



COMUNE DI SALA CONSILINA

PROVINCIA DI SALERNO

REALIZZAZIONE COMPLESSO SCOLASTICO FONTI  
EDILIZIA SCOLASTICA

D.L. 12 SETTEMBRE 2013 N° 104, CONVERTITO, CON  
MODIFICAZIONI, DALLA LEGGE 8 NOVEMBRE 2013 N° 128,  
RECEPITI DAL DECRETO INTERMINISTERIALE MEF-MIUR-MIT  
DEL 23/01/2015

PROGETTO ESECUTIVO

Visto il R.U.P.:

**Geom. Anna PISANO**

Il Sindaco P.R.:

**Avv. Francesco CAVALLONE**

Verifica e validazione progetto:

**Cavallaro&Mortoro srl - Consulting engineering**

Il Progettista:

**Arch. Gabriel MATTEO**

Oggetto Elaborato:

Impianto Fotovoltaico:  
Schema Unifilare

APPROVAZIONE PROGETTO:

Codice elaborato:

**F.02**

APRILE  
2015



## **PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO POTENZA DI PICCO: 30,00 kWp**

### *Relazione Tecnica*

DATI GENERALI.....	3
PREMESSA.....	4
1. SITO DI INSTALLAZIONE.....	5
1.1 DISPONIBILITÀ DI SPAZI SUI QUALI INSTALLARE L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	5
1.2 DISPONIBILITÀ DELLA FONTE SOLARE .....	6
1.2.1 IRRADIAZIONE GIORNALIERA MEDIA MENSILE SUL PIANO ORIZZONTALE .....	6
1.3 FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI.....	7
1.3.1 OMBREGGIAMENTO .....	7
1.3.2 ALBEDO .....	8
2. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO .....	8
2.1 PROCEDURE DI CALCOLO .....	8
2.1.1 CRITERIO GENERALE DI PROGETTO.....	8
2.1.2 CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA .....	9
2.1.3 CRITERIO DI VERIFICA ELETTRICA.....	10
2.2 CARATTERISTICHE IMPIANTO .....	11
2.3 SPECIFICHE DEGLI ALTRI COMPONENTI DELL'IMPIANTO .....	12
2.3.1 POSIZIONAMENTO DEI MODULI .....	12
2.3.2 CABLAGGIO ELETTRICO .....	12
2.3.3 ANALISI DEI CAVI.....	13

2.3.4 PROTEZIONI.....	14
2.3.4.1 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	14
2.3.4.2 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	14
2.3.4.2.1 SISTEMA IN CORRENTE ALTERNATA (TT).....	14
2.3.4.2.2 SISTEMA IN CORRENTE CONTINUA (TT).....	14
2.3.4.3 MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA	15
2.3.4.3.1 DISPOSITIVO DI GENERATORE .....	15
2.3.4.3.2. DISPOSITIVO DI INTERFACCIA .....	16
2.3.4.3.3 DISPOSITIVO GENERALE.....	16
2.3.4.4 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	17
2.3.4.4.1 FULMINAZIONE DIRETTA .....	17
2.3.4.4.2 FULMINAZIONE INDIRETTA.....	17
2.4 CONFIGURAZIONE IMPIANTO.....	18
APPENDICE A .....	21
LEGGI E DECRETI.....	21
NORME TECNICHE .....	22
DELIBERE AEEG .....	23
AGENZIA DELLE ENTRATE.....	26
AGENZIA DEL TERRITORIO .....	27
GSE .....	27
APPENDICE B.....	28
DEFINIZIONI - RETE ELETTRICA .....	28
DEFINIZIONI - IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	28
APPENDICE C.....	35
MODULI UTILIZZATI .....	35
APPENDICE D .....	36
INVERTER UTILIZZATO .....	36

## **DATI GENERALI**

### **Committente**

Coomittente: Amministrazione Comunale di Sala Consilina

p.IVA: 00502010655

Indirizzo: Via G. Mezzacapo, 44

Comune: Sala Consilina (SA)

CAP: 84036

Telefono: 0975 525111

Fax: 0975 525268

### **Ubicazione impianto**

Indirizzo

**Strada Comunale Santa Maria degli Ulivi**

Comune

**SALA CONSILINA (SA)**

CAP

**84036**

Latitudine:

Longitudine:

Luogo di installazione moduli

**TETTO ESPOSIZIONE SUD/OVEST**

Ombre/Ostacoli

**NESSUNA**

Potenza contrattuale attuale:

Tensione di fornitura:

Intestatario utenza:

Codice POD:

## **PREMESSA**

L'impianto in oggetto sarà realizzato nel comune di Sala Consilina (SA) su di un fabbricato ubicato  
**Strada Comunale Santa Maria degli Ulivi SALA CONSILINA (SA) 84036**

### **Valenza dell'iniziativa**

Con la realizzazione dell'impianto si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

### **Attenzione per l'ambiente**

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, **35.306,59 kWh**, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

### **Risparmio sul combustibile**

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

<b>Risparmio di combustibile in</b>	<b>TEP</b>
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	6,60
TEP risparmiate in 20 anni	121,34

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

## **Emissioni evitate in atmosfera**

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

<b>Emissioni evitate in atmosfera di</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>Polveri</b>
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	443,0	0,525	0,498	0,024
Emissioni evitate in un anno [kg]	15 640.82	18.54	17.58	0.85
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	287 461.17	340.67	323.15	15.57

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2009

## **Normativa di riferimento**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

L'elenco completo delle norme alla base della progettazione è riportato in Appendice A.

## **1. SITO DI INSTALLAZIONE**

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

### **1.1 Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico**

L'impianto si installerà su di una falda di tetto esposta 29° S/W (azimut) con un inclinazione di 3° (tilt) , i pannelli fotovoltaici saranno montati in maniera complanare tramite telai orizzontali, appositamente predisposti, in acciaio zincato. L'impianto sarà posizionato sulla falda del tetto in

modo da utilizzare la migliore esposizione possibile compatibilmente alla struttura che dovrà riceverla ed alle esigenze di produzione elettrica richieste.

