

**Comune di SESTRI LEVANTE (GE)**

# **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE**

**Potenza = 4.320 kW**

## **Relazione tecnica**

**Impianto:** Impianto FV su tetto car port

**Committente:** Andrea ed Alessandro Caffarata, Piazza Aldo Moro, Sestri Levante (GE)

**Località:** Via Fabbrica Valle - SESTRI LEVANTE (GE)

SESTRI LEVANTE, 22/09/2014

**Il Tecnico**

(ingegnere Marco Massa)



**ING. MARCO MASSA**

Studio di Ingegneria LABIA - Drona Ing GE 7375  
Via Nazionale 319 - 16039 Sestri Levante (GE)  
Mobile 335 7425740 tel/fax +39 0185 482986  
www.labia.it info@labia.it P.IVA 01136730999

Ing. Marco Massa  
Via Nazionale 319  
SESTRI LEVANTE (GE)  
Tel. 0185 482986 - Fax 0185 482986  
info@labia.it

## 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).

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

La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è la seguente:  
Complesso turistico alberghiero

### Disponibilità della fonte solare

#### Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349 - Località di riferimento: LA SPEZIA (SP)/GENOVA (GE)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di SESTRI LEVANTE (GE) avente latitudine  $44^{\circ}.2736$  N, longitudine  $9^{\circ}.3964$  E e altitudine di 4 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5.30	8.33	12.68	16.99	20.42	23.06	25.25	20.86	15.62	10.47	5.80	4.86

Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: LA SPEZIA (SP)/GENOVA (GE)

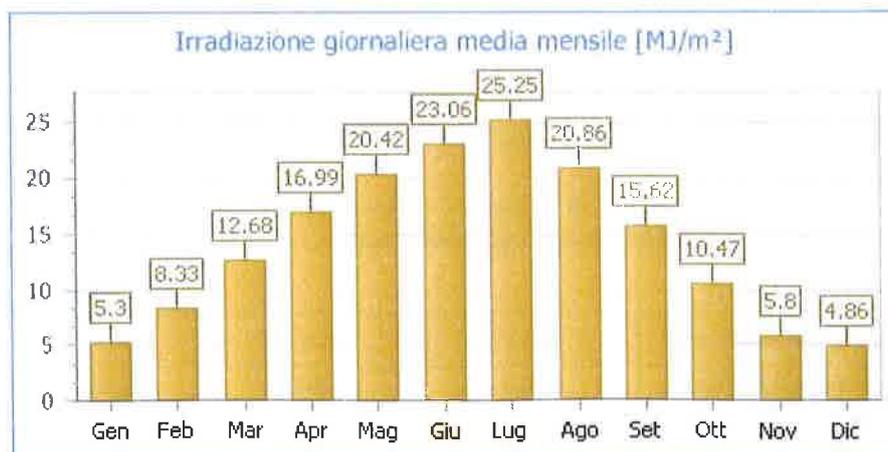


Fig. 2: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [MJ/m<sup>2</sup>]- Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: LA SPEZIA (SP)/GENOVA (GE)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **5 172.03 MJ/m<sup>2</sup>** (Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: LA SPEZIA (SP)/GENOVA (GE)).

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 LA SPEZIA avente latitudine  $44^{\circ}.1111$  N, longitudine  $9^{\circ}.8128$  E e altitudine di 3 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
5.30	8.50	12.90	17.10	20.20	23.50	25.80	21.30	15.90	10.30	5.80	4.80

Fonte dati: UNI 10349

La località di riferimento N. 2 è GENOVA avente latitudine 44°.4047 N, longitudine 8°.9356 E e altitudine di 19 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
5.30	8.20	12.50	16.90	20.60	22.70	24.80	20.50	15.40	10.60	5.80	4.90

Fonte dati: UNI 10349

## Fattori morfologici e ambientali

### 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**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di SESTRI LEVANTE:

### 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**.

## PROCEDURE DI CALCOLO

### 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.

### 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.

### Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °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 0 °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 0 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

#### **TENSIONE MASSIMA MODULO**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a 0 °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 80 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

## DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

### Impianto *Impianto a tetto*

L'impianto, denominato "Impianto a tetto" (codice POD da definire), è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **4.320 kW** e una produzione di energia annua pari a **5 935.54 kWh** (equivalente a **1 373.97 kWh/kW**), derivante da 24 moduli che occupano una superficie di 33.07 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

#### Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	<b>Andrea, Alessandro Caffarata</b>
Indirizzo	<b>Via Fabbrica Valle</b>
CAP Comune (Provincia)	<b>16039 SESTRI LEVANTE (GE)</b>
Latitudine	<b>44°.2736 N</b>
Longitudine	<b>9°.3964 E</b>
Altitudine	<b>4 m</b>
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	<b>5 172.03 MJ/m<sup>2</sup></b>
Coefficiente di ombreggiamento	<b>1.00</b>

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	<b>39.60 m<sup>2</sup></b>
Numero totale moduli	<b>24</b>
Numero totale inverter	<b>1</b>
Energia totale annua	<b>5 935.54 kWh</b>
Potenza totale	<b>4.320 kW</b>
Potenza fase L1	<b>4.320 kW</b>
Potenza fase L2	<b>0.000 kW</b>
Potenza fase L3	<b>0.000 kW</b>
Energia per kW	<b>1 373.97 kWh/kW</b>
BOS	<b>85.67 %</b>

#### Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **5 935.54 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

logia di  
valente  
sto da 1

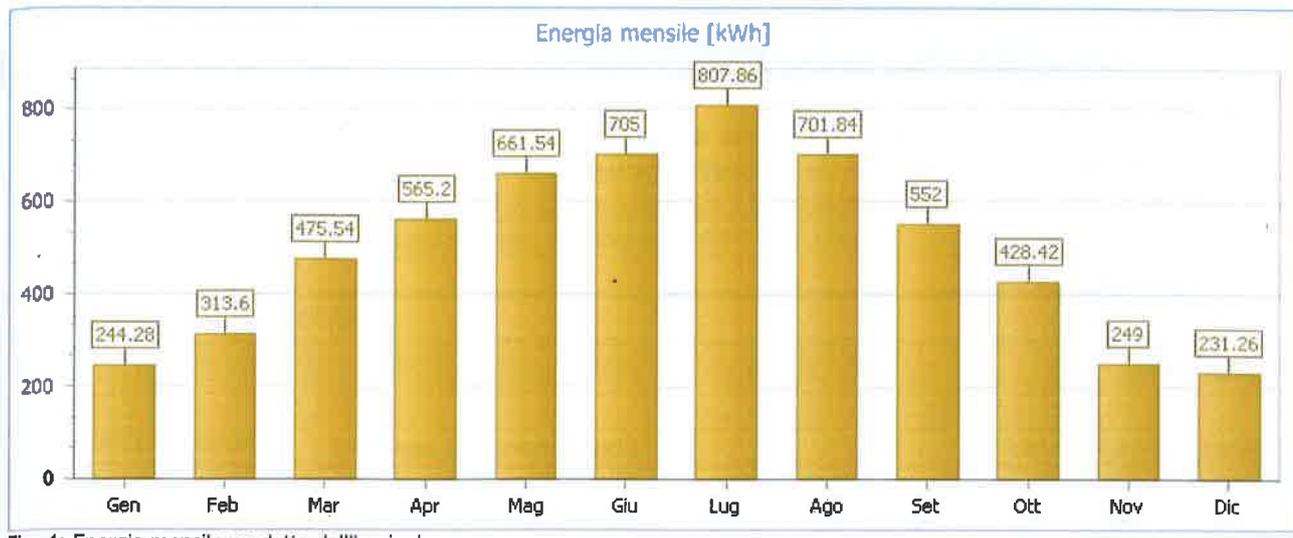


Fig. 4: Energia mensile prodotta dall'impianto

## Generatore *Generatore FV*

Il generatore, denominato "Generatore FV", ha una potenza pari a **4.320 kW** e una produzione di energia annua pari a **5 935.54 kWh**, derivante da 24 moduli con una superficie totale dei moduli di 33.07 m<sup>2</sup>. Il generatore ha una connessione monofase ed è connesso alla fase L1.

