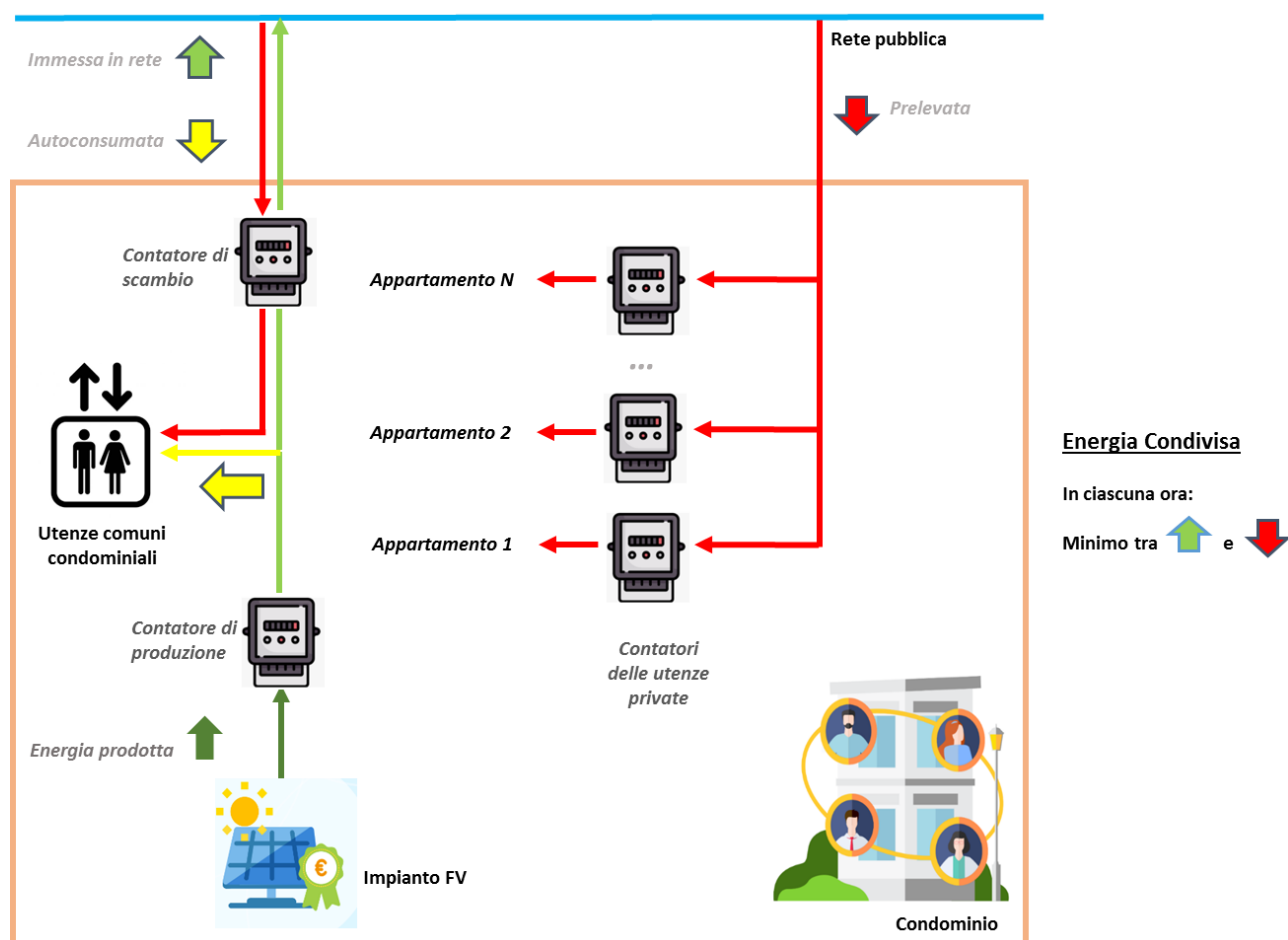
- si basa sulla partecipazione aperta e volontaria
- è autonomo ed è effettivamente controllato da azionisti o membri che sono situati nelle vicinanze degli impianti di produzione detenuti dalla comunità di energia rinnovabile
- i cui azionisti o membri sono **persone fisiche, piccole e medie imprese (PMI), enti territoriali o autorità locali**, comprese le amministrazioni comunali, a condizione che, per le imprese private, la partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale e/o industriale principale
- 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.



I produttori e i clienti finali di un gruppo di autoconsumatori o di una comunità di energia rinnovabile possono utilizzare la rete di distribuzione già esistente per la condivisione dell'energia localmente prodotta, evitando la realizzazione di nuove reti private, limitando gli impatti economici e ambientali che lo sviluppo di una nuova infrastruttura comporterebbe.

Tale modello di condivisione dell'energia è detto "modello virtuale", la cui caratteristica essenziale è rappresentata dal fatto che i produttori e i clienti finali non *sono direttamente connessi* tra loro tramite una rete privata ma l'energia viene tra loro condivisa tramite la rete pubblica e viene calcolata facendo un bilancio energetico.

L'**energia condivisa** è, infatti, definita, in ogni ora, come il minimo tra la somma dell'energia elettrica immessa nella rete pubblica dagli impianti fotovoltaici che rilevano per la configurazione e la somma dell'energia elettrica prelevata attraverso i punti di connessione che rilevano ai fini di un gruppo di autoconsumatori o di una comunità di energia rinnovabile.



5

Per maggiori informazioni si rimanda al sito del GSE <https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo/gruppi-di-autoconsumatori-e-comunita-di-energia-rinnovabile>.

## 2. Vantaggi

Creare un gruppo di autoconsumatori o una comunità di energia rinnovabile permette di avere una serie di vantaggi sia ambientali che economici:

- ✓ **contributi economici erogati dal GSE spettanti per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia condivisa previsti** dalla Delibera 318/2020/R/EEL e dal DM 16 settembre 2020;
- ✓ **valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete**, mediante contratto di Ritiro dedicato con il GSE o accesso al libero mercato;
- ✓ **vantaggio fiscale**, attraverso le detrazioni sulle imposte del 50% dei costi complessivamente sostenuti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e/o del 110% (Superecobonus – DL Rilancio n. 34/2020);
- ✓ **risparmio in bolletta**, qualora parte dei propri consumi elettrici siano soddisfatti mediante l'autoconsumo attraverso la connessione diretta tra l'impianto fotovoltaico e l'utenza. Riducendo, infatti, l'energia prelevata dalla rete pubblica si riduce il costo della bolletta elettrica;
- ✓ **riduzione dell'impatto ambientale** (CO<sub>2</sub> emessa) in quanto l'energia prodotta proviene da una fonte rinnovabile.

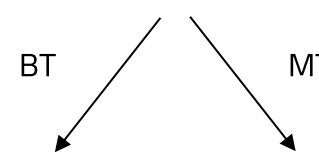
6

### 2.1 Contributi economici erogati dal GSE

I contributi economici erogati alle configurazioni ammesse (Gruppi di autoconsumatori e Comunità di energia rinnovabile) sono riconosciuti dal GSE per ciascun impianto di produzione, per la durata di 20 anni.

I contributi riconosciuti dal GSE per ciascun kWh di energia condivisa sono di due tipologie:

- **valorizzazione dell'energia condivisa** attraverso un **CORRISPETTIVO UNITARIO** (somma della tariffa di trasmissione per le utenze in BT e del valore più elevato della componente variabile di distribuzione per le utenze altri usi in BT. In più, per un **gruppo di autoconsumatori**, è anche previsto un contributo aggiuntivo dovuto alle perdite di rete evitate (variabile a seconda del livello di tensione e del Prezzo Zonale Orario dell'energia elettrica);
- **incentivazione dell'energia condivisa** attraverso una **TARIFFA PREMIO**, pari a **100 €/MWh** per i gruppi di autoconsumatori e **110 €/MWh** per le comunità di energia rinnovabile.

CONTRIBUTI ECONOMICI		
TIPOLOGIA CONTRIBUTO	GRUPPO DI AUTOCONSUMATORI COLLETTIVI	COMUNITA' DI ENERGIA RINNOVABILE
CORRISPETTIVO UNITARIO	TARIFFA DI TRASMISSIONE IN BT <b>(7,61* €/MWh)</b> + VALORE COMPONENTE VARIABILE DISTRIBUZIONE BTAU <b>(0,61* €/MWh)</b> + PERDITE DI RETE  <b>1,3** €/MWh</b> <b>0,6** €/MWh</b>	TARIFFA DI TRASMISSIONE IN BT <b>(7,61* €/MWh)</b> + VALORE COMPONENTE VARIABILE DISTRIBUZIONE BTAU <b>(0,61* €/MWh)</b>
TARIFFA PREMIO	<b>100 €/MWh</b>	<b>110 €/MWh</b>

\*per l'annualità 2020

\*\*riferito al prezzo zonale medio del 2019. Il livello di tensione è riferito al punto di connessione dell'impianto.