## 1.2 Disponibilità della fonte solare

### 1.2.1 Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “UNI 10349” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di SALA CONSILINA (SA) avente latitudine 40,3989°, longitudine 15,5969° e altitudine di 614 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [ kWh/m <sup>2</sup> ]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1,67	2,47	3,61	4,94	6,08	7,03	7,22	6,22	4,67	3,19	2,03	1,53

Fonte dati: UNI 10349

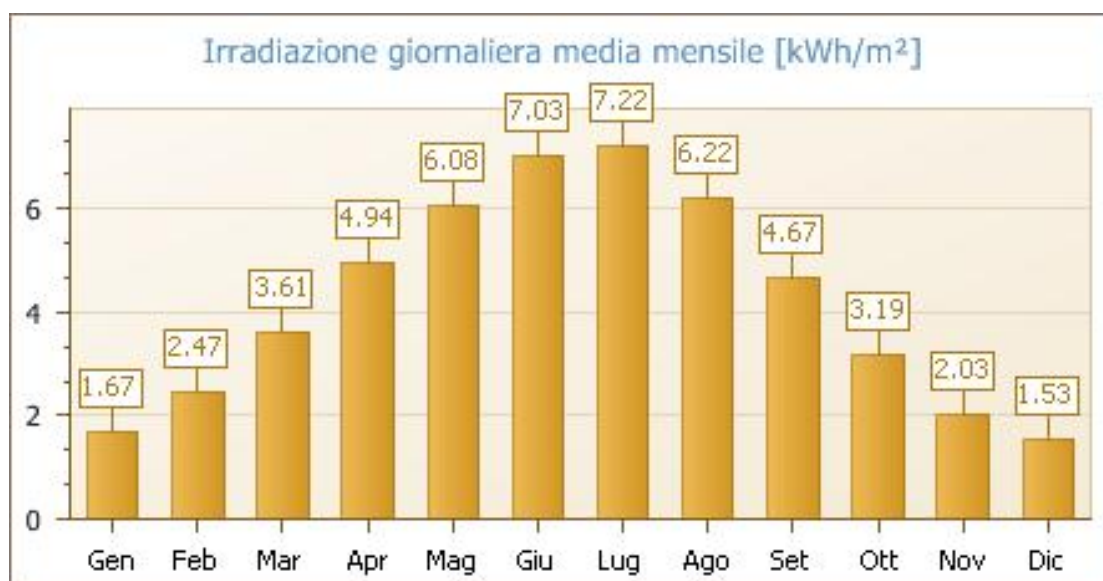


Fig. 1.2.1.1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [ kWh/m<sup>2</sup>]- Fonte dati: UNI 10349

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **1.544,38 kWh/ m<sup>2</sup>** (Fonte dati: UNI 10349).

Non essendoci la disponibilità, per la località sede dell'impianto, di valori diretti si sono stimati gli stessi mediante la procedura della UNI 10349, ovvero, mediante media ponderata rispetto alla latitudine dei valori di irradiazione relativi a due località di riferimento scelte secondo i criteri della vicinanza e dell'appartenenza allo stesso versante geografico.

La località di riferimento N. 1 è POTENZA avente latitudine 40,6389°, longitudine 15,8033° e altitudine di 819 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,00	8,90	13,00	17,80	21,90	25,30	26,00	22,40	16,80	11,50	7,30	5,50

Fonte dati: UNI 10349

La località di riferimento N. 2 è SALERNO avente latitudine 40,6811°, longitudine 14,7611° e altitudine di 4 m.s.l.m.m..

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,00	8,20	11,90	15,70	19,70	22,80	23,80	20,70	15,50	11,10	6,90	5,30

Fonte dati: UNI 10349

## 1.3 Fattori morfologici e ambientali

### 1.3.1 Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1,00**, non essendoci elementi ombreggianti di rilievo.

Di seguito il diagramma solare per il comune di SALA CONSILINA:



## DIAGRAMMA SOLARE

SALA CONSILINA (SA) - Lat. 40°,3989 - Long. 15°,5969 - Alt. 614 m  
Coeff. di ombreggiamento (da diagramma) 1,00

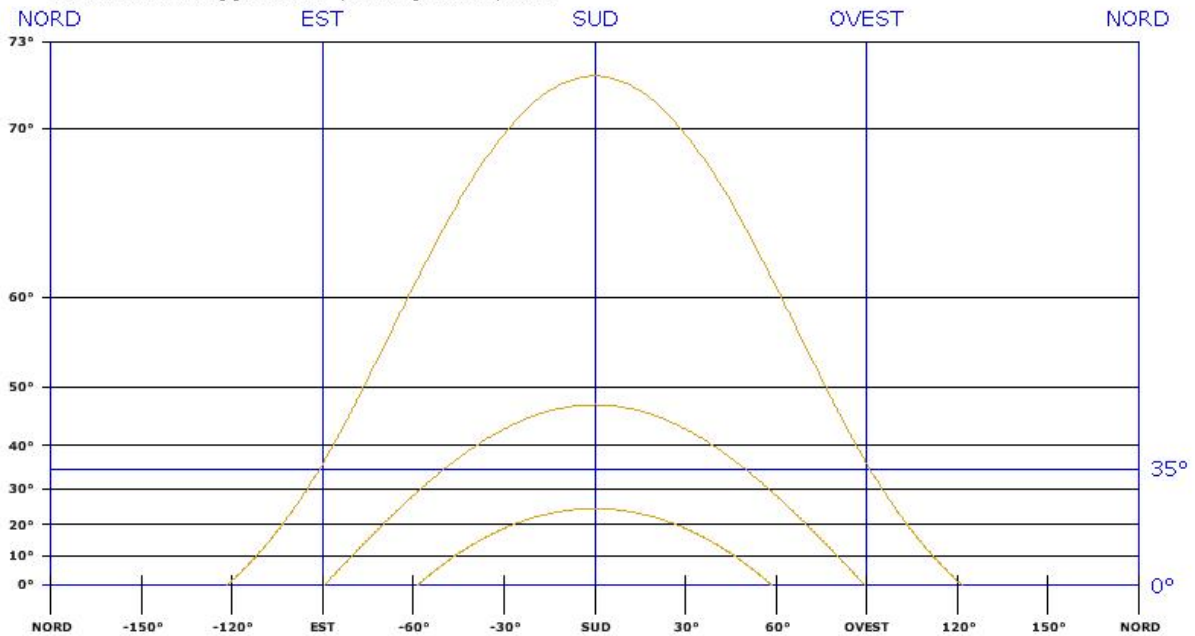


Fig. 1.3.1.1: Diagramma solare

### 1.3.2 Albedo

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

L'albedo medio annuo è pari a **0,20**.