### Scheda tecnica

<b>Dati generali</b>	
Posizionamento dei moduli	<b>Complanare alle superfici</b>
Struttura di sostegno	<b>Fissa</b>
Inclinazione dei moduli (Tilt)	<b>20°</b>
Orientazione dei moduli (Azimut)	<b>0°</b>
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	<b>1 599.53 kWh/m<sup>2</sup></b>
Numero superfici disponibili	<b>1</b>
Estensione totale disponibile	<b>117.06 m<sup>2</sup></b>
Estensione totale utilizzata	<b>117.06 m<sup>2</sup></b>
Potenza totale	<b>4.320 kW</b>
Energia totale annua	<b>5 935.54 kWh</b>

<b>Modulo</b>	
Marca - Modello	<b>SPS - TERMSER</b>
Numero totale moduli	<b>24</b>
Superficie totale moduli	<b>39.60 m<sup>2</sup></b>

<b>Configurazione inverter</b>		
<b>MPPT</b>	<b>Numero di moduli</b>	<b>Stringhe per modulo</b>
1	12	1 x 12
2	12	1 x 12

<b>Inverter</b>	
Marca - Modello	<b>POWER-ONE - AURORA UNO PVI-5000-TL-OUTD</b>
Numero totale	<b>1</b>
Dimensionamento inverter (compreso tra 80 % e 120 %)	<b>111.11 % (VERIFICATO)</b>
Tipo fase	<b>Monofase</b>

### Verifiche elettriche MPPT 1

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:



**TENSIONI MPPT**

Vm a 70 °C (230.15 V) maggiore di Vmppt min. (150.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
Vm a 0 °C (316.40 V) minore di Vmppt max. (530.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

**TENSIONE MASSIMA**

Voc a 0 °C (393.20 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (600.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
--	-------------------

**TENSIONE MASSIMA MODULO**

Voc a 0 °C (393.20 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
---	-------------------

**CORRENTE MASSIMA**

Corrente max. generata (8.07 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (18.00 A)	<b>VERIFICATO</b>
---	-------------------

**Verifiche elettriche MPPT 2**

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

**TENSIONI MPPT**

Vm a 70 °C (230.15 V) maggiore di Vmppt min. (150.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
Vm a 0 °C (316.40 V) minore di Vmppt max. (530.00 V)	<b>VERIFICATO</b>

**TENSIONE MASSIMA**

Voc a 0 °C (393.20 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (600.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
--	-------------------

**TENSIONE MASSIMA MODULO**

Voc a 0 °C (393.20 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	<b>VERIFICATO</b>
---	-------------------

**CORRENTE MASSIMA**

Corrente max. generata (8.07 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (18.00 A)	<b>VERIFICATO</b>
---	-------------------

## Schema elettrico

Il dispositivo di interfaccia è esterno ai convertitori ed è costituito da: Contattore

### Cavi

Descrizione	Designazione	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Lung. (m)	Risultati		
				Corrente (A)	Portata (A)	Caduta di tensione (%)
Rete - Quadro generale	FG7R 0.6/1 kV	1.5	1.00	18.78	19.50	0.14
Quadro generale - Quadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	1.5	1.00	18.78	19.50	0.14
Quadro fotovoltaico - I 1	FG7R 0.6/1 kV	1.5	1.00	18.78	22.00	0.28
I 1 - MPPT 1		6.0	1.00	7.55	38.00	0.02
I 1 - Quadro di campo 1	FG21M21	1.5	1.00	7.55	23.00	0.09
Quadro di campo 1 - S 1	FG21M21	1.5	1.00	7.55	23.00	0.09
I 1 - MPPT 2		6.0	1.00	7.55	38.00	0.02
I 1 - Quadro di campo 2	FG21M21	1.5	1.00	7.55	23.00	0.09
Quadro di campo 2 - S 2	FG21M21	1.5	1.00	7.55	23.00	0.09

### Quadri

Quadro generale	
<i>Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico differenziale</i>	
SPD uscita presente	
<i>Protezione sugli ingressi</i>	
Ingresso	Dispositivo
Quadro fotovoltaico	Interruttore magnetotermico

quota di  
 sione  
 (%)  
 0.14  
 0.14  
 0.28  
 0.02  
 0.09  
 0.09  
 0.02  
 0.09  
 0.09

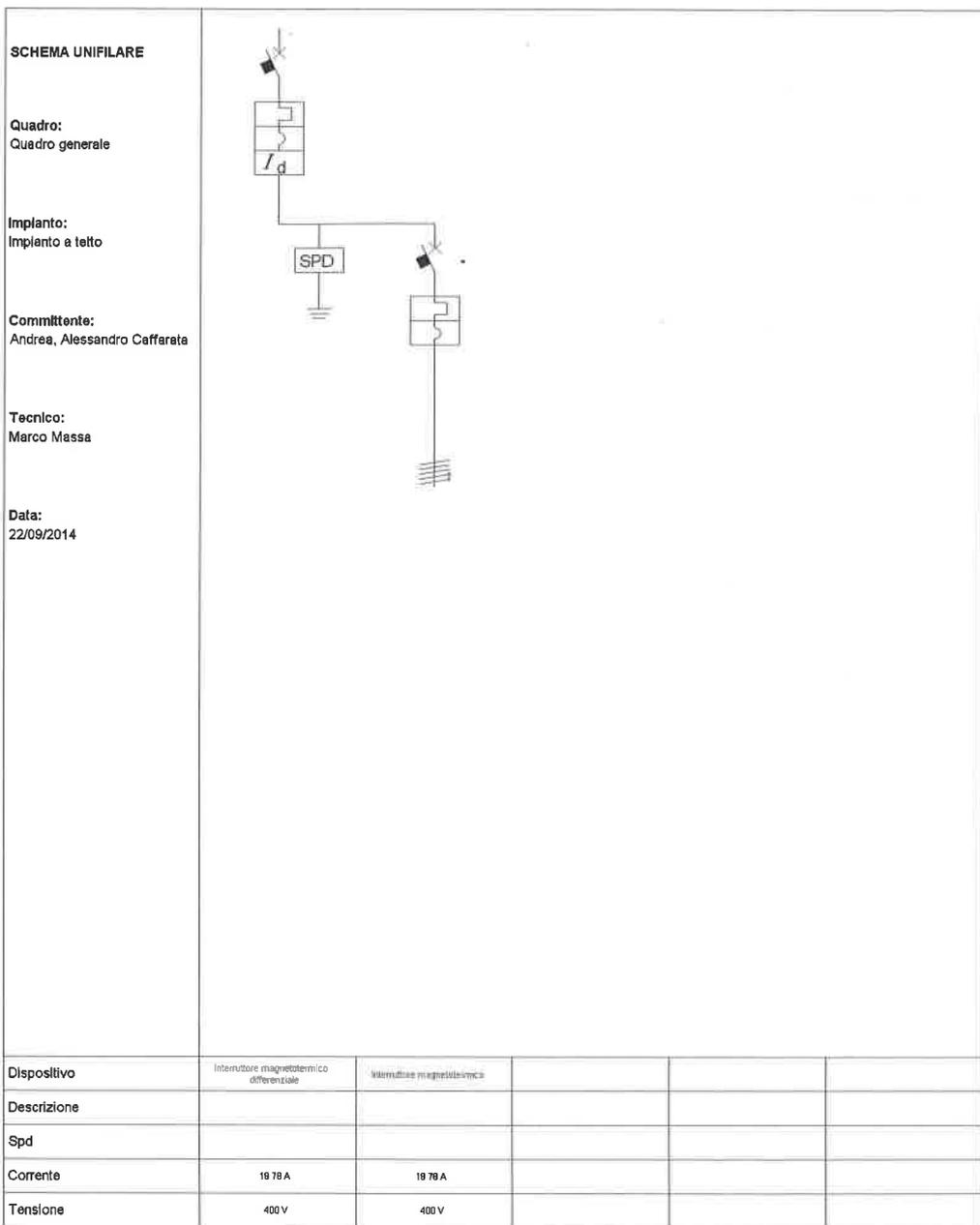


Fig. 6: Schema unifilare quadro "Quadro generale"

Quadro fotovoltaico	
Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico sezionatore	
SPD uscita presente	
Protezione sugli ingressi	
Ingresso	Dispositivo
I 1	N.P.