7

In tabella sono riportati i valori delle componenti del corrispettivo unitario per il 2020, mentre il calcolo delle perdite di rete è stato fatto considerando il prezzo zonale medio dell'anno 2019. Tali corrispettivi variano di anno in anno.

## 2.2 Risparmio in bolletta (nel caso di impianti connessi a utenze)

Qualora gli impianti fotovoltaici facenti parte di un gruppo di autoconsumatori o di una comunità di energia rinnovabile siano connessi a una utenza di consumo, ad esempio ad una abitazione o a un ufficio, si realizza anche un autoconsumo dell'energia elettrica prodotta in sito.

Autoconsumare l'energia elettrica prodotta dal proprio impianto fotovoltaico permette di ridurre gli esborsi legati alla bolletta energetica. Infatti, l'autoconsumatore collegato ad un impianto fotovoltaico, continuerà a pagare le componenti fisse (quota fissa e quota potenza) della bolletta, ma vedrà ridursi il costo relativo alle componenti variabili (quota energia, oneri di rete e relative

imposte quali accise e IVA), in misura tanto maggiore quanto maggiore è la quota di energia autoconsumata. Per maggiori informazioni sui costi della bolletta si veda anche l'**Appendice 1**.

Una famiglia collegata ad un impianto fotovoltaico può diminuire il proprio prelievo di energia dalla rete del 30%, con conseguente risparmio sui costi della bolletta del 25%.

Gli altri partecipanti del gruppo di autoconsumatori o della comunità di energia rinnovabile, non direttamente collegati all'impianto fotovoltaico, continueranno a pagare in bolletta tutta l'energia prelevata dalla rete (quindi non percepiranno una riduzione diretta della bolletta), ma potranno usufruire dei benefici connessi alla valorizzazione e incentivazione dell'energia condivisa (la minore tra l'immessa e la prelevata in ciascuna ora) all'interno della configurazione.

Con l'adozione di comportamenti più consapevoli nei consumi elettrici, il risparmio può anche aumentare sensibilmente.

#### AUTOCONSUMO IN PILLOLE ...

##### COSA SUCCEDDE ALLA TUA BOLLETTA QUANDO AUTOCONSUMI L'ENERGIA PRODOTTA DAL TUO IMPIANTO FOTOVOLTAICO?

Più energia autoconsumi e più si ridurrà il costo della bolletta. Fai attenzione alla distribuzione dei consumi elettrici nell'arco della giornata cercando di spostarli nelle ore diurne (quelle di produzione dell'impianto fotovoltaico).

8

### 2.3 Valorizzazione energia elettrica immessa in rete

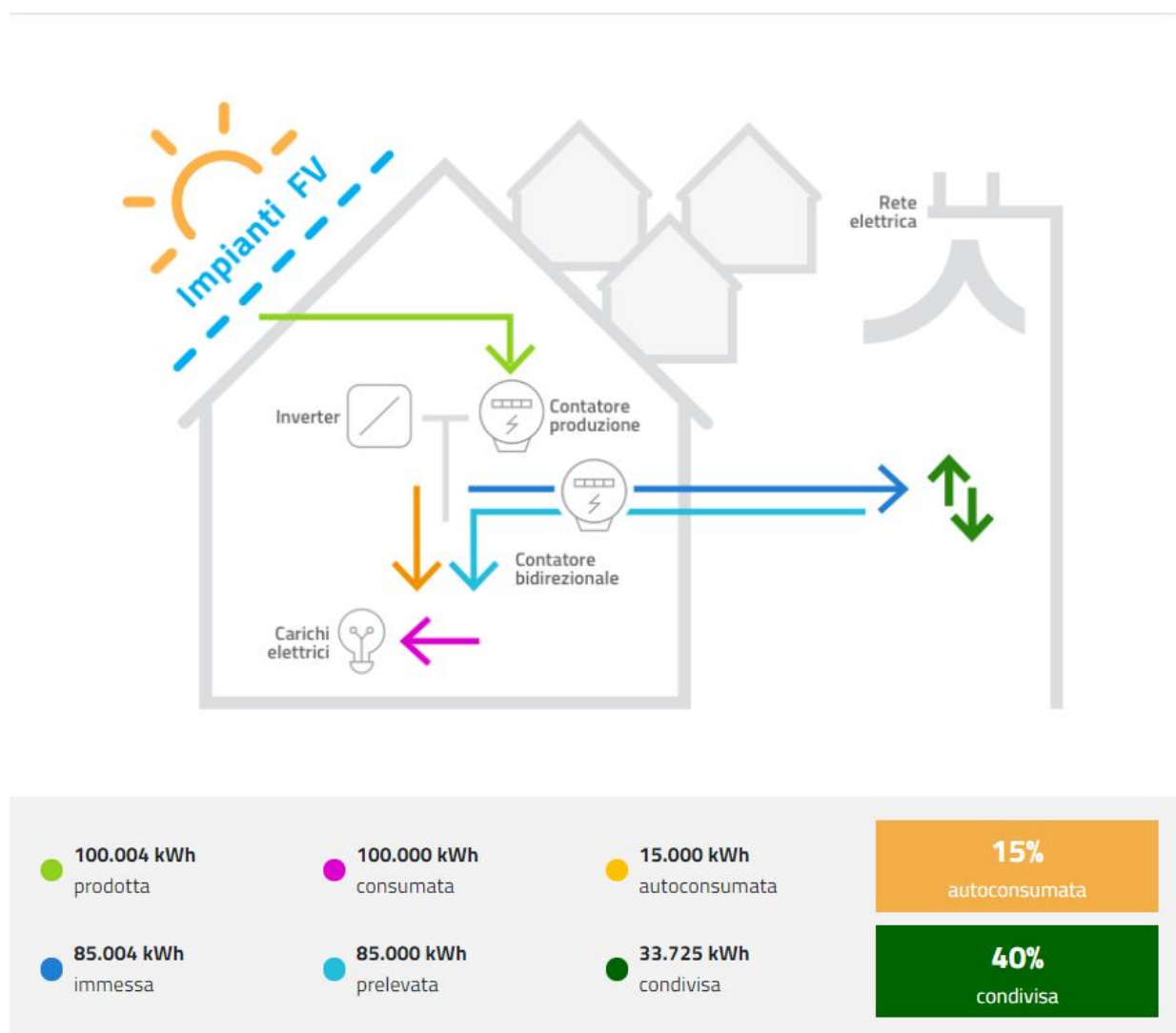
È possibile richiedere, contestualmente all'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa, anche il servizio di **ritiro dell'energia immessa in rete alle condizioni del ritiro dedicato** o in alternativa valorizzarla tramite il libero mercato.

Nel caso si opti per il ritiro dell'energia, il GSE **corrisponde** al cedente un corrispettivo per **ogni kWh** immesso in rete secondo le condizioni economiche di mercato.

Si ricorda che nel caso si usufruisca del Superecobonus 110% c'è l'obbligo di richiedere al GSE il ritiro dell'energia alle condizioni del ritiro dedicato.

Di seguito un esempio esplicativo dei vantaggi economici e dei relativi flussi di energia elettrica.





9

Nell'esempio mostrato in figura, a fronte di un consumo annuo di 100.000 kWh, grazie all'autoconsumo dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà riportato nelle bollette un prelievo complessivo annuo di 85.000 kWh e quindi si avrà un risparmio su 15.000 kWh.

Il GSE poi riconosce un contributo sull'energia condivisa, in questo caso pari a 33.725 kWh, oltre a un controvalore per l'energia immessa in rete pari nell'esempio a 85.004 kWh.

## 2.4 Detrazioni fiscali

In base al comma 16-bis, articolo 119 del decreto legge 19 maggio 2020, n. 34 (decreto Rilancio), convertito, con modificazione, dalla legge 17 luglio 2020 n.77, per gli impianti a fonte rinnovabile, gestiti da soggetti che aderiscono a Gruppi di autoconsumatori che agiscono collettivamente o a Comunità di energia rinnovabile, la detrazione prevista dall'articolo 16-bis, comma 1, lettera h), del TUIR, attualmente pari al 50% delle spese sostenute, fino a un ammontare complessivo delle stesse non superiore a 96.000 euro, in 10 rate annuali di pari importo (per i

dettagli si veda la Guida dell'Agenzia delle Entrate<sup>1</sup>). si applica fino alla soglia di 200 kW e per un ammontare complessivo di spesa non superiore a euro 96.000.

Secondo quanto riportato nella [Risoluzione n.18/E del 12 marzo 2021 dell'Agenzia delle Entrate](#):

- la detrazione in questione si applica, attualmente, nella misura del 50 per cento alle spese sostenute per interventi relativi alla realizzazione, su singole unità immobiliari e su parti comuni, di opere finalizzate al conseguimento di risparmi energetici con particolare riguardo all'installazione di impianti basati sull'impiego delle fonti rinnovabili di energia;
- tale detrazione, ordinariamente a scemputo dell'imposta sul reddito delle persone fisiche (IRPEF), può essere fruita, pertanto, anche con riferimento alle spese sostenute per gli impianti gestiti da soggetti che aderiscono alle configurazioni di cui al citato articolo 42-bis del decreto legge n. 162 del 2019, indipendentemente dalla natura giuridica degli stessi, atteso il disposto di cui al comma 16-bis dell'articolo 119 del decreto Rilancio;
- la detrazione è comunque subordinata alla condizione che l'impianto sia installato per far fronte ai bisogni energetici dei componenti della configurazione medesima, la cui attività non costituisce svolgimento di attività commerciale abituale.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla [Risoluzione n.18/E del 12 marzo 2021 dell'Agenzia delle Entrate](#).