## 2. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

### 2.1 Procedure di calcolo

#### 2.1.1 Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

### 2.1.2 Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a** Perdite per riflessione.
- b** Perdite per ombreggiamento.

- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

### **2.1.3 Criterio di verifica elettrica**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

#### **TENSIONI MPPT**

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ( $V_{mppt\ min}$ ).

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ( $V_{mppt\ max}$ ).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

#### **TENSIONE MASSIMA**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

#### **TENSIONE MASSIMA MODULO**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

#### **CORRENTE MASSIMA**

Corrente massima (corto circuito) generata,  $I_{sc}$ , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

#### **DIMENSIONAMENTO**

Dimensionamento compreso tra il 70% e 120%.

Per dimensionamento si intende il rapporto di potenze tra l'inverter e il generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

## **2.2 Caratteristiche Impianto**

L'impianto in progetto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **30,000 kW** e una produzione di energia annua pari a **35.306,59 kWh** (equivalente a **1.176,89 kWh/kW**), derivante da 120 moduli che occupano una superficie di 196,80 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

### **Scheda tecnica dell'impianto**

<b>Dati generali</b>	
Committente	<b>Rappresentante Legale</b>
Indirizzo	<b>Strada Comunale S. Maria degli Ulivi</b>
CAP Comune (Provincia)	<b>84036 SALA CONSILINA (SA)</b>
Latitudine	<b>40.3989°</b>
Longitudine	<b>15.5969°</b>
Altitudine	<b>614 m</b>
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	<b>1 544.38 kWh/m<sup>2</sup></b>
Coefficiente di ombreggiamento	<b>1.00</b>

<b>Dati tecnici</b>	
Superficie totale moduli	<b>196.80 m<sup>2</sup></b>
Numero totale moduli	<b>120</b>
Numero totale inverter	<b>1</b>
Energia totale annua	<b>35.306,59 kWh</b>
Potenza totale	<b>30,000 kW</b>
Potenza fase L1	<b>10,000 kW</b>
Potenza fase L2	<b>10,000 kW</b>
Potenza fase L3	<b>10,000 kW</b>
Energia per kW	<b>1.176,89 kWh/kW</b>
BOS	<b>74.97 %</b>

### **Energia prodotta**

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **35.306,59 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

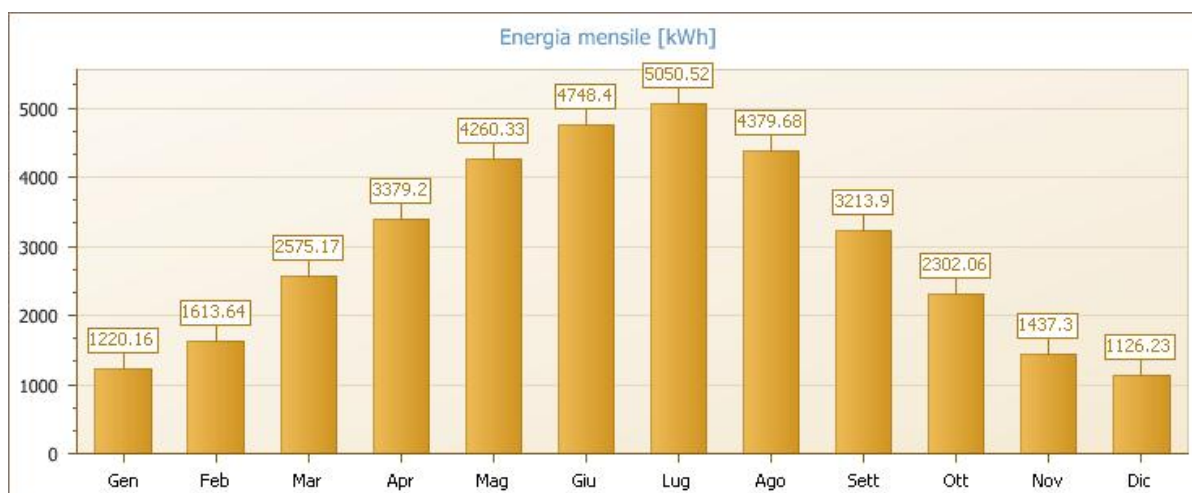


Fig. 2.2.1 : Energia mensile prodotta dall'impianto

## 2.3 Specifiche degli altri componenti dell'impianto

### 2.3.1 Posizionamento dei moduli

L'impianto consiste in un generatore composto da 6 stringhe formate da 20 moduli connessi in serie facente capo ad un inverter a singolo MPPT.

I moduli fotovoltaici sono fissati sul tetto per mezzo di apposite strutture in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.

Con detta struttura, ogni fila di moduli risulterà sorretta da due profili trasversali in alluminio i quali, a loro volta, sono vincolati al telaio della copertura sottostante per mezzo di opportuni ganci.

### 2.3.2 Cablaggio elettrico

Tutti i collegamenti elettrici sono realizzati per mezzo di cavi a doppio isolamento (conduttore in rame, isolante e guaina in PVC) con grado di isolamento pari a 1kV.

Le stringhe di moduli sono realizzate con cavi interposti fra le scatole di terminazione di ciascun modulo e staffati sulle strutture di sostegno. Il collegamento fra moduli e fra stringa ed inverter è realizzato con cavo a doppio isolamento tipo FG7R sez. 1x 4 mmq.

Il conduttore di protezione, collegato alle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, ha sezione pari a 16 mmq.

A valle degli scaricatori di sovratensione, la sezione del conduttore di protezione è di 16 mmq, al fine di assicurare il corretto funzionamento di questi dispositivi.

Il sistema di cablaggio dell'impianto comprende tutti i materiali accessori quali: canaline, tubi portacavi, cassette e scatole viadotto interrato, opere edili e tutto quanto occorrente per dare l'opera completa e realizzata a regola d'arte.

Tutti gli organi di manovra sono interni e garantiscono il distacco automatico con sezionamento in caso di mancanza rete ed il riallaccio automatico al ripristino della rete.