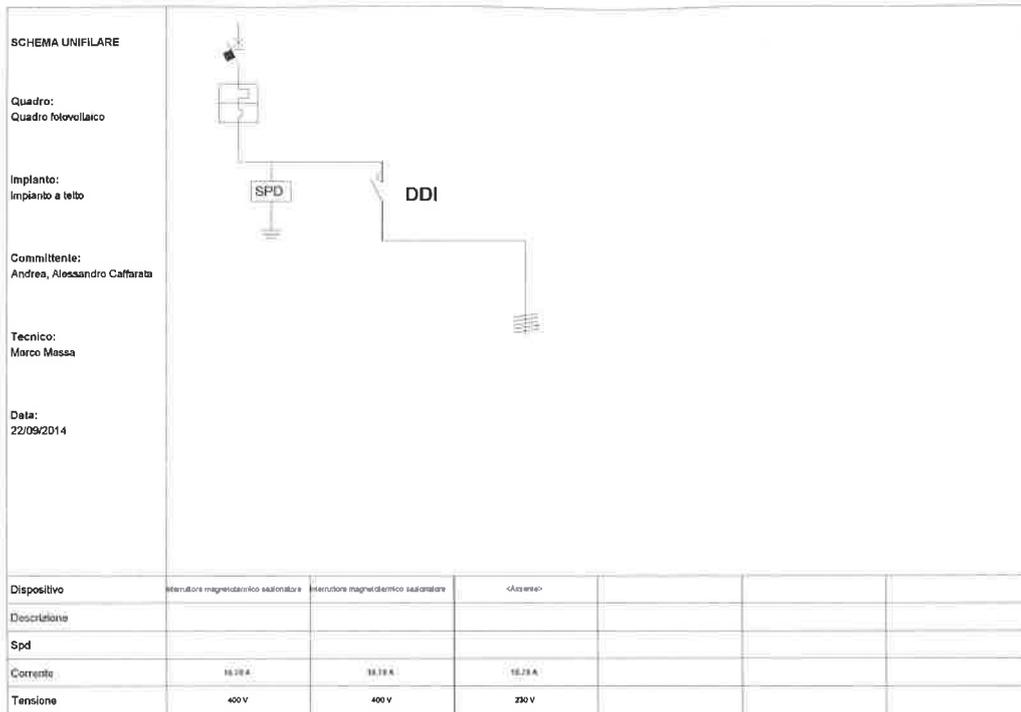


Fig. 7: Schema unifilare quadro "Quadro fotovoltaico"

**Quadro di campo 1**

*Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico differenziale*

SPD uscita presente

*Protezione sugli ingressi*

**Ingresso S 1: Sezionatore**

SPD presente

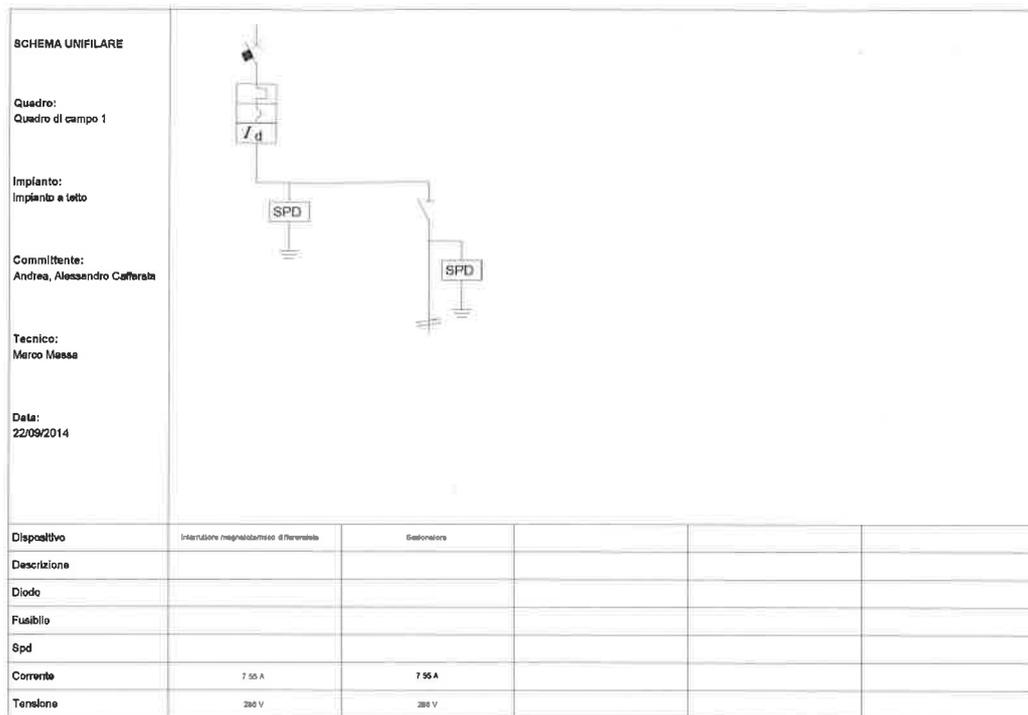


Fig. 8: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 1"

<b>Quadro di campo 2</b>
<i>Protezione in uscita: Interruttore magnetotermico differenziale</i>
SPD uscita presente
<i>Protezione sugli ingressi</i>
<b>Ingresso S 2: Sezionatore</b>
SPD presente

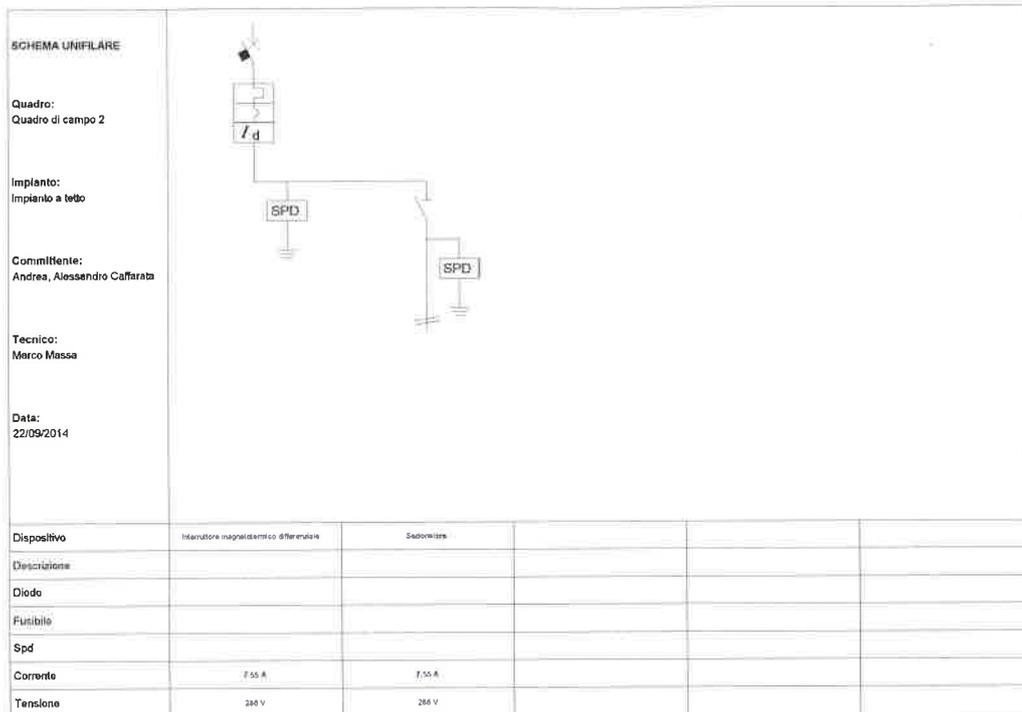


Fig. 9: Schema unifilare quadro "Quadro di campo 2"

### Schema unifilare

Il disegno successivo riporta lo schema unifilare dell'impianto, in cui sono messi in evidenza i sottosistemi e le apparecchiature che ne fanno parte.