10

Inoltre, ai sensi del comma 16-ter, articolo 119 del decreto Rilancio, per gli impianti fotovoltaici gestiti da soggetti che aderiscono a Gruppi di autoconsumatori che agiscono collettivamente o a Comunità di energia rinnovabile, è possibile accedere al **Superecobonus 110%**<sup>2</sup> qualora l'installazione sia effettuata congiuntamente ad almeno uno degli interventi di efficientamento energetico cosiddetti "trainanti" in modo tale da conseguire un miglioramento di almeno due classi energetiche o, se non possibile, il conseguimento della classe energetica più elevata per l'edificio o l'unità immobiliare su cui vengono effettuati gli interventi.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla [Guida dell'Agenzia delle Entrate al Superecobonus 110%](#) e al sito del Governo <https://www.governo.it/it/superbonus>. Le detrazioni del 110% possono essere richieste per le spese sostenute corrispondenti ad una **potenza massima dell'impianto fotovoltaico di 20 kW** e in ogni caso entro i massimali consentiti di **48.000 € con un limite di spesa di 2.400 €/kW di potenza nominale dell'impianto, per singola unità immobiliare**.

In caso di installazione contestuale o successiva di sistemi di accumulo integrati negli impianti fotovoltaici, la detrazione al 110% è riconosciuta nel limite di spesa di 1.000 euro per ogni kWh di capacità di accumulo del sistema di accumulo.

<sup>1</sup><https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/agevolazioni/dettristredil36/piattaforma-cessione-crediti-dettristredil36>.

<sup>2</sup> Introdotta dal Decreto Legge 19 maggio 2020, n. 34, convertito con modifiche nella Legge 17 luglio 2020, n.77.

La detrazione è vincolata all'attivazione del contratto di Ritiro Dedicato dell'energia immessa in rete con il GSE per la durata di 5 anni.

Per le spese degli impianti fotovoltaici, in luogo all'utilizzo diretto della detrazione del 50% o del 110%, è ammessa la facoltà per il beneficiario di optare per la **cessione del credito** o per lo **sconto in fattura** sul corrispettivo dovuto.

È anche possibile usufruire per i primi 20 kW del Superecobonus mentre per i restanti e fino a 200 kW delle detrazioni del 50% comunque nei limiti sopra descritti.

Si fa presente che per la quota di potenza che accede al Superecobonus non spetta la **tariffa premio** sull'energia elettrica condivisa ascrivibile ma resta fermo il **diritto al corrispettivo unitario previsto dalla Delibera** ed è **obbligatorio richiedere al GSE l'attivazione della convenzione di ritiro dedicato per l'energia immessa in rete**.



Per poter fruire delle agevolazioni fiscali del 50% dal 2018 è stato introdotto l'obbligo di trasmettere all'ENEA le informazioni sui lavori effettuati (installazione di impianti fotovoltaici), analogamente a quanto già previsto per la riqualificazione energetica degli edifici.

L'invio della documentazione all'ENEA va effettuato attraverso il sito <https://detrazionifiscali.enea.it/bonuscasa.asp>, entro 90 giorni a partire dalla data di ultimazione dei lavori o del collaudo. Dal 2020 è, invece, operativo il sito dell'ENEA <https://detrazionifiscali.enea.it/superecobonus.asp> dove, dal 27 ottobre 2020, è possibile compilare e inviare le asseverazioni necessarie e trasmettere i documenti previsti dalla normativa sul Superecobonus 110%.

11

## 2.5 Riduzione degli impatti ambientali (CO<sub>2</sub> emessa)

L'installazione di un impianto fotovoltaico comporta non solo vantaggi economici, ma anche ambientali in quanto l'energia viene prodotta senza che vi sia emissione di CO<sub>2</sub> o di altri gas clima alteranti.

Ad esempio un gruppo di autoconsumatori o una comunità di energia rinnovabile che installi un impianto fotovoltaico da 200 kW con una produzione media di 244 MWh/anno evita la combustione di oltre 300 barili di petrolio equivalenti all'anno che causerebbero l'immissione in atmosfera di 121 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno.



### 3. Come realizzare un Gruppo di autoconsumatori o una Comunità di energia rinnovabile

#### 3.1 Disponibilità dell'area su cui realizzare gli impianti fotovoltaici e di altri soggetti

È necessario anzitutto valutare su quale area andare a realizzare gli impianti fotovoltaici di cui condividere l'energia immessa e verificare che su tale area si abbia un titolo valido (proprietà, diritto di superficie...) o la delega da parte di chi lo possiede, al fine di poter richiedere l'autorizzazione alla realizzazione ove necessaria.

Nel caso in cui l'impianto fotovoltaico lo realizzi una società che offre servizi di produzione energia o noleggio impianti, su un'area condominiale o di proprietà di uno dei soggetti aderenti al Gruppo o alla Comunità è buona regola definire e verificare le condizioni relative all'utilizzo della superficie su cui sarà installato l'impianto fotovoltaico (richieste di accesso o di disponibilità dell'area).

Nel caso di Gruppi di autoconsumatori **gli impianti devono essere realizzati nell'area afferente all'edificio/condominio (tetti degli edifici, spazi comuni o di pertinenza) a cui il gruppo fa riferimento.**

Nel caso di Comunità di energia l'area su cui installare l'impianto va scelta in modo tale che l'impianto risulti poi connesso alla medesima cabina secondaria (cabina di trasformazione BT/MT) a cui appartengono le utenze dei membri/azionisti della comunità che intendono condividere l'energia.



12

Nel caso di condomini, l'amministratore è tenuto a convocare l'assemblea entro trenta giorni dalla richiesta anche di un solo condomino interessato alla realizzazione dell'impianto condominiale.

La richiesta deve contenere l'indicazione del contenuto specifico e delle modalità di esecuzione degli interventi proposti. In mancanza, l'amministratore deve invitare il condomino proponente a fornire le necessarie integrazioni.

Per l'approvazione in sede di assemblea è sufficiente il voto favorevole di almeno la metà degli intervenuti, che rappresentino almeno la metà del valore millesimale dell'edificio.

**I condòmini contrari sono esonerati dal partecipare alle spese** (ma chiaramente non godono dei benefici derivanti). L'impianto condominiale deve/può essere connesso alle sole utenze comuni (ad es. luci del vano scale, ascensore...).

Le deliberazioni dell'assemblea del condominio, aventi per oggetto l'imputazione a uno o più condòmini della spesa riferita ad un intervento deliberato che rientra nel Superbonus 110%,



sono valide, invece, se approvate con un numero di voti che rappresenti la maggioranza degli intervenuti e almeno un terzo del valore millesimale dell'edificio, a condizione che i condomini ai quali sono imputate le spese esprimano parere favorevole<sup>3</sup>.

Una volta individuata un'area per l'impianto occorre condividere l'iniziativa con altri autoconsumatori potenzialmente interessati a creare il Gruppo o la Comunità. Tali soggetti nel caso di Gruppo di autoconsumatori devono essere ubicati nel medesimo edificio/condominio dove verranno realizzati gli impianti mentre nel caso di Comunità di energia devono avere utenze connesse alla medesima cabina di trasformazione BT/MT degli impianti (questa verifica è possibile effettuarla tramite il gestore di rete di zona).

### 3.2 Valutazione del potenziale realizzabile e requisiti dell'installatore e dell'impianto

Un buon criterio per il dimensionamento dell'impianto (ovvero per la scelta della taglia di potenza in kW da installare) consiste nello **scegliere una taglia che consenta una produzione annua circa pari ai consumi** di energia elettrica medi annuali dell'immobile.

Per scegliere la giusta potenza in kW da installare, e quindi la giusta taglia di impianto, occorre tener presente che l'energia prodotta per kW installato (detta anche **producibilità**) varia in base <sup>13</sup> alla **posizione geografica** (al sud d'Italia l'irraggiamento è maggiore rispetto al nord) e in base al **posizionamento** (orientamento e inclinazione) dell'impianto. Alle nostre latitudini, l'**inclinazione** che massimizza la produzione è compresa tra i 30 e i 35 gradi e l'**orientamento** migliore si ottiene rivolgendo i moduli verso Sud.

Occorre poi eliminare o limitare quanto più possibile l'**ombreggiamento** dei moduli fotovoltaici, dovuto alla presenza di ostacoli vicini all'impianto o di quelli all'orizzonte (quali ad esempio: altri edifici, vegetazione etc.), che possono ridurre anche sensibilmente la producibilità.