L'equipotenzialità dei componenti il sistema è garantita mediante giunzioni meccaniche e cavallotti di messa a terra. Gli elementi sono collegati alla rete di terra esistente mediante corda di rame di opportuna sezione

### 2.3.3 Analisi dei cavi

Cavo dalla stringa al Quadro di campo/Inverter

Nome generatore	Portata [A]	Lunghezza [m]	Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Caduta tensione [%]
Generatore1	32.00	10.00	4.0	0.16

Cavo dall'Inverter al Quadro generale

Nome generatore	Portata [A]	Lunghezza [m]	Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Caduta tensione [%]
Generatore1	69.00	5.00	16.0	0.14

Cavo dal Quadro generale alla Rete			
Norma	CEI UNEL 35026		
Tipo cavo	Multipolare	Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi multipolari in tubo interrato		
Numero conduttori caricati	3	Num. cavi o circuiti	1
Distanza	0	Profondità di posa	0.8
Sezione	16.0 mm <sup>2</sup>	Lunghezza	50.00 m
Temperatura terreno	20 °C	Resistività terreno	1.5
Risultati			
Corrente	43.30 A	Tensione	400 V
Portata	61.00 A		
Caduta di tensione	5.43 V	Caduta di tensione	1.36 %

## **2.3.4 Protezioni**

### **2.3.4.1 Misure di protezione contro i contatti diretti**

Ogni parte elettrica dell'impianto, sia in corrente alternata che in corrente continua, è da considerarsi in bassa tensione.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi, non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, ne risultano ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

### **2.3.4.2 Misure di protezione contro i contatti indiretti**

#### **2.3.4.2.1 Sistema in corrente alternata (TT)**

La protezione delle persone contro il contatto indiretto accidentale con parti dell'impianto normalmente non in tensione, appunto i contatti indiretti, sarà garantita dal coordinamento delle protezioni poste a monte di ogni linea elettrica (realizzabile con interruttore del tipo automatico magnetotermico o interruttore differenziale), con il valore della resistenza dell'impianto di terra, trattandosi di Sistema TT, con fornitura in bassa tensione. Il corretto coordinamento delle protezioni è dato dalla relazione seguente:

$$R_t \times I_d \leq 50$$

dove:

**50** = tensione di contatto massima ammessa dalla Normativa espressa in Volt

**R<sub>t</sub>** = resistenza globale dell'impianto di terra, espressa in ohm

**I<sub>d</sub>** = valore della corrente di intervento delle protezioni poste a monte entro il tempo 0,4 secondi (corrente differenziale).

#### **2.3.4.2.2 Sistema in corrente continua (TT)**

L'assenza del trasformatore di isolamento tra sezione c.c. e sezione c.a. fa sì che il sistema in corrente continua, costituito dalle serie di moduli fotovoltaici, dagli scaricatori di sovratensione e dai loro collegamenti agli inverter, diventa un'estensione della rete di alimentazione (sistema TT).

Sul lato cc un guasto a terra sulle masse, determina l'intervento dell'interruttore differenziale posto a valle dell'inverter (lato ca). Dopo l'intervento del differenziale, l'inverter va in stand-by per mancanza di tensione di rete ed il guasto resta comunque alimentato dal generatore fotovoltaico.

Essendo il solo sistema fotovoltaico di tipo IT (parti attive isolate da terra e masse connesse a terra) la resistenza  $R_e$  di messa a terra delle masse deve soddisfare la condizione (CEI 64-8):

$$R_e \leq 120/I_d$$

Dove  $I_d$  è la corrente di primo guasto a terra, non nota a priori ma generalmente molto piccola negli impianti di dimensioni modeste. Di conseguenza la resistenza di terra  $R_e$  dell'impianto utilizzatore, dimensionata per un guasto in rete, soddisfa solitamente la relazione precedente. Nel caso di doppio guasto a terra, essendo il generatore fotovoltaico un generatore di corrente, la tensione assunta dalle masse interconnesse deve essere inferiore a:

$$I_{cc} \cdot R_{eqp} \leq 120V$$

Dove  $I_{cc}$  è la corrente di corto circuito delle celle interessate, mentre  $R_{eqp}$  è la resistenza del conduttore che collega tra loro le masse affette da guasto.

Se ad esempio  $R_{eqp} = 1\Omega$  (valore ipotizzato per eccesso), la relazione è soddisfatta per  $I_{cc}$  non superiore a 120A, il che è usuale negli impianti di modeste dimensioni; la tensione di contatto nell'eventualità di un secondo guasto a terra non risulta quindi pericolosa.

### **2.3.4.3 Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica**

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttore che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 0-21, con riferimento anche a quanto contenuto nel TICA.

L'impianto risulta pertanto equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su 3 livelli: dispositivo del generatore; dispositivo di interfaccia; dispositivo generale.

#### **2.3.4.3.1 Dispositivo di generatore**

L'inverter è internamente protetto contro il cortocircuito e il sovraccarico. Il riconoscimento della presenza di guasti interni provoca l'immediato distacco dell'inverter dalla rete elettrica.

L'interruttore magnetotermico presente sull'uscita dell'inverter agisce come rinalzo a tale funzione.



### 2.3.4.3.2 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia deve provocare il distacco dell'intero sistema di generazione in caso di guasto sulla rete elettrica.

Il riconoscimento di eventuali anomalie sulla rete avviene considerando come anormali le condizioni di funzionamento che fuoriescono da una determinata finestra di tensione e frequenza. La protezione offerta dal dispositivo di interfaccia impedisce, tra l'altro, che l'inverter continui a funzionare, con particolari configurazioni di carico, anche nel caso di black-out esterno. Questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve essere assolutamente evitato, soprattutto perché può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti.

### 2.3.4.3.3 Dispositivo generale

Il dispositivo generale ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica. Per i piccoli impianti è sufficiente la protezione contro il corto circuito e il sovraccarico.

Poiché l'impianto non risulta essere, nel suo complesso, specificatamente dedicato all'autoproduzione ma, anzi, è ragionevole supporre che la produzione da fonte fotovoltaica possa fluire solo occasionalmente verso la rete pubblica, risulta accettabile che il dispositivo generale sia posizionato immediatamente a monte del montante fotovoltaico e costituito da un interruttore posto nel quadro di distribuzione al quale il montante fotovoltaico fa capo.

PROTEZIONE DI RETE	
<i>Dispositivo di interfaccia</i>	
Dispositivo	<b>Contattore</b>
Descrizione	<b>4P;AC-3;30 kW</b>
<i>Dispositivo generale</i>	
Dispositivo	<b>Interruttore magnetotermico</b>
Descrizione	<b>4P; 100 A ; 50 kA</b>

## **2.3.4.4 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche**

### **2.3.4.4.1 Fulminazione diretta**

L'impianto fotovoltaico non influisce sulla forma o volumetria dell'edificio e pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta sulla struttura.