<b>Riepilogo potenze per fase</b>			
<b>Generatore / sottoimpianto</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>
Generatore FV	4.320 kW	0.000 kW	0.000 kW
<b>Totale</b>	<b>4.320 kW</b>	<b>0.000 kW</b>	<b>0.000 kW</b>

La differenza fra la potenza installata sulla fase con più generazione e quella con meno generazione risulta pari a: **4.320 kW**.

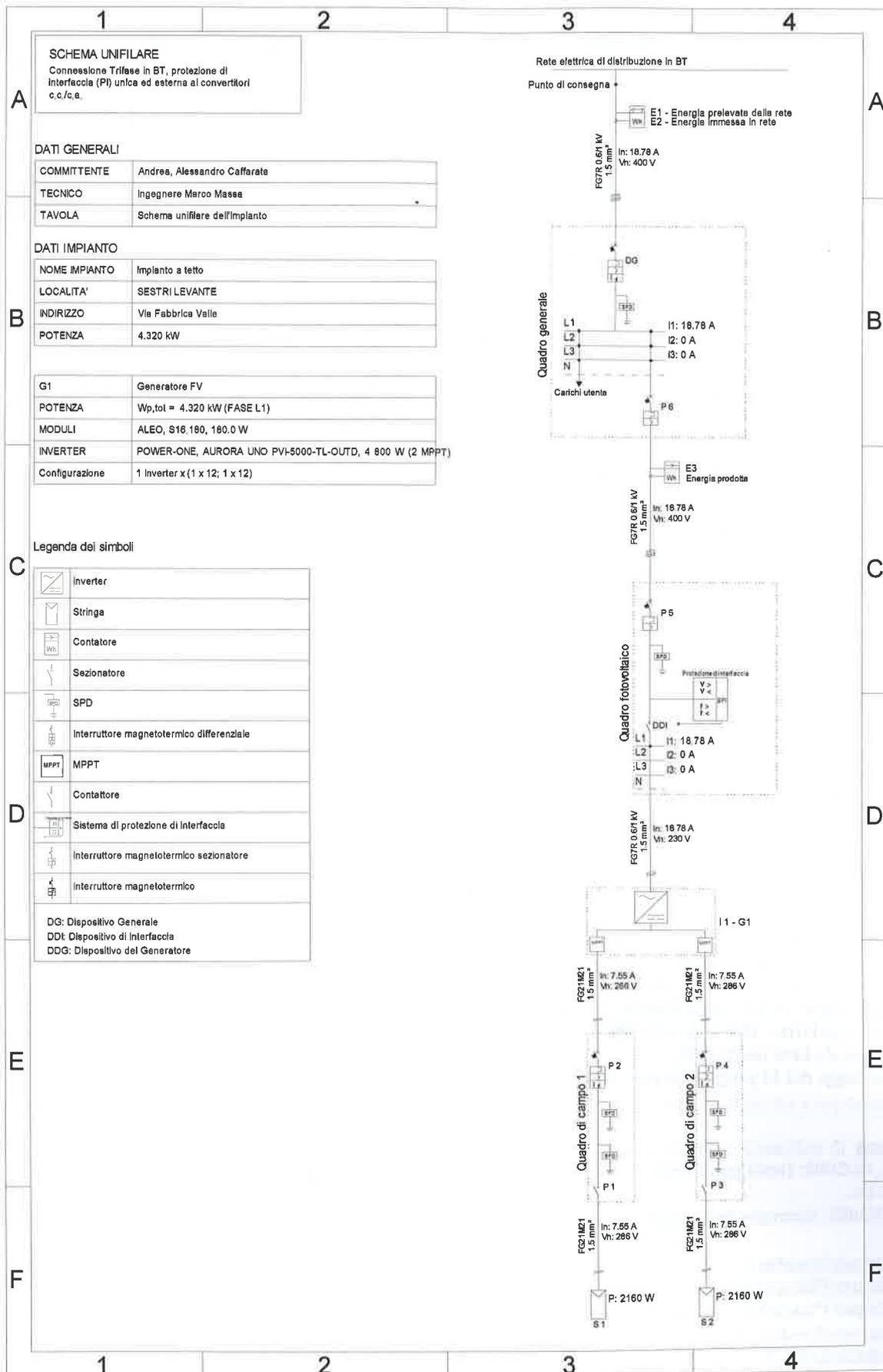


Fig. 10: Schema elettrico unifilare dell'impianto

...sistemi e

3  
 0.000 kW  
 0000 kW

...ne risulta

## NORMATIVA

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.

**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. 115 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 Legislativo n. 56 del 29-03-2010:** modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.

**Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009:** regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in 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 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.

**Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010):** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili)

**Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28:** Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

**Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83:** misure urgenti per la crescita del Paese

#### Sicurezza

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

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

#### Ministero dell'interno

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".

#### Secondo 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**

**DM 02/03/2009:** disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

#### Terzo Conto Energia

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

#### Quarto Conto Energia

**Decreto 5 maggio 2011:** incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

#### Quinto Conto Energia

**Decreto 5 luglio 2012:** attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

**Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR:** determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

### Norme Tecniche

---

#### Normativa fotovoltaica

**CEI 82-25 Edizione 09-2010:** guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

**CEI 82-25; V2 Edizione 10-2012:** guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

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

**CEI EN 61730-1 (CEI 82-27):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.

**CEI EN 61730-2 (CEI 82-28):** qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.

**CEI EN 62108 (82-30):** moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.

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

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

**CEI EN 50521 (CEI 82-31):** connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.

**CEI EN 50524 (CEI 82-34):** fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.

**CEI EN 50530 (CEI 82-35):** rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

**EN 62446 (CEI 82-38):** grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

**CEI 20-91:** cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

**UNI 8477:** energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.

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

**UNI/TR 11328-1:2009:** "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

#### Altra Normativa sugli impianti elettrici

**CEI 0-2:** guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

**CEI 0-16:** regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

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

**CEI EN 50438 (CT 311-1):** prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

**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 EN 60099-1 (CEI 37-1):** scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata

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

**CEI EN 60445 (CEI 16-2):** principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

**CEI EN 60529 (CEI 70-1):** gradi di protezione degli involucri (codice IP).

**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 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 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).

**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 EN 50470-1 (CEI 13-52):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).

**CEI EN 50470-3 (CEI 13-54):** apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).

**CEI EN 62305 (CEI 81-10):** protezione contro i fulmini.

**CEI 81-3:** valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

**CEI 20-19:** cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

**CEI 20-20:** cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

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

**CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008:** requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

## 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.

**Deliberazione 84/2012/R/EEL:** interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

**Deliberazione 344/2012/R/EEL:** approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete, modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.

### 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 343/2012/R/EFR:** definizione delle modalità per il ritiro, da parte del gestore dei servizi energetici S.p.A. - GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione tramite le tariffe fisse onnicomprensive. definizione delle modalità di copertura delle risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi previsti dai medesimi decreti interministeriali.

#### Servizio di misura

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

**Deliberazione ARG/elt 199-11:** 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 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

**Delibera 339/2012/R/EEL:** disposizioni urgenti in materia di servizio di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa nelle reti e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n. 88/07 e all'allegato B alla deliberazione ARG/elt 199/11 (TIME).