Mediamente, per gli impianti su edificio:

- in **Nord Italia** la producibilità annua è di circa **1.150 kWh** per kW installato;
- in **Centro Italia** la producibilità annua è di circa **1.250 kWh** per kW installato;
- in **Sud Italia** la producibilità annua è di circa **1.350 kWh** per kW installato.



Per una famiglia con consumi medi (intorno ai 2.500–3.000 kWh) un buon dimensionamento dell'impianto oscilla, quindi, generalmente tra i **2 e i 3 kW**.

<sup>3</sup> Per ulteriori approfondimenti far riferimento alla [Circolare n.30E](#) del 22 dicembre 2020 dell'Agazia delle Entrate.

È possibile stimare il valore della produzione media annuale in funzione della località geografica in cui è installato l'impianto e del suo posizionamento, sul sito della Commissione Europea di seguito indicato [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/it/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/it/tools.html).

Occorre poi considerare che la taglia dell'impianto fotovoltaico realmente installabile dipende dalla superficie utile effettivamente a disposizione<sup>4</sup>, tenendo presente che:

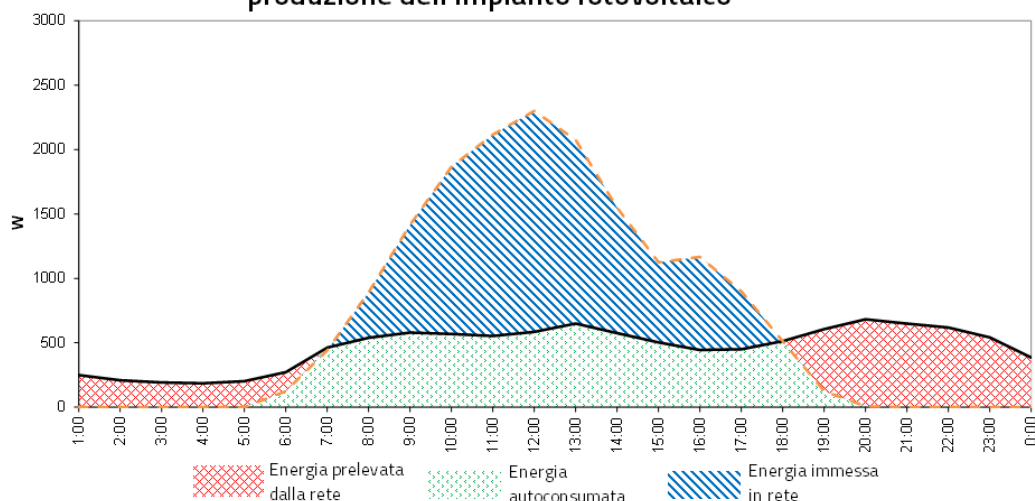
- ogni kW di moduli fotovoltaici installati su **tetto a falda** ("spiovente") occupa circa **6** metri quadrati;
- ogni kW di moduli fotovoltaici installati su **tetto piano**, invece, è un po' più ingombrante per via delle strutture di supporto dei moduli e delle spaziature tra le file di moduli necessarie ad evitare l'ombreggiamento e occupa circa **10** metri quadrati.

La taglia dell'impianto, individuata inizialmente sulla base dei consumi e della producibilità, dovrà quindi essere necessariamente confrontata ed eventualmente corretta sulla base della superficie utile a disposizione.

Una volta determinata la taglia, a partire dal profilo di carico della propria utenza energetica (profilo dei consumi in base all'ora del giorno) è possibile stimare la **percentuale di energia autoconsumata o che verrà condivisa**.

14

**Esempio di profilo di carico rispetto al profilo di produzione dell'impianto fotovoltaico**



È, inoltre possibile, a valle della realizzazione dell'impianto, modificare i propri comportamenti in modo da utilizzare energia elettrica nei momenti in cui l'impianto è in produzione, al fine di incrementare l'autoconsumo e/o la condivisione.

<sup>4</sup> Per superficie utile a disposizione si intende la superficie disponibile per l'installazione, al netto di quella non utilizzabile a causa di eventuali impedimenti fisici esistenti.

Tale incremento può essere ottenuto anche attraverso l'installazione di sistemi di accumulo dell'energia opportunamente dimensionati e programmati per migliorare l'autoconsumo e la condivisione di energia elettrica.

### AUTOCONSUMO IN PILLOLE ...

#### DOVE VERIFICARE IL VALORE DEI CONSUMI ANNUI DI ENERGIA ELETTRICA?

Puoi trovare il valore dei tuoi consumi di energia elettrica nell'anno in bolletta (si veda l'**Appendice 1**). Oltre a consultare la bolletta, è oggi possibile utilizzare il servizio reso disponibile da Acquirente Unico sul sito <https://www.consumienergia.it/portaleConsumi>, autenticandosi con il Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID).

#### 3.2.1 Requisiti installatori

La norma ha introdotto degli specifici requisiti tecnici per i responsabili tecnici delle imprese<sup>5</sup> che esercitano attività di installazione e manutenzione dell'impianto e l'obbligo di aggiornamento triennale conseguibile attraverso l'effettuazione di corsi di formazione al termine dei quali viene rilasciato un **attestato di competenza (attestazione FER)** che successivamente è **trasmesso alla Camera di Commercio** la quale aggiorna la visura camerale dell'impresa.

15

#### 3.2.2 Componenti

La scelta dell'impianto da installare presuppone la scelta dei suoi componenti principali. I principali componenti di un impianto fotovoltaico sono i moduli fotovoltaici, gli inverter e l'eventuale sistema di accumulo.

Il prodotto scelto o offerto deve possedere i seguenti requisiti minimi di legge:

Pannelli fotovoltaici	Inverter	Sistemi di accumulo
Marchio CE (o certificato di conformità CEI/EN/IEC 61730)	Marchio CE	Marchio CE
Certificato di conformità CEI/EN/IEC 61215	Conformità alla IEC 62109 Conformità alla CEI EN 62920 – Prescrizioni EMC	Conformità alla IEC 62109-1
Certificato di garanzia di almeno 2 anni	Certificato di garanzia di almeno 2 anni	Certificato di garanzia di almeno 2 anni
	Dichiarazione di conformità alle norme di connessione CEI 0-21 o CEI 0-16 redatta dal costruttore	Dichiarazione di conformità alle norme di connessione CEI 0-21 o CEI 0-16 redatta dal costruttore

<sup>5</sup> Ci si riferisce ai requisiti di cui al comma 1, art.4 del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37.

I prodotti in commercio possono differire molto in relazione alle garanzie rilasciate dal produttore o alle caratteristiche che ne determinano le prestazioni e la qualità. La garanzia di prodotto o garanzia contro i difetti di fabbricazione ad esempio ha ormai usualmente una durata ben superiore ai 2 anni (nel caso dei pannelli si può arrivare anche a 10 o più anni). Per maggiori approfondimenti relativi ad alcune delle principali caratteristiche dei componenti di un impianto fotovoltaico si veda l'**Appendice 2**.

### 3.2.3 Adempimenti tecnici e amministrativi (progetto, iter autorizzativo, di connessione, richiesta incentivi)

Per l'installazione di un impianto fotovoltaico deve essere redatto un progetto. **Per impianti fotovoltaici connessi a utenze** di unità abitative fino a 400 mq **con potenza fino a 6 kW**, il progetto può essere redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice mentre **negli altri casi** il progetto dell'impianto deve essere realizzato da un tecnico iscritto all'Albo professionale. La ditta installatrice nel progettare e installare un impianto fotovoltaico è tenuta a effettuare delle verifiche preliminari, quali in particolare:

<b>Verifica presenza vincoli<sup>6</sup></b>	Verificare se l'edificio non si trova in aree sottoposte a vincolo paesaggistico o in un centro storico.
<b>Verifica carichi sulla struttura<sup>7</sup></b>	Accertarsi che la copertura e le strutture dove verrà installato l'impianto siano idonee a sopportare il peso dei moduli fotovoltaici e siano in sicurezza anche sotto l'azione del vento e del carico neve.
<b>Verifica antincendio<sup>8</sup></b>	Verificare se l'installazione di un impianto fotovoltaico comporta un aggravio del preesistente livello di rischio incendio.

16

## 3.3 Creazione o adesione ad un Gruppo di Autoconsumatori/Comunità di energia

I produttori e i clienti finali che vogliono creare un Gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile devono **sottoscrivere un contratto di diritto privato** che, nel caso di condomini, può essere anche un **verbale di delibera assembleare** firmato dai condòmini che decidono assieme di costituire il gruppo. I contenuti minimi che il contratto deve avere sono i seguenti

- prevedere il mantenimento dei diritti di cliente finale, compreso quello di scegliere il proprio venditore;

<sup>6</sup> La presenza di vincoli può rendere inattuabile la realizzazione dell'impianto o richiedere la redazione preliminare di richieste e documenti tecnici per il rilascio di nulla osta.