### **2.3.4.4.2 Fulminazione indiretta**

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, l'inverter.

I morsetti dell'inverter risultano protette internamente con varistori a pastiglia. Tuttavia, la notevole estensione dei collegamenti ha suggerito, in fase di progetto, di rinforzare tale protezione con l'inserzione di dispositivi SPD a varistore sulla sezione c.c. dell'impianto in prossimità del generatore fotovoltaico.

## 2.4 Configurazione Impianto

Il generatore, denominato “Generatore1”, ha una potenza pari a **30,000 kW** e una produzione di energia annua pari a **35.306,59 kWh**, derivante da 120 moduli con una superficie totale dei moduli di 196.80 m<sup>2</sup>.

Il generatore ha una connessione trifase.

### Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	<b>Complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Fissa</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	<b>3°</b>
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>29°</b>
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	<b>1.569,88 kWh/m<sup>2</sup></b>
Potenza totale	<b>30,000 kW</b>
Energia totale annua	<b>35.306,59 kWh</b>

Modulo	
Marca – Modello	<b>SOLON - Black 220/16 250 Wp</b>
Numero totale moduli	<b>120</b>
Numero di stringhe per ogni inverter	<b>6</b>
Numero di moduli per ogni stringa	<b>20</b>
Superficie totale moduli	<b>196,80 m<sup>2</sup></b>

Inverter	
Marca – Modello	<b>SUNGROW - SG 30 KTL</b>
Numero totale	<b>1</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	<b>100.00 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Trifase</b>

**Analisi dei cavi**

Cavo dalla stringa al Quadro di campo/Inverter			
Norma	CEI UNEL 35024/1		
Tipo cavo	Unipolare	Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Installazione su più passerelle	-		
Numero conduttori caricati	2	Num. cavi in fascio o strato	1
Sezione	4.0 mm <sup>2</sup>	Lunghezza	10.00 m
Temperatura ambiente	30 °C		
Risultati			
Corrente	8.34 A	Tensione	601 V
Portata	32.00 A	Caduta di tensione	0.99 V
		Caduta di tensione	0.16 %

Cavo dall'Inverter al Quadro generale			
Norma	CEI UNEL 35024/1		
Tipo cavo	Multipolare	Tipo di isolante	PVC
Posa	Cavi multipolari in tubi protettivi circolari posati su pareti		
Installazione su più passerelle	-		
Numero conduttori caricati	2	Num. cavi in fascio o strato	1
Sezione	16.0 mm <sup>2</sup>	Lunghezza	5.00 m
Temperatura ambiente	30 °C		
Risultati			
Corrente	43.30 A	Tensione	400 V
Portata	69.00 A	Caduta di tensione	0.54 V
		Caduta di tensione	0.14 %

**Analisi delle protezioni**

PROTEZIONI IN CA	
<i>Protezione uscita inverter</i>	
Dispositivo Interruttore magnetotermico differenziale	4P; 100 A ; 10 kA; curva C; 300 mA; classe AC
SPD uscita inverter: Non presente	

**Verifiche elettriche**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V <sub>m</sub> a 70 °C (489.91 V) maggiore di V <sub>mppt</sub> min. (480.00 V)	VERIFICATO
V <sub>m</sub> a -10 °C (686.69 V) minore di V <sub>mppt</sub> max. (800.00 V)	VERIFICATO

<b>TENSIONE MASSIMA</b>	
Voc a -10 °C (831.49 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>TENSIONE MASSIMA MODULO</b>	
Voc a -10 °C (831.49 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

<b>CORRENTE MASSIMA</b>	
Corrente max. generata (52.14 A) inferiore alla corrente max. dell'inverter (66.00 A)	<b>VERIFICATO</b>

Tanto si doveva ad evasione dell'incarico ricevuto

IL TECNICO

## APPENDICE A

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

### Leggi e decreti

#### Normativa generale:

**Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007**

Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.

**Direttiva CE n. 77 del 27-09-2001:** sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE).

**Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003:** attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

**Legge n. 239 del 23-08-2004:** riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

**Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005:** attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

**Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006:** disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

**Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007:** attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.

**Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007:** testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.

**Decreto Legislativo del 30-05-2008:** attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.

**Decreto 2-03-2009:** disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

**Legge n.99 del 23 luglio 2009:** disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

**Decreto ministeriale 10 Settembre 2010:** Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

**D.Lgs 03/03/2011 n. 28:** Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Sicurezza:

**D.Lgs. 81/2008** (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**DM 37/2008:** sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Nuovo Conto Energia:

**DECRETO 19-02-2007:** criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

**Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008):** disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.

**Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008**

Terzo Conto Energia:

**Decreto 6 agosto 2010:** Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quarto Conto Energia:

**DM 5 maggio 2011:** Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quinto Conto Energia:

**DM 5 luglio 2012:** Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

## Norme Tecniche

**CEI 64-8:** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

**CEI 11-20:** impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

**CEI EN 60904-1(CEI 82-1):** dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

**CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

**CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

**CEI EN 61727 (CEI 82-9):** sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete.

**CEI EN 61215 (CEI 82-8):** moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

**CEI EN 61646 (82-12):** moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

**CEI EN 50380 (CEI 82-22):** fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

**CEI 82-25:** guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.

**CEI EN 62093 (CEI 82-24):** componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

**CEI 82-25** Edizione seconda: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

**CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):** compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $I_n = 16$  A per fase).

**CEI EN 60555-1 (CEI 77-2):** disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.

**CEI EN 60439 (CEI 17-13):** apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

**CEI 0-21:** regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

**CEI-UNEL 35023:** cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 Cadute di tensione.

**CEI-UNEL 35024/1:** cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

**CEI-UNEL 35026:** cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

**CEI EN 61724 (CEI 82-15):** rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

**CEI 13-4:** sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

**CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

**EN 50470-1 ed EN 50470-3** in corso di recepimento nazionale presso CEI.

**CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

**CEI 64-8, parte 7, sezione 712:** sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.

**CEI 3-19:** segni grafici per schemi - apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.

**UNI 10349:** riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

## **Delibere AEEG**

### Connessione:

**Delibera ARG-elt n. 33-08:** condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.



**Delibera ARG-elt n.119-08:** disposizioni inerenti l'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Ritiro dedicato:

**Delibera ARG-elt n. 280-07:** modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

**Delibera ARG-elt n. 107-08:** modificazioni e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 6 novembre 2007, n. 280/07, in materia di ritiro dedicato dell'energia elettrica.