#### 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.

**TIV - Allegato A Delibera n. 156-07** (valido fino al 31-12-2012).

**TIV - Allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL** (valido dal 01-01-2013)

**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.

**Deliberazione ARG-elt 199-11:** 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 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

**TIT - Allegato A Delibera n. 199-11** (2012-2015).

**TIME - Allegato B Delibera n. 199-11** (2012-2015).

**TIC - Allegato C Delibera n. 199-11** (2012-2015).

**Tabelle TIC 2013, TIME 2013, TIT 2013 - Deliberazione 20 dicembre 2012 565/2012/R/EEL - Aggiornamento,** per l'anno 2013, delle tariffe e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione e altre disposizioni relative all'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica.

**Deliberazione ARG-elt n. 149-11:** attuazione dell'articolo 20 del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 5 maggio 2011, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

**TIS - Allegato A Delibera ARG-elt n. 107-09 :** Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).

**Deliberazione 115-12/R/com:** aggiornamento, per il trimestre 1 aprile - 30 giugno 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.

**Deliberazione 119-12/R/EEL:** aggiornamento, per il trimestre 1 aprile - 30 giugno 2012, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.

**Deliberazione 158-12/R/COM:** aggiornamento della componente tariffaria A3 dal 1 maggio 2012.

**Delibera 292/2012/R/EFR:** determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

**Deliberazione 27 settembre 2012 383/2012/R/COM - Aggiornamento,** dall'1 ottobre 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.

**Delibera 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR** - Determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

**Deliberazione 28 dicembre 2012 576/2012/R/EEL** - Aggiornamento, per l'anno 2013, dei corrispettivi di dispacciamento e modifiche al TIT e al TIS.

**Deliberazione 28 dicembre 2012 577/2012/R/EEL** - Aggiornamento, per il trimestre 1 gennaio - 31 marzo 2013, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.

**Deliberazione 28 dicembre 2012 581/2012/R/COM** - Aggiornamento, dal 1 gennaio 2013, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Modifiche del TIT e della RTDG.

**Deliberazione 28 dicembre 2012 583/2012/R/EEL** - Aggiornamento delle componenti DISPbt, RCV, e RCVi, del corrispettivo PCV applicato ai clienti finali non domestici del servizio di maggior tutela e modifiche al TIV.

#### TICA

**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. 130-09**: Modifiche delle modalità e delle condizioni per le comunicazioni di mancato avvio dei lavori di realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di cui alla deliberazione ARG-elt 99-08 (TICA).

**Deliberazione 22 dicembre 2011 - ARG/elt 187-11** - Testo coordinato con le integrazioni e modifiche apportate dalla deliberazione 226/2012/R/EEL: modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08, in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA), per la revisione degli strumenti al fine di superare il problema della saturazione virtuale delle reti elettriche.

**Deliberazione ARG-elt 124/10**: Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDÌ) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

**Deliberazione ARG-elt 125/10**: Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

**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 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/elt 74/08 e ARG/elt 1/09.

**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.

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

**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.

**Deliberazione n. 570/2012/R/efr TISP 2013** - Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto: condizioni per l'anno 2013.

## 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.

## TIQE

**Deliberazione - ARG-elt 198-11:** testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015.

## 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.

**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.

**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. 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.

**Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.**

**Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E - Trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.**

**Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E - Interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su Condomini).**

**Risoluzione del 06/12/2012 - Interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.**

## Agenzia del Territorio

---

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

**Nota Prot. n. 31892 - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.**

## GSE

---

### SSP

#### **Disposizioni Tecniche di Funzionamento**

**Modalità e condizioni tecnico-operative per il Servizio di Scambio sul Posto (aggiornato al 31 marzo 2012)**

#### Ritiro dedicato

**Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.**

**Prezzi minimi garantiti.**

### V Conto Energia

**Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - Agosto 2012**

**Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - Agosto 2012**

Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti - 7 agosto 2012  
Bando pubblico per l'iscrizione al Registro degli impianti fotovoltaici  
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta di iscrizione al Registro - 20 agosto 2012  
Guida all'utilizzo dell'applicazione web FTV - SR - 27 agosto 2012  
Chiarimenti sulla definizione di edificio energeticamente certificabile e sulle Certificazioni/Attestazioni riguardanti i moduli fotovoltaici ed i gruppi di conversione (inverter) necessarie per l'ammissione alle tariffe incentivanti - 6 settembre 2012

#### Conto Energia

Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - IV Conto Energia Rev. 3, giugno 2012.  
Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - IV Conto Energia, aprile 2012.  
Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - IV Conto Energia, Agosto 2011.  
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi - IV Conto Energia.  
Regole tecniche per l'iscrizione al registro per i grandi impianti - IV Conto Energia Rev. 1, luglio 2011.  
Manuale utente sito Web Applicazione Fotovoltaico - Rev. 3.1, febbraio 2011.  
Guida alla richiesta degli incentivi per gli impianti fotovoltaici - III Conto Energia Ed. n. 1, gennaio 2011.  
Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - III Conto Energia, gennaio 2011.  
Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi per il fotovoltaico - III Conto Energia.

#### TERNA

Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.

GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.

#### FAQ GAUDÌ

Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).

Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).

Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

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.

## DEFINIZIONI

### 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 °C ±2 °C.

- Irraggiamento: 1000 W/m<sup>2</sup>, con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).

#### **Condizioni nominali**

Sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.

#### **Costo indicativo cumulato annuo degli incentivi o costo indicativo cumulato degli incentivi**

Sommatoria degli incentivi, gravanti sulle tariffe dell'energia elettrica, riconosciuti a tutti gli impianti alimentati da fonte fotovoltaica in attuazione del presente decreto e dei precedenti provvedimenti di incentivazione; ai fini della determinazione del costo generato dai provvedimenti antecedenti al presente decreto, si applicano le modalità previste dal DM 5 maggio 2011; ai fini della determinazione dell'ulteriore costo generato dal presente decreto:

i) viene incluso il costo degli impianti ammessi a registro in posizione utile. A tali impianti, fino all'entrata in esercizio, è attribuito un incentivo pari alla differenza fra la tariffa incentivante spettante alla data di entrata in esercizio dichiarata dal produttore e il prezzo medio zonale nell'anno precedente a quello di richiesta di iscrizione;

ii) l'incentivo attribuibile agli impianti entrati in esercizio che accedono ad incentivi calcolati per differenza rispetto a tariffe incentivanti costanti, ivi inclusi gli impianti che accedono a tariffe fisse onnicomprensive, è calcolato per differenza con il valore del prezzo zonale nell'anno precedente a quello in corso;

iii) la producibilità annua netta incentivabile è convenzionalmente fissata in 1200 kWh/kW per tutti gli impianti.

### **Data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico**

Data in cui si effettua il primo funzionamento dell'impianto in parallelo con il sistema elettrico, comunicata dal gestore di rete e dallo stesso registrata in GAUDÌ.

### **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 m<sup>2</sup>), 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 W/m<sup>2</sup>) 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.

### **Impianto fotovoltaico a concentrazione**

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 in cui la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, da uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e da altri componenti elettrici minori; il «fattore di concentrazione di impianto fotovoltaico a concentrazione» è il valore minimo fra il fattore di concentrazione geometrico e quello energetico, definiti e calcolati sulla base delle procedure indicate nella Guida CEI 82-25.

### **Impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative**

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate.

### **Impianto fotovoltaico con innovazione tecnologica**

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche.

### **Impianto fotovoltaico realizzato su un edificio**

Impianto i cui moduli sono posizionati sugli edifici secondo specifiche modalità individuate.