<sup>7</sup> A tal fine si suggerisce di consultare il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni" e la Circolare del 2 febbraio 2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008"

<sup>8</sup> Nei soli casi previsti dal DPR 151/2011



- individuare univocamente un soggetto delegato responsabile del riparto dell'energia elettrica condivisa a cui i soggetti possono, inoltre, demandare la gestione delle partite di pagamento e di incasso verso le società di vendita e il GSE;
- consentire ai soggetti di recedere in ogni momento e uscire dalla configurazione, fermi restando eventuali corrispettivi concordati in caso di recesso anticipato per la compartecipazione agli investimenti sostenuti, che devono comunque risultare equi e proporzionati.

La Comunità di energia rinnovabile è un soggetto giuridico il cui Statuto/Atto costitutivo possiede caratteristiche particolari. Per creare una comunità di energia rinnovabile occorre pertanto creare un nuovo soggetto giuridico o adattare lo Statuto/Atto costitutivo di un soggetto esistente. Lo Statuto/Atto costitutivo delle Comunità di energia rinnovabile in particolare deve prevedere:

1. come oggetto sociale prevalente quello di 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;
2. che gli azionisti o membri possano essere solo persone fisiche, piccole e medie imprese (PMI), enti territoriali o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, a condizione che, per le imprese private, la partecipazione alla comunità di energia rinnovabile non costituisca l'attività commerciale e/o industriale principale;
3. che la comunità abbia una partecipazione aperta e volontaria, sia autonoma ed effettivamente controllata dagli azionisti o membri facenti parte della configurazione;
4. che la partecipazione dei membri/azionisti alla comunità preveda il mantenimento dei diritti di cliente finale, compreso quello di scegliere il proprio venditore e che per essi sia possibile in ogni momento uscire dalla configurazione fermi restando, in caso di recesso anticipato, eventuali corrispettivi, equi e proporzionati, concordati per la compartecipazione agli investimenti sostenuti;
5. un soggetto delegato responsabile del riparto dell'energia elettrica condivisa.

Per diventare membri azionisti è sufficiente fare richiesta di adesione alla comunità (uno dei requisiti delle comunità è infatti quello di essere "aperte") accettandone lo Statuto.

I soggetti aderenti a Gruppi di autoconsumatori o Comunità di energia rinnovabile devono poi dare uno specifico mandato al Soggetto Referente per la gestione tecnica ed amministrativa della richiesta di accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione, del trattamento dei dati e della sottoscrizione del relativo contratto con il GSE per l'ottenimento dei benefici previsti dal suddetto servizio.

### 3.4 Realizzazione degli impianti, richiesta degli incentivi e delle agevolazioni

I passaggi per la realizzazione di un impianto fotovoltaico funzionale alla condivisione di energia nell'ambito di un Gruppo di autoconsumatori o di una Comunità di energia rinnovabile sono:

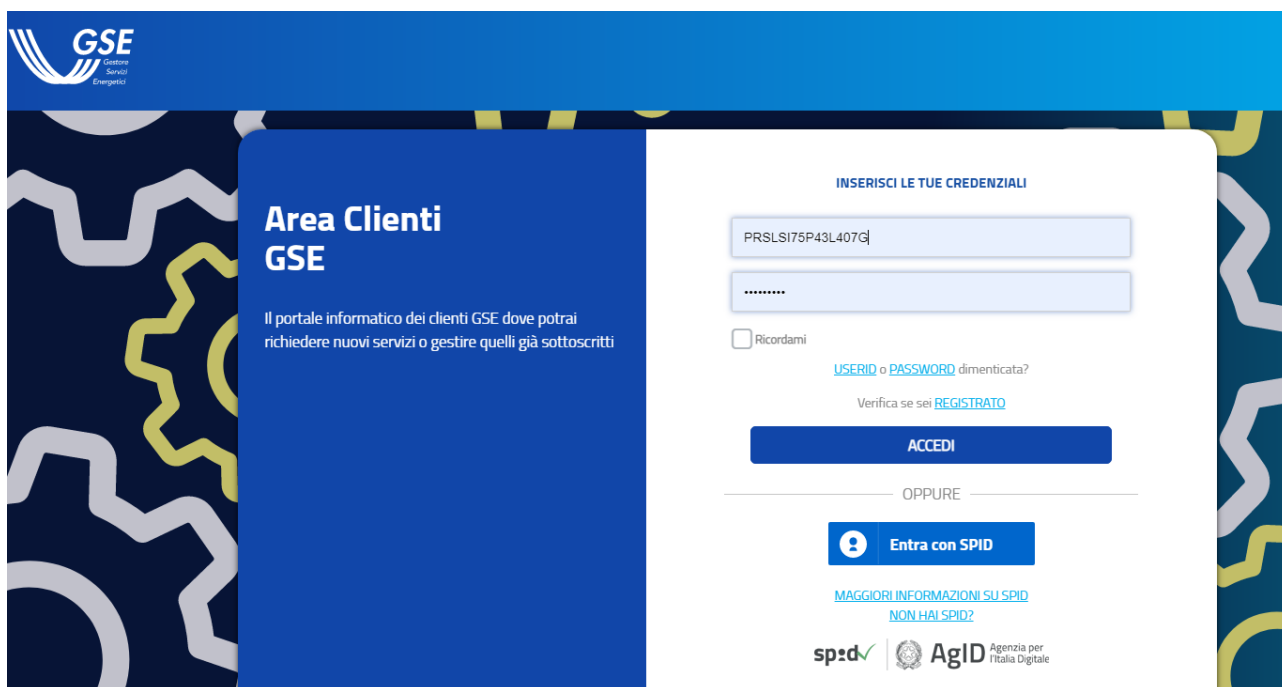
- comunicazione o richiesta di autorizzazione presso l'ente di competenza (generalmente il Comune);
- richiesta di connessione al Gestore di Rete territorialmente competente;
- registrazione dell'anagrafica dell'impianto sul portale Gaudì di Terna;
- installazione (a cura della ditta installatrice) e connessione (a cura del Gestore di Rete locale) dell'impianto;

Per l'autorizzazione dell'impianto è bene rivolgersi al Comune di appartenenza per verificare l'iter autorizzativo più corretto da seguire e la modulistica da utilizzare. Generalmente per gli impianti realizzati su tetti di edifici in aree non sottoposte a vincoli paesaggistici e non situati nei centri storici è sufficiente una semplice comunicazione al Comune.

Una volta creato il Gruppo di autoconsumatori o la Comunità di energia e installato e connesso almeno un impianto è possibile fare la richiesta al GSE di attivazione del servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia condivisa.

Tale richiesta deve essere fatta esclusivamente dal Soggetto Referente del Gruppo di autoconsumatori o dalla Comunità di energia rinnovabile, attraverso l'apposita applicazione "Sistemi di Produzione e Consumo – SPC" presente nell'area clienti, utilizzando le credenziali ottenute in fase di registrazione o le **credenziali SPID**.

Nel caso in cui non si possiedano le credenziali **SPID**, il Soggetto Referente è **tenuto preliminarmente a registrarsi al Portale informatico GSE** (qualora non lo abbia già fatto in passato) attraverso il link disponibile all'indirizzo internet <https://areaclienti.gse.it/>, seguendo le indicazioni ivi riportate.



Qualora poi si intendano richiedere le detrazioni fiscali sarà necessario inviare la documentazione prevista sul portale dell'ENEA.

### 3.4.1 Documenti da acquisire e conservare

19

L'installatore è tenuto a rilasciare al committente dell'impianto fotovoltaico, una copia della Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte ai sensi dell'articolo 7 del DM 37/08 nonché i relativi allegati di progetto e la copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Per impianti fino a 6 kW, il progetto è costituito dallo schema dell'impianto da realizzare e dalla descrizione dei componenti da utilizzare.

Per impianti di potenza superiore ai 6 kW, il progetto prevede inoltre i disegni planimetrici nonché una relazione tecnica descrittiva dei criteri progettuali e delle caratteristiche dell'impianto.

## 3.5 Gestione e manutenzione degli impianti

La **gestione e la manutenzione** di un impianto fotovoltaico richiede interventi minimi soprattutto se raffrontata ad altre tecnologie di produzione dell'energia. Per preservare un buon funzionamento dell'impianto si consiglia in ogni caso, con una periodicità almeno annuale (preferibilmente in primavera), di provvedere a:

- monitorare le produzioni e confrontarle con l'anno precedente per rilevare eventuali anomalie;
- pulire i pannelli e rimuovere le cause di ombreggiamento (fogliame, potare alberi, etc.)
- effettuare ispezioni per verificare il buono stato delle parti elettriche (p.e. interruttori) e dell'inverter (p.e. assenza di spie accese), nonché per verificare l'assenza di danni ai moduli fotovoltaici (p.e. crepe, macchie) e alle strutture di fissaggio (p.e. bullonature).



Inoltre, è opportuno prevedere dei controlli periodici dell'impianto da parte di personale specializzato nella manutenzione.