Servizio di misura:

**Delibera ARG-elt n. 88-07:** disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Tariffe:

**Delibera ARG-elt n. 111-06:** condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

**Delibera ARG-elt n.156-07:** approvazione del Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73/07.

**Allegato A TIV Delibera ARG-elt n. 156-07:** testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del Decreto Legge 18 giugno 2007 n. 73/07.

**Delibera ARG-elt n. 171-08:** definizione per l'anno 2009 del corrispettivo di gradualità per fasce applicato all'energia elettrica prelevata dai punti di prelievo in bassa tensione diversi dall'illuminazione pubblica, non trattati monorari e serviti in maggior tutela o nel mercato libero.

**Delibera ARG-elt n. 348-07:** testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

**Delibera ARG-elt n. 349-07:** prezzi di commercializzazione nella vendita di energia elettrica (PCV) nell'ambito del servizio di maggior tutela e conseguente la emunerazione agli esercenti la maggior tutela. Modificazioni della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 27 giugno 2007 n. 156/07 (TIV).

**Delibera ARG-elt n. 353-07:** aggiornamento delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali del sistema elettrico, di ulteriori componenti e disposizioni alla Cassa conguaglio per il settore elettrico.

**Delibera ARG-elt n. 203-09:** aggiornamento per l'anno 2010 delle tariffe per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione. Modificazioni dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità n. 348/07.

**Delibera ARG-elt n. 205-09:** aggiornamento per il primo trimestre gennaio – marzo 2010 delle condizioni economiche del servizio di vendita di Maggior Tutela e modifiche al TIV.

**Delibera ARG-com n. 211-09:** aggiornamento per il trimestre gennaio – marzo 2010 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas e modificazioni dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 29 dicembre 2007, n. 348/07.

**Delibera ARG-elt n. 231-10:** aggiornamento per l'anno 2011 dei corrispettivi di dispacciamento di cui agli articoli 45, 46, 48 e 73 dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 9 giugno 2006, n. 111/06. Modificazioni per l'anno 2011 delle disposizioni di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 9 giugno 2006, n. 111/06 e dell'Allegato A alla deliberazione 30 luglio 2009, ARG/elt 107/09 (Testo Integrato Settlement, TIS).

**Delibera ARG-elt n. 247-10:** determinazione dell'Autorità in merito alle richieste di ammissione al regime di reintegrazione dei costi presentate dagli utenti del dispacciamento ai sensi dell'articolo 63, comma 63.11, dell'Allegato A alla deliberazione n. 111/06 per l'anno 2011 e seguenti, nonché modificazioni e integrazioni alla deliberazione medesima.

#### TICA:

**Delibera ARG-elt n.90-07:** attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.

**Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA:** testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

**Delibera ARG-elt n. 161-08:** modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

**Delibera ARG-elt n. 179-08:** modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.

**Deliberazione ARG-elt n. 181-10:** attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

**Delibera ARG-elt n. 225-10:** integrazione dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 20 ottobre 2010, ARG/elt 181/10, ai fini dell'attivazione degli indennizzi previsti dal decreto ministeriale 6 agosto 2010 in materia di impianti fotovoltaici.

#### TISP:

**Delibera ARG-elt n. 188-05:** definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 (deliberazione n. 188/05).

**Delibera ARG-elt n. 260-06:** modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

**Delibera ARG-elt n. 74-08 TISP:** testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP).

**Delibera ARG-elt n. 184-08:** disposizioni transitorie in materia di scambio sul posto di energia elettrica.

**Delibera ARG-elt n.1-09:** attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.

**Delibera ARG-elt n. 186-09:** modifiche delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto derivanti dall'applicazione della legge n. 99/09.

#### TEP:

**Delibera EEN 3/08:** aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

#### Prezzi minimi:

**Prezzi minimi garantiti per l'anno 2010:** aggiornamento dei prezzi minimi garantiti per l'anno 2010.

### **Agenzia delle Entrate**

**Circolare n. 46/E del 19/07/2007:** articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

**Circolare n. 66 del 06/12/2007:** tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

**Circolare n. 38/E del 11/04/2008:** articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.

**Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008:** istanza di Interpello– Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.

**Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008:** istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.

**Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008:** trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

**Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009:** istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.

**Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009:** interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.

**Circolare del 06/07/2009 n. 32/E:** imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

## **Agenzia del Territorio**

**Risoluzione n. 3/2008:** accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.

## **GSE**

**Guida al nuovo Conto Energia, ed. 5 - marzo 2010.**

**Guida agli interventi validi ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica del fotovoltaico.**

**Guida alla richiesta degli incentivi e all'utilizzo dell'applicazione web per il fotovoltaico rev. 4 del 01/11/2009.**

**Accesso al portale internet GSE vers. 1.6 del 25/09/ 2009.**

**Regole tecniche sulla disciplina dello scambio sul posto, ed. II.**

**Disposizioni Tecniche di Funzionamento vers. 1.2 del 6 novembre 2009:** modalità e condizioni tecnico-operative per l'applicazione della convenzione di scambio sul posto.

**Estratto della risoluzione della Agenzia delle Entrate:** “trattamento fiscale del contributo in conto scambio di cui alla delibera AEEG n.74/2008”.

**IL CONTO ENERGIA 2011/2013:** novità contenute nel decreto ministeriale DM 6 Agosto 2010.

**Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico terzo conto energia** (dicembre 2010).

**Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti previste dal dm 6 agosto 2010 - terzo conto energia** per il fotovoltaico (dicembre 2010).

**Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti previste dal DM 5 Maggio 2011 - quarto conto energia** per il fotovoltaico (luglio 2011).

**Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti previste dal DM 5 Maggio 2011 (REV 1)- quarto conto energia** per il fotovoltaico (agosto 2011).

**Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti DM 5 luglio 2012 - quinto conto energia** per il fotovoltaico (agosto 2012).

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

## APPENDICE B

### **Definizioni - Rete Elettrica**

#### **Distributore**

Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure che determinano il funzionamento e la pianificazione della rete elettrica di distribuzione di cui è proprietaria.