### **Impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SEE**

A prescindere dall'origine delle materie prime impiegate, sono gli impianti fotovoltaici e gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative che utilizzano moduli fotovoltaici e gruppi di conversione realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico



Europeo - SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia), nel rispetto dei seguenti requisiti:

1. per i moduli fotovoltaici è stato rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory Inspection Attestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: a) moduli in silicio cristallino: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; b) moduli fotovoltaici in film sottile (thin film): processo di deposizione, assemblaggio/laminazione e test elettrici; c) moduli in film sottile su supporto flessibile: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; d) moduli non convenzionali e componenti speciali: oltre alle fasi di lavorazione previste per i punti a), b) e c), a seconda della tipologia di modulo, anche le fasi di processo che determinano la non convenzionalità e/o la specialità; in questo caso, all'interno del Factory Inspection Attestation va resa esplicita anche la tipologia di non convenzionalità e/o la specialità.

2. Per i gruppi di conversione è stato rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: progettazione, assemblaggio, misure/collaudo.

#### **Impianto - Serra fotovoltaica**

Struttura, di altezza minima dal suolo pari a 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura o delle pareti di un manufatto adibito, per tutta la durata dell'erogazione della tariffa incentivante alle coltivazioni agricole o alla floricoltura. La struttura della serra, in metallo, legno o muratura, deve essere fissa, ancorata al terreno e con chiusure fisse o stagionalmente rimovibili;

#### **Impianto fotovoltaico con moduli collocati a terra**

Impianto per il quale i moduli non sono fisicamente installati su edifici, serre, barriere acustiche o fabbricati rurali, né su pergole, tettoie e pensiline, per le quali si applicano le definizioni di cui all'articolo 20 del DM 6 agosto 2010.

#### **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.

#### **Potenziamento**

Intervento tecnologico, realizzato nel rispetto dei requisiti e in conformità alle disposizioni del presente decreto, eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno tre anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di una o più stringhe di moduli fotovoltaici e dei relativi inverter, 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 l). L'energia incentivata a seguito di un potenziamento è la produzione aggiuntiva dell'impianto moltiplicata per un coefficiente di gradazione pari a 0,8.

#### **Produzione netta di un impianto**

Produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica.

#### **Produzione lorda di un impianto**

Per impianti connessi a reti elettriche in media o alta tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica; per impianti connessi a reti elettriche in bassa tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore di isolamento o adattamento, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e immessa nella rete elettrica.

#### **Produzione netta aggiuntiva di un impianto**

Aumento espresso in kWh, ottenuto a seguito di un potenziamento, dell'energia elettrica netta prodotta annualmente e misurata attraverso l'installazione di un gruppo di misura dedicato.

#### **Punto di connessione**

Punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni.

#### **Radiazione solare**

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

#### **Rifacimento totale**

Intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi di almeno tutti i moduli e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

#### **Servizio di scambio sul posto**

Servizio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e successive modifiche ed integrazioni.

#### **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, 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,  
Le imp  
compre  
dall'Au  
data di  
produz  
servizi  
comme  
respons  
disposi  
concess  
obiettiv  
il Minis

Definiz  
definito  
trovand  
questi c  
edificio  
2005, a

Definiz  
enti lo  
comun  
Locali,  
dallo s  
15/08/0

**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.

## SCHEDE TECNICHE MODULI

Moduli utilizzati

### DATI GENERALI

Codice	<b>M.0012</b>
Marca	<b>SPS</b>
Modello	<b>S16.180</b>
Tipo materiale	<b>Si policristallino</b>

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco [W]	<b>180.0 W</b>
Im [A]	<b>7.55</b>
Isc [A]	<b>8.07</b>
Efficienza [%]	<b>10.70</b>

### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [V/°C]	<b>-0.43</b>
Coeff. Termico Isc [%/°C]	<b>0.03</b>
NOCT [°C]	<b>43.0</b>
Vmax [V]	<b>1 000.00</b>

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	<b>1 665.00</b>
Larghezza [mm]	<b>990.00</b>

### NOTE

Note

Invert

DATI

Codice

Marca

Modello

Tipo f

Prezzo

INGR

N

1

2

Max

PARA

Poten

Tensio

Rendi

Disto

Frequ

Rendi

CARA

Dimer

Peso

NOTE

Note

## SCHEDA TECNICHE INVERTER

Inverter utilizzati

### DATI GENERALI

Codice	<b>I.0595</b>
Marca	<b>POWER-ONE</b>
Modello	<b>AURORA UNO PVI-5000-TL-OUTD</b>
Tipo fase	<b>Monofase</b>
Prezzo [€]	<b>0.00</b>

### INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	150.00	530.00	600.00	18.00
2	150.00	530.00	600.00	18.00

**Max pot. FV [W]** 5 000

### PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	<b>4 800</b>
Tensione nominale [V]	<b>230</b>
Rendimento max [%]	<b>97.00</b>
Distorsione corrente [%]	<b>3.5</b>
Frequenza [Hz]	<b>47/53</b>
Rendimento europeo [%]	<b>96.40</b>

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	<b>810x325x218</b>
Peso [kg]	<b>26.00</b>

### NOTE

Note

# INDICE

<b>DATI GENERALI</b>	<b>2</b>
Ubicazione impianto	2
Committente	2
Tecnico	2
<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
Valenza dell'iniziativa	3
Attenzione per l'ambiente	3
Risparmio sul combustibile	3
Emissioni evitate in atmosfera	3
Normativa di riferimento	3
<b>SITO DI INSTALLAZIONE</b>	<b>4</b>
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico	4
Disponibilità della fonte solare	4
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale	4
Fattori morfologici e ambientali	5
Ombreggiamento	5
Albedo	5
<b>PROCEDURE DI CALCOLO</b>	<b>7</b>
Criterio generale di progetto	7
Criterio di stima dell'energia prodotta	7
Criterio di verifica elettrica	7
<b>DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO</b>	<b>9</b>
Impianto <i>Impianto a tetto</i>	9
Scheda tecnica dell'impianto	9
Energia prodotta	9
Specifiche degli altri componenti dell'impianto <i>Impianto a tetto</i>	11
Cablaggio elettrico	11
Impianto di messa a terra	11
Protezioni	11
Note	11
Tavola <i>Tavola 1</i>	12
Generatore <i>Generatore FV</i>	12
Scheda tecnica	12
Verifiche elettriche MPPT 1	13
Verifiche elettriche MPPT 2	13
Schema elettrico	14
Cavi	14
Quadri	14
Schema unifilare	19
<b>NORMATIVA</b>	<b>22</b>
Leggi e decreti	22
Norme Tecniche	23
Delibere AEEG	24
Agenzia delle Entrate	27
Agenzia del Territorio	27
GSE	27
TERNA	28
<b>DEFINIZIONI</b>	<b>29</b>

Definizioni - Rete Elettrica	29
Definizioni - Impianto Fotovoltaico	29
<b>SCHEDE TECNICHE MODULI</b>	<b>34</b>
Moduli utilizzati	34
<b>SCHEDE TECNICHE INVERTER</b>	<b>35</b>
Inverter utilizzati	35
<b>INDICE</b>	<b>36</b>

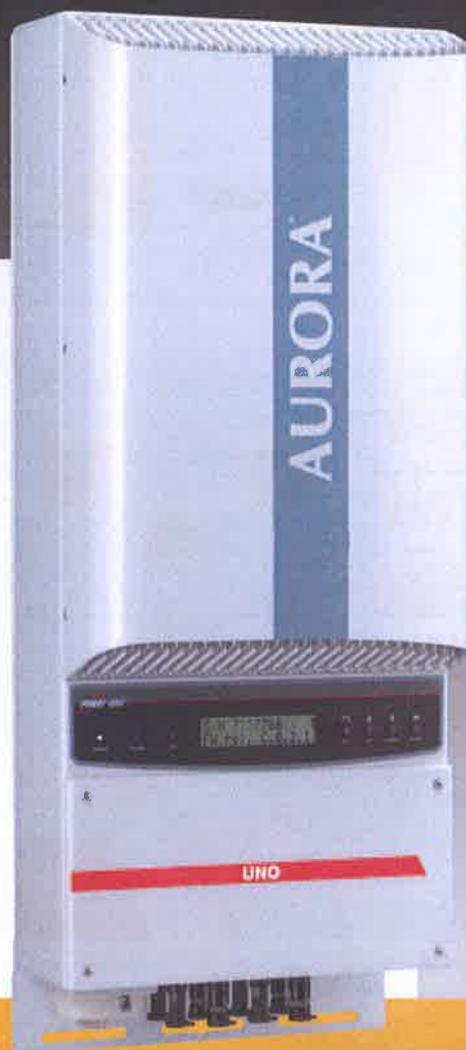
## PVI-5000-TL-OUTD PVI-6000-TL-OUTD

### CARATTERISTICHE GENERALI MODELLI DA ESTERNO

Progettato per impianti fotovoltaici residenziali e commerciali di piccole dimensioni, questo inverter appartiene ad una nicchia specifica della linea di prodotti Aurora, per soddisfare le esigenze degli impianti con potenza compresa tra 5 kW e 25 kW.