Durante la vita utile dell'impianto è possibile poi che si debba far fronte ad alcuni interventi di manutenzione straordinaria che possono richiedere la sostituzione dell'inverter e in alcuni casi di qualche modulo danneggiato. I **rifiuti** derivanti da impianti fotovoltaici con potenza **inferiore a 10 kW** rientrano nei **RAEE<sup>9</sup> domestici** e, in quanto tali, possono essere conferiti gratuitamente nei centri di raccolta comunali, che siano autorizzati alla raccolta dei dispositivi del raggruppamento R4 - piccoli elettrodomestici. I pannelli fotovoltaici degli impianti con potenza superiore o uguale a 10 kW vengono considerati RAEE professionali e quindi lo smaltimento deve essere effettuato da operatori qualificati, quali i Sistemi Individuali o Collettivi. Ad ogni modo, in caso di sostituzione, il fornitore del nuovo pannello è tenuto a ritirare e smaltire quello sostituito.

A seguito dell'entrata in vigore, in data 27 Settembre 2020, del [Dlgs 118/2020](#) il contributo per <sup>20</sup> la gestione dei rifiuti derivanti da impianti fotovoltaici è a carico dei produttori stessi, indipendentemente dalla data di immissione sul mercato e dall'origine domestica o professionale.

<sup>9</sup> RAEE: Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche



## 4. Costi e soluzioni finanziarie – simulazione

### 4.1 Costo di un impianto fotovoltaico

A seguito del notevole sviluppo raggiunto a livello globale, i costi di acquisto di un impianto fotovoltaico si sono notevolmente ridotti negli ultimi anni. Il principale fattore che determina il costo specifico (ovvero per kW) di un impianto è la taglia ovvero la sua potenza complessiva in kW. All'aumentare della taglia il costo specifico diminuisce sia per l'economia di scala realizzata sui prodotti (moduli, inverter, ecc.) che per la minore incidenza dei costi relativi ai servizi accessori (progettazione, installazione ecc.).

Di seguito due tabelle con degli esempi, rispettivamente, di costi medi indicativi e di consumi tipo per tipologia di utente/utenza.

Potenza impianto [kW]	Costo medio indicativo IVA inclusa [€] <sup>10</sup>
1-1,5	3.000-4.000
1,5-3	4.000-6.000
3-5	6.000-8.000
20	25.000
100	105.000
500	450.000
1000	850.000

**COSTO DEGLI IMPIANTI IN RELAZIONE ALLA TAGLIA**

21

UTENTE TIPO	CONSUMI TIPO [kWh]
Famiglia 2 persone	1.000-2.000
Famiglia 3-4 persone	2.000-3.500
Famiglia 4 persone e alti consumi o famiglie molto numerose	3.500-6.000
Edificio PA	25.000
Centro sportivo con piscina	200.000
Azienda ospedaliera	1.700.000
Grande distribuzione	4.000.000

**CONSUMI IN RELAZIONE ALL'UTENTE TIPO**

<sup>10</sup> I valori di base utilizzati sono elaborati dal GSE nell'ambito dell'attività di monitoraggio dei costi di investimento condotta ai sensi del D.lgs. 28/2011 e vengono periodicamente aggiornati.

Esistono comunque diversi fattori che influenzano il costo finale tra cui la qualità dei prodotti che si intende utilizzare, le modalità di installazione dell'impianto o la distanza tra impianto e punto di connessione alla rete (contatore).

I moduli costituiscono la parte di costo variabile (a kW) preponderante. Gli inverter rappresentano la seconda voce di costo variabile, per entità. Nel caso in cui si decida di integrare l'impianto fotovoltaico con un sistema di accumulo si deve prevedere un costo aggiuntivo proporzionale alla sua capacità. Laddove presenti sistemi di accumulo costituiscono la principale voce di costo dell'intero impianto, anche se i prezzi di mercato sono costantemente in diminuzione.

Il prezzo a kW dei pannelli, inverter e a kWh dei sistemi di accumulo può differire molto al variare delle caratteristiche che ne determinano le prestazioni, della qualità del prodotto e delle garanzie offerte. Per maggiori approfondimenti relativi ad alcune delle principali caratteristiche dei componenti di un impianto fotovoltaico si veda l'**Appendice 2**.

Ci sono poi costi legati alla progettazione e installazione e all'autorizzazione e connessione alla rete.



22

Un impianto fotovoltaico chiavi in mano, inoltre, può comprendere un pacchetto di **servizi associati** (quali, per esempio, l'assicurazione e gestione degli atti amministrativi).

Il **servizio di manutenzione ordinaria** ad opera di personale qualificato generalmente non è incluso nel pacchetto ed ha un costo medio indicativo di alcune decine di euro a kW installato all'anno. Durante la vita dell'impianto, è poi possibile che si debba far fronte ad alcuni interventi di **manutenzione straordinaria** che possono richiedere la sostituzione dell'inverter o di qualche modulo danneggiato.

#### 4.2 Soluzioni finanziarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico

Per la realizzazione di un impianto fotovoltaico si può fare ricorso a tre diverse soluzioni finanziarie:

- investire risorse proprie;
- richiedere un finanziamento anche parziale;
- avvalersi di una società che offre servizi di produzione energia o noleggio impianti (usualmente denominata Energy Service Company - ESCo) che si fa carico

dell'investimento complessivo a fronte di parte dei ricavi o della condivisione dei risparmi derivanti da questo.

#### 4.2.1 Realizzazione senza ricorso al finanziamento

Realizzare un impianto fotovoltaico richiede disponibilità di liquidità e, inoltre, occorre far fronte a costi di gestione ordinaria e straordinaria (pulizia moduli, sostituzione componentistica difettosa etc..).

La realizzazione tramite risorse proprie consente tuttavia di ottenere i guadagni maggiori nell'arco della vita utile dell'impianto in quanto non sono presenti costi aggiuntivi dovuti al prestito di denaro né vengono suddivise le fonti di ricavo con altri soggetti.

#### 4.2.2 Realizzazione con finanziamento

Il ricorso a un finanziamento (prestito o leasing) permette di diminuire o addirittura azzerare l'entità dell'esborso iniziale a fronte dell'impegno a corrispondere delle rate periodiche, comprensive di un tasso di interesse.

Rispetto al pieno ricorso a risorse proprie tuttavia in tali casi il guadagno complessivo netto è più basso a causa dei costi legati al finanziamento (interesse sul capitale finanziato e costi aggiuntivi relativi alla gestione della pratica istruttoria).

Restano sempre in capo al soggetto che richiede il finanziamento i costi di gestione relativi a manutenzione ordinaria e straordinaria (pulizia moduli, sostituzione componentistica difettosa etc..).

23

#### 4.2.3 Realizzazione da parte di società di produzione energia o noleggio impianti

Le società che offrono servizi di produzione energia o noleggio impianti installano a proprie spese l'impianto fotovoltaico e provvede alla sua manutenzione ordinaria e straordinaria. In questo caso ovviamente non è possibile beneficiare ad esempio delle detrazioni fiscali.

Tre sono le possibili formule applicate da questo tipo di società:

1. **Prezzo energia autoconsumata e condivisa** – in questo caso la società che realizza l'impianto rimane titolare dell'energia e vende l'energia prodotta e consumata dall'utenza (energia autoconsumata) a un prezzo inferiore a quello che il soggetto connesso all'impianto pagherebbe prelevandola dalla rete (sconto sull'energia autoconsumata), contrattualizzando al contempo anche un prezzo per l'energia condivisa dal Gruppo di autoconsumatori o dalla Comunità di energia rinnovabile (inferiore al valore dell'incentivo previsto);
2. **Canone fisso annuo** - il soggetto rimane titolare dell'energia prodotta dall'impianto potendo quindi risparmiare sui costi della bolletta e beneficiando dei ricavi derivanti dalla remunerazione dell'energia condivisa e di quella immessa in rete a fronte del pagamento di un canone annuo fisso;

3. **Canone di produzione** - uguale alla soluzione precedente a eccezione del fatto che il canone viene corrisposto in base all'energia prodotta dall'impianto.

Tutte e tre le formule costituiscono delle valide alternative all'investimento.

#### AUTOCONSUMO IN PILLOLE ...

##### QUALE SOLUZIONE FINANZIARIA SCEGLIERE?

Quando possibile, ovvero in caso di disponibilità di liquidità, l'acquisto con mezzi propri costituisce una buona soluzione. Anche il ricorso al finanziamento costituisce una soluzione vantaggiosa in quanto il rendimento degli impianti è generalmente superiore al tasso di interesse richiesto.

Il ricorso a società che offrono servizi di produzione energia o noleggio impianti permette di avere vantaggi (seppur inferiori a quelli ottenibili con le alte soluzioni) senza dover investire nulla. Se si sceglie tale soluzione è opportuno prevedere nelle clausole contrattuali un valore del prezzo dell'energia autoconsumata o del noleggio variabile o comunque ricontrattabile periodicamente sulla base del costo dell'energia prelevata e/o del valore dell'energia immessa in rete, in modo tale da preservare la convenienza della scelta inizialmente effettuata.