#### **Rete del distributore**

Rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.

#### **Rete BT del distributore**

Rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.

#### **Rete MT del distributore**

Rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.

#### **Utente**

Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.

#### **Gestore di rete**

Il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

#### **Gestore Contraente**

Il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

### **Definizioni - Impianto Fotovoltaico**

#### **Angolo di inclinazione (o di Tilt)**

Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS 61836).

#### **Angolo di orientazione (o di azimut)**

L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).

#### **BOS (Balance Of System o Resto del sistema)**

Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.

#### **Generatore o Campo fotovoltaico**

Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN 61277).

#### **Cella fotovoltaica**

Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN 60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.

#### **Condizioni di Prova Standard (STC)**

Comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3):

- Temperatura di cella:  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Irraggiamento:  $1000\text{ W/m}^2$ , con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).

#### **Dispositivo del generatore**

Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione (CEI 11-20).

#### **Dispositivo di interfaccia**

Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia (CEI 11-20); esso separa l'impianto di produzione dalla rete di utente non in isola e quindi dalla rete del Distributore; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agisce la protezione di interfaccia.

#### **Dispositivo generale**

Dispositivo installato all'origine della rete del produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete pubblica (CEI 11-20).

#### **Effetto fotovoltaico**

Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.

#### **Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico**

Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in  $\text{m}^2$ ), intesa come somma dell'area dei moduli.

#### **Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico**

Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard ( $1000\text{ W/m}^2$ ) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.

#### **Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico**

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.c. dal generatore fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

#### **Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico**

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.a. dall'impianto fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

#### **Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico**

L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

#### **Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o Inverter)**

Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.

#### **Impianto (o Sistema) fotovoltaico**

Impianto di produzione di energia elettrica, mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche e/o di immetterla nella rete del distributore.

**Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore**

Impianto fotovoltaico in grado di funzionare (ossia di fornire energia elettrica) quando è collegato alla rete del distributore.

**Inseguitore della massima potenza (MPPT)**

Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.

**Energia radiante**

Energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

**Irradiazione**

Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

**Irraggiamento solare**

Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

**Modulo fotovoltaico**

Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN 60904-3).

**Modulo fotovoltaico in c.a.**

Modulo fotovoltaico con inverter integrato; la sua uscita è solo in corrente alternata: non è possibile l'accesso alla parte in continua (IEC 60364-7-712).

**Pannello fotovoltaico**

Gruppo di moduli fissati insieme, preassemblati e cablati, destinati a fungere da unità installabili (CEI EN 61277).

**Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)**

Differenza fra la potenza totale dei dispositivi fotovoltaici connessi in serie o in parallelo e la somma delle potenze di ciascun dispositivo, misurate separatamente nelle stesse condizioni. Deriva dalla differenza fra le caratteristiche tensione corrente dei singoli dispositivi e viene misurata in W o in percentuale rispetto alla somma delle potenze (da IEC/TS 61836).

**Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico**

Potenza elettrica (espressa in Wp), determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

**Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un impianto fotovoltaico**

Per prassi consolidata, coincide con la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del suo generatore fotovoltaico.

**Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un modulo fotovoltaico**

Potenza elettrica (espressa in Wp) del modulo, misurata in Condizioni di Prova Standard (STC).

**Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico**

Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in Wp), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN 61829).

### **Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico**

Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

### **Radiazione solare**

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m<sup>2</sup>), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

### **Sezioni**

"....l'impianto fotovoltaico può essere composto anche da sezioni di impianto a condizione che:

- a) all'impianto corrisponda un solo soggetto responsabile;
- b) ciascuna sezione dell'impianto sia dotata di autonoma apparecchiatura per la misura dell'energia elettrica prodotta ai sensi delle disposizioni di cui alla deliberazione n. 88/07;
- c) il soggetto responsabile consenta al soggetto attuatore l'acquisizione per via telematica delle misure rilevate dalle apparecchiature per la misura di cui alla precedente lettera b), qualora necessaria per gli adempimenti di propria competenza. Tale acquisizione può avvenire anche per il tramite dei gestori di rete sulla base delle disposizioni di cui all'articolo 6, comma 6.1, lettera b), della deliberazione n. 88/07;
- d) a ciascuna sezione corrisponda una sola tipologia di integrazione architettonica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere da b1) a b3) del decreto ministeriale 19 febbraio 2007, ovvero corrisponda la tipologia di intervento di cui all'articolo 6, comma 4, lettera c), del medesimo decreto ministeriale;
- e) la data di entrata in esercizio di ciascuna sezione sia univocamente definibile....." (ARG-elt 161/08).

### **Soggetto responsabile**

Il soggetto responsabile è la persona fisica o giuridica responsabile della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

### **Sottosistema fotovoltaico**

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso.

### **Stringa fotovoltaica**

Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

### **Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)**

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m<sup>2</sup>, temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

### **Articolo 2 (D-M. 19-02-07)**

- a) impianto o sistema solare fotovoltaico (o impianto fotovoltaico) è un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli fotovoltaici, nel seguito denominati anche moduli, uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e altri componenti elettrici minori;
- b1) impianto fotovoltaico non integrato è l'impianto con moduli ubicati al suolo, ovvero con moduli collocati, con modalità diverse dalle tipologie di cui agli allegati 2 e 3, sugli elementi di arredo urbano e viario, sulle superfici esterne degli involucri di edifici, di fabbricati e strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;