L'inverter ha tutti i vantaggi tipici della serie Aurora, inclusa la doppia sezione d'ingresso per processare due stringhe con MPPT indipendenti, algoritmo MPPT ad alta velocità e precisione per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per la raccolta dell'energia, così come una topologia senza trasformatore per prestazioni ad alto rendimento, fino al 97.0%.

L'ampio intervallo di tensione in ingresso rende l'inverter adatto agli impianti a bassa potenza con stringhe dalle dimensioni ridotte. Questo inverter da esterno è composto da un'unità completamente sigillata per resistere alle condizioni ambientali più estreme.

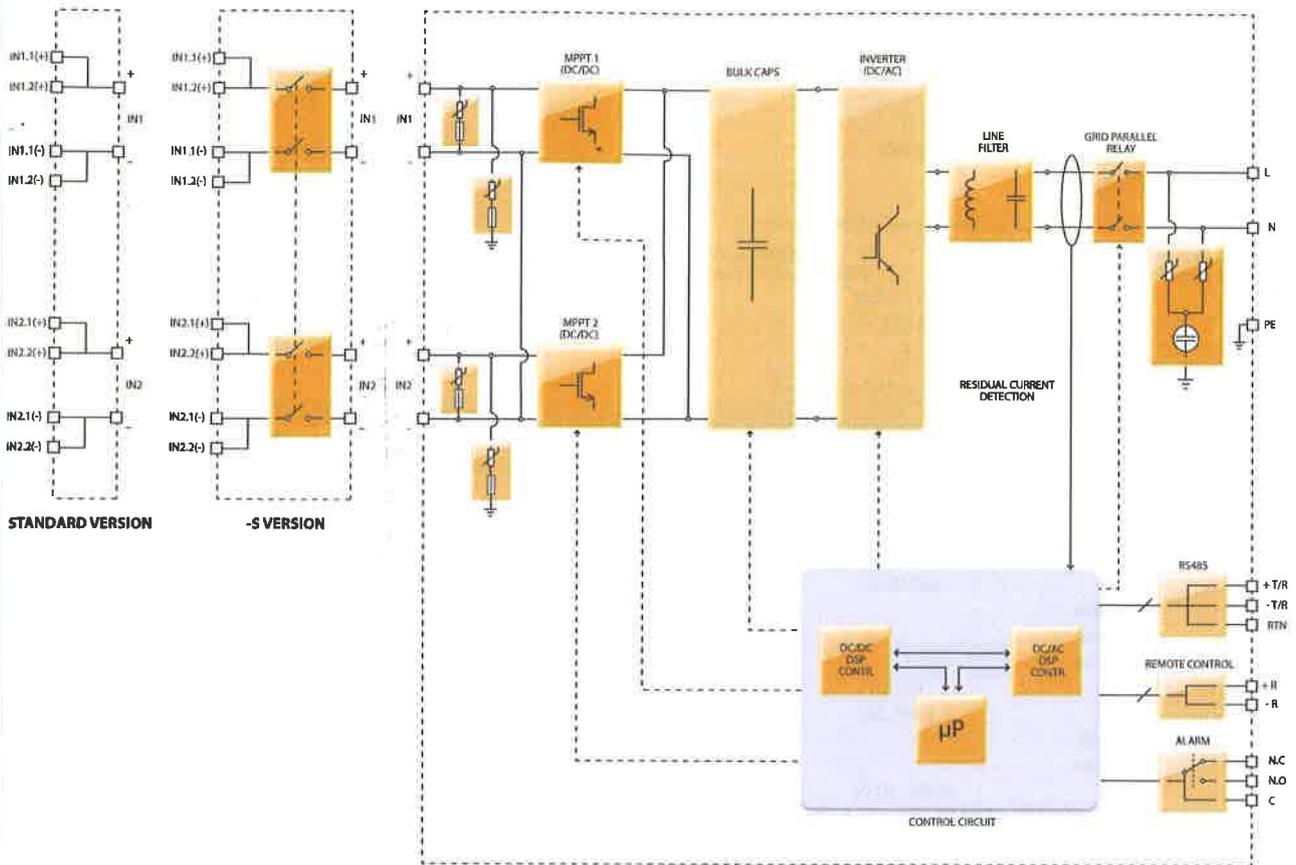


## Caratteristiche

- Ciascun Inverter (nella versione europea) è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente, consente una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia
- Curve di efficienza piatte garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita
- Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger)
- Compatibile con PVI-RADIOMODULE per la comunicazione wireless con AURORA PVI-DESKTOP