24

### 4.3 Simulazione di un caso di esempio: analisi economica

Si riporta di seguito un esempio di simulazione economica per un Gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile nell'ambito del quale viene condivisa l'energia immessa in rete da un impianto fotovoltaico.

Col desiderio di far fronte ai propri fabbisogni di energia elettrica e contribuire a migliorare la sostenibilità ambientale, 10 condomini di un edificio decidono di utilizzare circa 150 m<sup>2</sup> di tetto condominiale per realizzare un impianto fotovoltaico utilizzando come forme di supporto economico le detrazioni del 50% in 10 anni.

Al fine di coprire i loro fabbisogni di energia elettrica complessivi, pari a circa 30.000 kWh, viene realizzato un impianto di circa 23 kW. Si riporta nella figura di seguito un esempio di simulazione con i vari scenari di investimento: senza finanziamento, con finanziamento e con realizzazione tramite società di servizi di produzione energia o noleggio impianti (per brevità denominata in figura ESCo).



## GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI PER VOI ⓘ

POTENZA IMPIANTI	<b>22,9 kW</b>	<b>VALORI DI ENERGIA ANNUI</b>		
SPAZIO RICHIESTO	<b>149 m<sup>2</sup></b>	<b>10.909 kWh</b> ENERGIA CONDIVISA	<b>2.500 kWh</b> ENERGIA CONSUMATA IN SITO	<b>29.995 kWh</b> ENERGIA PRODOTTA
<b>Riepilogo dati generali forniti</b>		<a href="#">Modifica dati inseriti</a>		
Tipologia utente: Gruppo Autoconsumatori	Comune: Roma	Superficie complessiva: 200 m <sup>2</sup>	Consumo annuo complessivo: 30.000 kWh	

## SCEGLI LA SOLUZIONE ADATTA A VOI ⓘ

SENZA FINANZIAMENTO	CON FINANZIAMENTO	TRAMITE ESCO
<a href="#">vedi e modifica le ipotesi</a>	<a href="#">vedi e modifica le ipotesi</a>	<a href="#">vedi e modifica le ipotesi</a>
<b>41.345 €</b> GUADAGNO NETTO IN 25 ANNI	<b>37.141 €</b> GUADAGNO NETTO IN 25 ANNI	<b>8.890 €</b> GUADAGNO NETTO IN 25 ANNI
<ul style="list-style-type: none"> <li>-27.560 € ESBORSO INIZIALE</li> <li>4.128 €/anno BENEFICI MEDI ANNUI</li> <li>6,5 anni TEMPI DI RITORNO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-13.918 € ESBORSO INIZIALE</li> <li>2.343 €/anno BENEFICI MEDI ANNUI</li> <li>5,7 anni TEMPI DI RITORNO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 € ESBORSO INIZIALE</li> <li>460 €/anno BENEFICI MEDI ANNUI</li> <li>TEMPI DI RITORNO</li> </ul>
<a href="#">VEDI E STAMPA DETTAGLI</a>	<a href="#">VEDI E STAMPA DETTAGLI</a>	<a href="#">VEDI E STAMPA DETTAGLI</a>
<b>COME FARE</b>	<b>COME FARE</b>	<b>COME FARE</b>

25

Per effettuare una simulazione per il tuo Gruppo/Comunità utilizza il Portale Autoconsumo Fotovoltaico, disponibile al link: [www.autoconsumo.gse.it/simulatore/input-base](http://www.autoconsumo.gse.it/simulatore/input-base)



L'esborso iniziale simulato dal Portale si basa sul costo medio indicativo<sup>11</sup> dell'impianto e dell'eventuale accumulo stimati dal GSE per una installazione standard.

Il costo effettivo può variare in base a specifici fattori (qualità dei materiali, tipologia della superficie di installazione, etc...). Ad ogni modo il simulatore consente, nel caso in cui si disponga di un preventivo, di inserire i valori di potenza dell'impianto e capacità dell'eventuale accumulo offerti con i relativi prezzi preventivati.

<sup>11</sup> I valori di base utilizzati dal simulatore del Portale sono elaborati GSE nell'ambito dell'attività di monitoraggio dei costi di investimento condotta ai sensi del D.lgs. 28/2011 e vengono periodicamente aggiornati.

## APPENDICE 1: Come consultare la bolletta elettrica

Il costo dell'energia elettrica che paghiamo in bolletta si compone di una quota fissa [€/anno], una quota potenza [€/kW/anno] legata alla potenza impegnata e di una quota energia [€/kWh].

Ad oggi la quota energia si compone delle seguenti voci (vedi dove trovare queste informazioni nella Figura):

- **Spesa per la materia energia** legata sia al valore dell'energia sia alla sua commercializzazione;
- **Spesa per il trasporto, la distribuzione e la gestione del contatore;**
- **Oneri generali di sistema** (caratterizzati da sole due aliquote: oneri generali relativi al sostegno delle energie rinnovabili ed alla cogenerazione (ASOS) e Rimanenti oneri generali (ARIM).

Un altro elemento che influenza considerevolmente la bolletta sono le imposte presenti per la fornitura di energia: l'imposta erariale di consumo (accisa) e l'imposta sul valore aggiunto (IVA) che attualmente per la fornitura di energia è pari al 10% nel caso domestico.

Sulla bolletta puoi trovare la maggior parte delle informazioni che ti occorrono per scegliere la taglia dell'impianto fotovoltaico più adatta alle tue esigenze. In particolare: 26

- Tipologia di utenza
- Potenza disponibile
- Potenza impegnata
- Consumo medio annuo
- Distribuzione stagionale del consumo
- Consumo per fasce orarie (F1, F2, F3)

Di seguito un esempio di bolletta con l'indicazione delle diverse informazioni necessarie.

Denominazione Fornitore


**Dati fornitura**

<b>Forniamo energia in</b> Via Roma 1, 00100 Roma	<b>Data di attivazione della fornitura</b> 01/02/2019
<b>Denominazione contratto</b> Energia	<b>Tensione di fornitura</b> 220 V - Bassa Tensione
<b>Tipologia Cliente</b> Domestico Residente	<b>Potenza contrattualmente impegnata</b> 3,00 kW (chilowatt)
<b>Tipologia di pagamento</b> Rid bancario su conto corrente	<b>Potenza disponibile</b> 3,3 kW (chilowatt)

**MARIO ROSSI**  
c/o **MARIO ROSSI**  
Via Roma 1  
00100 Roma

<b>Numero Cliente</b> 800 000 000	<b>Dati Bolletta</b> <b>Fornitura energia elettrica</b> N. Fattura 10002 Del 10.02.2019	<b>Totale da pagare</b> <b>89,00 €</b> Entro il 25.02.2019
<b>Codice POD</b> IT000000000000000	<b>Periodo</b> DIC. 2018 - GEN. 2019	<b>Tipologia fattura</b> Ordinaria
<b>Codice Fiscale</b> RSSMRO03L07H501T		

**Sintesi degli importi fatturati**

<b>Spesa per l'energia (A)</b> 45,00 €	<b>Spesa Oneri di Sistema (A)</b> 15,00 €	
<b>Spesa trasporto e gestione del contatore (A)</b> 20,00 €	<b>Totale Imposte e IVA (B)</b> 9,00 €	

**Dettaglio fiscale**

<b>Totale spesa (A)</b> 80,00 €	
<b>Imposte e IVA (B)</b>	
Accisa sull'energia elettrica su kWh	1,00 €
IVA 10% su imponibile di € 80	8,00 €
<b>Totale Bolletta</b>	<b>89,00 €</b>

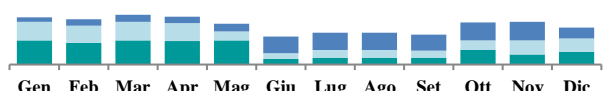
**Consumi fatturati e dettaglio letture**

Consumo Annuo	Consumo Rilevato Dic. 2018 - Gen. 2019	Consumo fatturato
F1.....250	F1.....130	Fascia Arancione (F1)   1
F2.....350	F2.....140	Fascia Blu (F2+F3)   2
F3.....350	F3.....110	Totale Energia ....   3
Totale Energia .....950	Totale Energia .....380	Attiva kWh
Attiva kWh	Attiva kWh	Consumo fatturato nel periodo in base all'offerta sottoscritta
Somma dei consumi fatturati negli ultimi 12 mesi		
Consumi attribuiti sulla base delle letture rilevate dal distributore		

**Dettaglio Letture**

Data	F1	F2	F3	Tipo
30.11.15	70	60	90	Rilevata
30.01.16	200	200	200	Rilevata

**Variazione sull'anno del consumo rilevato**



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
F1 kWh	45	67	67	65	85	173	179	179	162	74	68	
F2 kWh	195	176	195	189	90	62	77	77	74			
F3 kWh	247	223	247	239	247	55	70	70				

**1** Qui sono riportati tutti i dati della fornitura, pattuiti con il tuo fornitore

**2** Qui trovi la tipologia della tua utenza utile ad effettuare un dimensionamento di dettaglio dell'impianto adatto

**3** Per accedere al Modello Unico la potenza dell'impianto fotovoltaico deve essere inferiore alla potenza disponibile

**4** Qui trovi la potenza contrattualmente impegnata utile ad effettuare un dimensionamento di dettaglio dell'impianto adatto

**5** Qui trovi il consumo medio annuo utile per scegliere la taglia dell'impianto adatto

**6** Qui trovi la distribuzione per fasce dei tuoi consumi utile ad effettuare un dimensionamento di dettaglio dell'impianto adatto

**7** Qui trovi la distribuzione stagionale dei tuoi consumi utile ad effettuare un dimensionamento di dettaglio

27

## APPENDICE 2: Caratteristiche dei principali componenti dell'impianto fotovoltaico

### PANNELLI FOTOVOLTAICI

Qualora si voglia effettuare un confronto qualitativo tra pannelli fotovoltaici è bene visionare la scheda tecnica del prodotto, fornita dal produttore, la quale riporta tutte le caratteristiche tecniche del pannello.