- b2) impianto fotovoltaico parzialmente integrato è l'impianto i cui moduli sono posizionati, secondo le tipologie elencate in allegato 2, su elementi di arredo urbano e viario, superfici esterne degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;
- b3) impianto fotovoltaico con integrazione architettonica è l'impianto fotovoltaico i cui moduli sono integrati, secondo le tipologie elencate in allegato 3, in elementi di arredo urbano e viario, superfici esterne degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;
- c) potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) dell'impianto fotovoltaico è la potenza elettrica dell'impianto, determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni nominali, come definite alla lettera d);
- d) condizioni nominali sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo un protocollo definito dalle norme CEI EN 60904-1 di cui all'allegato 1;
- e) energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore, prima che essa sia resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile e/o immessa nella rete elettrica;
- f) punto di connessione è il punto della rete elettrica, di competenza del gestore di rete, nel quale l'impianto fotovoltaico viene collegato alla rete elettrica;
- g) data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico è la prima data utile a decorrere dalla quale sono verificate tutte le seguenti condizioni:
- g1) l'impianto è collegato in parallelo con il sistema elettrico;
- g2) risultano installati tutti i contatori necessari per la contabilizzazione dell'energia prodotta e scambiata o ceduta con la rete;
- g3) risultano attivi i relativi contratti di scambio o cessione dell'energia elettrica;
- g4) risultano assolti tutti gli eventuali obblighi relativi alla regolazione dell'accesso alle reti;
- h) soggetto responsabile è il soggetto responsabile dell'esercizio dell'impianto e che ha diritto, nel rispetto delle disposizioni del presente decreto, a richiedere e ottenere le tariffe incentivanti;
- i) soggetto attuatore è il Gestore dei servizi elettrici - GSE Spa, già Gestore della rete di trasmissione nazionale Spa, di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 maggio 2004;
- j) potenziamento è l'intervento tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno due anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di moduli fotovoltaici la cui potenza nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera k);
- k) produzione aggiuntiva di un impianto è l'aumento, ottenuto a seguito di un potenziamento ed espresso in kWh, dell'energia elettrica prodotta annualmente, di cui alla lettera e), rispetto alla produzione annua media prima dell'intervento, come definita alla lettera l); per i soli interventi di potenziamento su impianti non muniti del gruppo di misura dell'energia prodotta, la produzione aggiuntiva è pari all'energia elettrica prodotta dall'impianto a seguito dell'intervento di potenziamento, moltiplicata per il rapporto tra l'incremento di potenza nominale dell'impianto, ottenuto a seguito dell'intervento di potenziamento, e la potenza nominale complessiva dell'impianto a seguito dell'intervento di potenziamento;

- l) produzione annua media di un impianto è la media aritmetica, espressa in kWh, dei valori dell'energia elettrica effettivamente prodotta, di cui alla lettera e), negli ultimi due anni solari, al netto di eventuali periodi di fermata dell'impianto eccedenti le ordinarie esigenze manutentive;
- m) rifacimento totale è l'intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi almeno di tutti i moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata;
- n) piccola rete isolata è una rete elettrica così come definita dall'articolo 2, comma 17, del D. Lgs. 16 marzo 1999, n. 79, e successive modificazioni e integrazioni;
- r) servizio di scambio sul posto è il servizio di cui all'articolo 6 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, come disciplinato dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 10 febbraio 2006, n. 28/06 ed eventuali successivi aggiornamenti.
2. Valgono inoltre le definizioni riportate all'articolo 2 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, escluso il comma 15, nonché le definizioni riportate all'articolo 2 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

**Articolo 2, comma 2 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99)**

Autoproduttore è la persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio ovvero per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del decreto.

**Art. 9, comma 1 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99) L'attività di distribuzione**

Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

**Definizione di Edificio:** "...un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di

edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti”. (D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005, articolo 2).

**Definizione di Ente locale:** ai sensi del Testo Unico delle Leggi sull’ordinamento degli Enti Locali, si intendono per enti locali i Comuni, le Province, le Città metropolitane, le Comunità montane, le Comunità isolate e le Unioni di comuni. Le norme sugli Enti Locali si applicano, altresì, salvo diverse disposizioni, ai consorzi cui partecipano Enti Locali, con esclusione di quelli che gestiscono attività aventi rilevanza economica ed imprenditoriale e, ove previsto dallo statuto, dei consorzi per la gestione dei servizi sociali. La legge 99/09 ha esteso anche alle Regioni, a partire dal 15/08/09, tale disposizione.

## APPENDICE C

### Moduli utilizzati

#### DATI GENERALI

Marca	<b>OLON</b>
Modello	<b>Black 220/16 250 Wp</b>
Tipo materiale	<b>Si monocristallino</b>
Prezzo [€]	

#### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco [W]	<b>250.0 W</b>
Im [A]	<b>8.34</b>
Isc [A]	<b>8.69</b>
Efficienza [%]	<b>15.24</b>
Vm [V]	<b>30.03</b>
Voc [V]	<b>37.27</b>

#### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [%/°C]	<b>-0.3300</b>
Coeff. Termico Isc [%/°C]	<b>0.040</b>
NOCT [°C]	<b>48.0</b>
Vmax [V]	<b>1 000.00</b>

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	<b>1 640.00</b>
Larghezza [mm]	<b>1 000.00</b>
Superficie [m <sup>2</sup> ]	<b>1.640</b>
Spessore [mm]	<b>34.00</b>
Peso [kg]	<b>18.20</b>
Numero celle	<b>60</b>

#### CERTIFICAZIONI

Certificazione Iec En	<b>IEC EN</b>
Certificazione Classe II	<b>Classe di protezione II</b>
Altre certificazioni	<b>IEC 61215 Edition II, IEC 61730 (incl. Safety Class II), IEC 62716 (Resistenza all'ammoniaca), IEC 68-2-52 (Resistenza alla nebbia salina), MCS</b>

#### GARANZIE

Garanzia prodotto	<b>10 anni di garanzia sul prodotto per difetti di costruzione e sui materiali</b>
Garanzia prestazioni	<b>95 % per i primi 5 anni, 90 % fino al 10° anno, 87 % fino al 15° anno, 83 % fino al 20° anno e 80 % fino al 25° anno</b>

#### NOTE

Note	<b>Cavo solare, lunghezza 1000 mm, 4 mm<sup>2</sup>, predisposto con connettori MC-4</b>
------	--

## APPENDICE D

### Inverter utilizzato

#### DATI GENERALI

Marca	SUNGROW
Modello	SG 30 KTL
Tipo fase	Trifase
Prezzo [€]	0.00

#### PARAMETRI ELETTRICI IN INGRESSO

VMppt min [V]	480.00
VMppt max [V]	800.00
Imax [A]	66.00
Vmax [V]	1 000.00
potenza MAX [W]	32 000
Numero MPPT	1

#### PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	30 000
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.30
Distorsione corrente [%]	3
Frequenza [Hz]	50
Rendimento europeo [%]	98.00

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	634X257X820
Peso [kg]	65.00

#### CERTIFICAZIONI

Certificazioni

#### GARANZIE

Garanzia prodotto	5 anni
Estensione garanzia	10-15-20 anni

#### NOTE

Note	Livello di protezione: IP 65.
------	-------------------------------