Le principali caratteristiche da tenere in considerazione sono:

- Garanzia sulla potenza
- Efficienza
- Tolleranza sulla potenza
- Coefficiente di temperatura della potenza
- Resistenza meccanica

**Garanzia sulla potenza** – i pannelli fotovoltaici sono soggetti a un calo fisiologico delle loro prestazioni nel corso degli anni, mediamente di circa l'1% all'anno. I pannelli devono conservare dopo 10 anni una potenza minima pari al 90% di quella installata e dopo 20 anni pari all' 80%. 28 Minore comunque è la perdita annua dichiarata e migliori sono le prestazioni del pannello.

**Efficienza** – la resa dei pannelli, detta anche efficienza, determina l'ingombro dei pannelli per W installato. Pannelli con migliore resa occuperanno meno spazio. Pertanto, in caso di carenza di spazio utile è meglio scegliere pannelli con resa maggiore che tuttavia generalmente hanno anche un costo maggiore.

**Tolleranza sulla potenza** - rappresenta lo scostamento massimo in percentuale rispetto alla potenza nominale dichiarata del pannello. La tolleranza viene sempre indicata con due valori uno positivo (o pari a zero) e uno negativo (o pari a zero). A parità di altre caratteristiche, hanno prestazioni mediamente migliori i pannelli con tolleranza più spostata verso il valore positivo (ovvero i pannelli per i quali la somma dei valori di tolleranza è maggiore).

**Coefficiente di temperatura della potenza** - il coefficiente di temperatura della potenza (espresso in %/K) rappresenta la riduzione percentuale (per questo lo si trova indicato con un valore negativo) di potenza che si verifica per ogni incremento di temperatura di un grado rispetto alla temperatura standard di 25° . Pertanto, un pannello con un coefficiente di temperatura inferiore (in valore assoluto) garantisce delle prestazioni migliori, soprattutto nel periodo estivo (ovvero nel periodo di massima produzione fotovoltaica). Ad esempio un pannello con coefficiente pari a -0,38 %/K perde meno potenza all'aumentare della temperatura (quindi è migliore) di un pannello con coefficiente -0,58 %/K.

Dati Elettrici			
Misurato in condizioni di prova standard (STC): Irraggiamento 1000W/m <sup>2</sup> , AM 1,5 e temperatura della cella 25°C			
Potenza nominale (+5%/-3%)	1	P <sub>nom</sub>	315 W
Tensione di punto di massima potenza		V <sub>mpp</sub>	54,7 V
Corrente di punto di massima potenza		I <sub>mpp</sub>	5,76 A
Tensione a vuoto		V <sub>oc</sub>	64,6 V
Corrente di cortocircuito		I <sub>sc</sub>	6,14 A
Tensione massima del sistema		IEC	1000 V
Coefficiente di temperatura			
	2	Potenza	-0,38% / K
		Tensione (V <sub>oc</sub> )	-176,6mV / K
		Corrente (I <sub>sc</sub> )	3,5mA / K
NOCT			45° C +/-2° C
Corrente nominale del fusibile			15 A
Limite di corrente inversa (3 stringhe)		I <sub>R</sub>	15,3 A

1 Qui trovi indicazione della tolleranza sulla potenza del tuo pannello

2 Qui trovi indicazione del coefficiente di temperatura della potenza del tuo pannello

**Resistenza meccanica** – i pannelli devono essere in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche dovute agli agenti atmosferici, quali abbondanti nevicate, forti raffiche di vento o violente grandinate, senza subire danni. Ogni pannello può sopportare, senza danneggiarsi, un determinato limite di peso (espresso in Kg per metro quadrato) dovuto a neve o vento e possiede una determinata resistenza all'impatto per resistere ad esempio alle grandinate. Maggiore è la resistenza e minore è il rischio che un pannello possa danneggiarsi negli anni.

Condizioni Operative di Prova	
Temperatura	-40° C a +85° C
Carico max.	3 245 kg / m <sup>2</sup> (2400 Pa) fronte e retro, es. vento
Resistenza all'impatto	3 Grandine – 25 mm a 23 m/s

3 Qui trovi indicazione della resistenza meccanica del tuo pannello

## INVERTER

La principale caratteristica prestazionale degli inverter è il rendimento espresso in percentuale. Maggiore è il rendimento migliore è l'inverter (a parità di altre condizioni) in quanto minori saranno le perdite di energia dovute a questo elemento che converte l'energia prodotta dall'impianto in energia utile per la casa o per la rete elettrica.

Il rendimento varia a seconda delle condizioni di carico di lavoro. Per questo motivo è bene che l'inverter sia dimensionato in maniera adeguata perché possa lavorare il più possibile in condizioni di buon rendimento.

Ciò detto, quando si valuta il rendimento di un inverter occorre quindi fare attenzione non tanto al rendimento massimo o di picco quanto piuttosto al valore del **rendimento medio ponderato o rendimento europeo che deve essere non inferiore al 94%**.



Altra caratteristica da tenere in considerazione è poi la possibilità per l'inverter scelto o proposto di integrare sistemi di accumulo (inverter ibrido).

## SISTEMI DI ACCUMULO

I sistemi di accumulo immagazzinano l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e non consumata nell'immediato dall'utenza, per renderla poi disponibile a questa quando viene richiesta. Grazie ai sistemi di accumulo è quindi possibile limitare sia l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto che il prelievo di energia dalla rete dell'utenza, per aumentare la quota di autoconsumo.

I sistemi di accumulo si differenziano per tecnologie costruttive e materiali utilizzati. Sul mercato sono presenti numerosi prodotti le cui caratteristiche principali sono le seguenti:

- **Capacità di accumulo nominale**
- **Capacità di accumulo utile**
- **Efficienza energetica di carica/scarica**
- **Durata o vita utile**
- **Garanzia sul prodotto**
- **Potenza**

30

**Capacità di accumulo nominale** – viene misurata in kWh e rappresenta la quantità di energia elettrica che è in grado di accumulare la batteria. È bene notare che non tutta la capacità di accumulo nominale può essere resa disponibile all'utenza, per questo è bene far riferimento alla capacità di accumulo utile.

**Capacità di accumulo utile** - viene misurata in kWh e rappresenta la quantità di energia elettrica che è in grado di fornire la batteria. La scelta di tale valore deve esser fatta in funzione del profilo di consumo dell'utenza e della taglia dell'impianto fotovoltaico. Solitamente per un'abitazione di 4 persone è sufficiente una capacità di accumulo di circa 4-6 kWh, tale da garantire l'erogazione di energia elettrica quando l'impianto fotovoltaico non è in funzione.

**Efficienza energetica di carica/scarica** - rappresenta il rapporto tra l'energia scaricata e l'energia spesa per ricaricare la batteria. Maggiore è il valore di efficienza energetica minore sarà la perdita di energia elettrica per effettuare le ricariche.

**Durata o vita utile** - viene misurata con il numero di cicli di carica/scarica che la batteria può compiere prima che la sua capacità di immagazzinare energia sia ridotta di una determinata percentuale. In commercio ad esempio è possibile trovare prodotti che dopo 10.000 cicli conservano una capacità di accumulo del 70% rispetto a quella iniziale. Anche se la vita utile dipende dalla profondità di scarica raggiunta durante i cicli di carica/scarica, nel caso di

applicazioni domestiche i nuovi sistemi di accumulo hanno una vita comparabile con quella dell'impianto, ipotizzando circa 300 cicli annui.

**Garanzia sul prodotto** – le batterie sono soggette a un calo fisiologico delle loro prestazioni nel corso degli anni ed in funzione del loro utilizzo in termini di cicli di carica e scarica. I produttori dichiarano le prestazioni dei loro accumuli sia in termini di anni di vita che di numero di cicli effettuati. Sul mercato ad esempio sono presenti prodotti con garanzie di 10 anni o 10.000 cicli con rendimento in scarica superiore al 70% della capacità.

**Potenza** – viene misurata in kW e rappresenta la velocità con cui la batteria riesce ad immagazzinare o rilasciare l'energia.