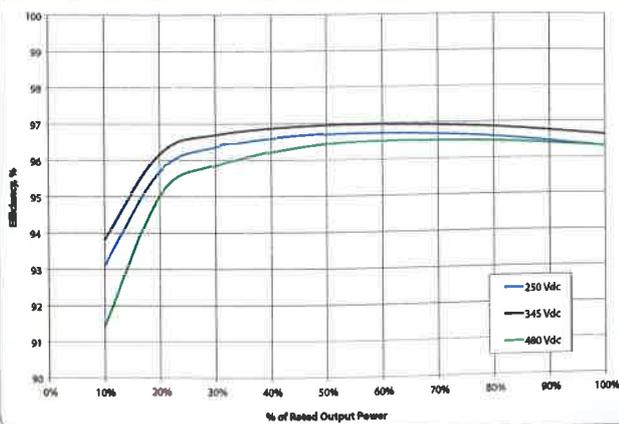


## DIAGRAMMA A BLOCCHI - PVI-5000/6000-TL-OUTD

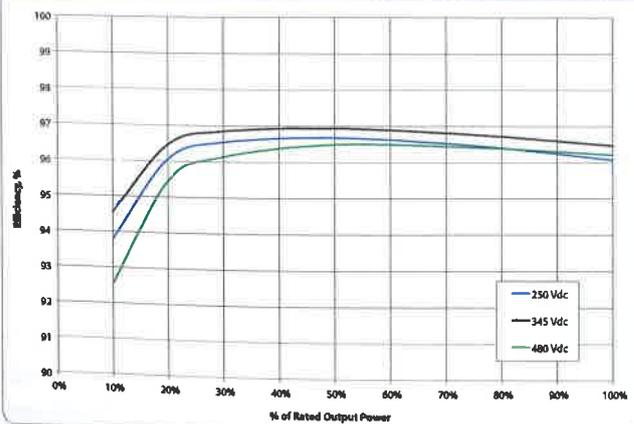


## Diagramma a Blocchi e Curve di Efficienza

PVI-5000-TL-OUTD



PVI-6000-TL-OUTD



## PARAMETRI

## PVI-5000-TL-OUTD

## PVI-6000-TL-OUTD

## Ingresso

Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso ( $V_{max,abs}$ )		600 V	
Tensione di Attivazione DC di Ingresso ( $V_{start}$ )		200 V (adj. 120...350 V)	
Intervallo Operativo di Tensione DC in Ingresso ( $V_{dmin}...V_{dmax}$ )		0.7 x $V_{start}...580$ V	
Potenza Nominale DC di Ingresso ( $P_{dc}$ )	5150 W		6200 W
Numero di MPPT Indipendenti		2	
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT ( $P_{MPPTmax}$ )		4000 W	
Intervallo di Tensione DC con Configurazione di MPPT in Parallelo a $P_{dc}$	150...530 V		180...530 V
Limitazione di Potenza DC con Configurazione di MPPT in Parallelo		Derating da MAX a Zero [ $530V \leq V_{MPPT} \leq 580V$ ]	
Limitazione di Potenza DC per ogni MPPT con Configurazione di MPPT Indipendenti a $P_{dc}$ , esempio di massimo sbilanciamento		4000 W [ $220V \leq V_{MPPT} \leq 530V$ ]	4000 W [ $220V \leq V_{MPPT} \leq 530V$ ]
Massima Corrente DC in Ingresso ( $I_{dmax}$ )/per ogni MPPT ( $I_{MPPTmax}$ )		altro canale: $P_{dc} < 4000W$ [ $90V \leq V_{MPPT} \leq 530V$ ]	altro canale: $P_{dc} < 4000W$ [ $120V \leq V_{MPPT} \leq 530V$ ]
Massima Corrente di Cortocircuito di Ingresso per ogni MPPT		36.0 A / 18.0 A	22.0 A
Numero di Coppie di Collegamento DC in Ingresso per ogni MPPT		2	
Tipo di Connessione DC		Connettore PV Tool Free WM / MC4	

## Protezioni di Ingresso

Protezione da Inversione di Polarità		Sì, da sorgente limitata in corrente	
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore		2	
Controllo di Isolamento		In accordo alla normativa locale	
Caratteristiche Sezionatore DC per ogni MPPT (Versione con sezionatore DC)		25 A / 600 V	

## Uscita

Tipo di Connessione AC alla Rete		Monofase	
Potenza Nominale AC di Uscita ( $P_{acr} @ \cos\phi=1$ )	5000 W		6000 W
Potenza Massima AC di Uscita ( $P_{acmax} @ \cos\phi=1$ )	5000 W		6000 W
Potenza Apparente Massima ( $S_{max}$ )	5560 VA		6670 VA
Tensione Nominale AC di Uscita ( $V_{acr}$ )		230 V	
Intervallo di Tensione AC di Uscita		180...264 V <sup>(1)</sup>	
Massima Corrente AC di Uscita ( $I_{acr,max}$ )	25.0 A		30.0 A
Contributo alla corrente di corto circuito	32.0 A		40.0 A
Frequenza Nominale di Uscita ( $f$ )		50 Hz / 60 Hz	
Intervallo di Frequenza di Uscita ( $f_{min}...f_{max}$ )		47...53 Hz / 57...63 Hz <sup>(2)</sup>	
Fattore di Potenza Nominale e intervallo di agglustabilità	> 0.995, adj. $\pm 0.9$ con $P_{acr}=5.0$ kW		> 0.995, adj. $\pm 0.9$ con $P_{acr}=6.0$ kW
Distorsione Armonica Totale di Corrente		< 3.5%	
Tipo di Connessioni AC		Morsettiera	

## Protezioni di Uscita

Protezione Anti-Islanding		In accordo alla normativa locale	
Massima Protezione da Sovracorrente AC	32.0 A		40.0 A
Protezione da Sovratensione di Uscita - Varistore		2 (L - N / L - PE)	

## Prestazioni Operative

Efficienza Massima ( $\eta_{max}$ )		97.0%
Efficienza Pesata (EURO/CEC)		96.4% / -
Soglia di Alimentazione della Potenza		10.0 W
Consumo in Stand-by		< 8.0 W

## Comunicazione

Monitoraggio Locale Cablato	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)
Monitoraggio Remoto	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA LOGGER (opz.)
Monitoraggio Locale Wireless	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)
Interfaccia Utente	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee

## Ambientali

Temperatura Ambiente	-25...+60°C (-13...+ 140°F)	-25...+60°C (-13...+ 140°F) con derating sopra 50°C (122°F)
Umidità Relativa		0...100% con condensa
Emissioni Acustiche		< 50 dB(A) @ 1 m
Massima Altitudine Operativa senza Derating		2000 m / 6560 ft

## Fisici

Grado di Protezione Ambientale	IP 65
Sistema di Raffreddamento	Naturale
Dimensioni (H x L x P)	810mm x 325mm x 222mm / 31.9" x 12.8" x 8.7"
Peso	< 26.0 kg / 57.3 lb
Sistema di Montaggio	Staffe da parete

## Sicurezza

Livello di Isolamento	Senza trasformatore
Certificazioni	CE
Norme EMC e di Sicurezza	EN62109-1, EN62109-2, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12
Norme di Connessione alla Rete	CEI 0-21, VDE 0126-1-1, G59/2, EN 50438 (non per tutte le varianti nazionali), RD1699, AS 4777, C10/11, IEC 61727, ABNT NBR 16149

## Modelli Disponibili

Standard	PVI-5000-TL-OUTD	PVI-6000-TL-OUTD
Con Sezionatore DC	PVI-5000-TL-OUTD-S	PVI-6000-TL-OUTD-S

1. L'intervallo di tensione di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione  
 2. L'intervallo di frequenza di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione  
 Nota. Le caratteristiche non specificatamente menzionate nel presente data sheet non sono incluse nel prodotto



# SPS istem

AZIENDA PRODUTTRICE DI MODULI FOTOVOLTAICI

LINEA TERMSER



Progetta il tuo futuro



## > linea **TermSer**

- > Modulo dedicato ad applicazioni per serre o pensiline
  - > Modulo realizzato con celle policristalline 156x156 mm di colore blu intenso
  - > Modulo certificato secondo le normative IEC 61215 e IEC 61730
  - > Disponibile in vari modelli di potenza fino a 240 Wp e trasparenza fino al 50%
  - > Realizzato con vetro solare prismatico di spessore 4 mm ad elevata resistenza meccanica fino a 5400 Pa



> [www.spsistem.com](http://www.spsistem.com) >

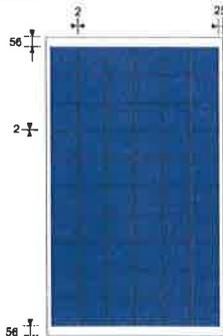
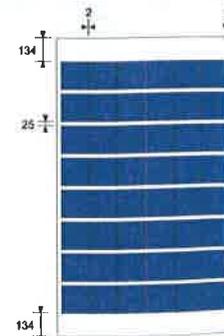
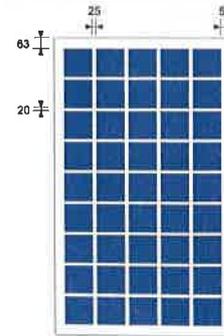
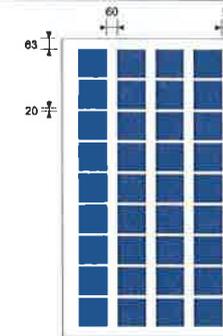
DATI ELETTRICI (STC)	TermSer15-240	TermSer30-190	TermSer40-180	TermSer50-140
Potenza massima Pmax (Wp)	240	190	180	140
Tensione alla massima potenza Vmp (V)	30,85	24,39	22,93	17,99
Corrente alla massima potenza Imp (A)	7,78	7,78	7,85	7,78
Tensione di circuito aperto Voc (V)	37,39	30,05	28,17	22,53
Corrente di cortocircuito Isc (A)	8,38	8,34	8,38	8,38
Potenza minima garantita Pmin (W)	240,00	190,00	180,00	140,00
Tolleranza di resa (%)	-0 +5	-0 +5	-0 +5	-0 +5
Efficienza del modulo (%)	14,10	11,40	10,70	8,30

Valori nominali in condizioni standard di prova: massa d'aria 1.5, irradiazione 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura della cella 25 °C.

DATI ELETTRICI (NOCT)	TermSer15-240	TermSer30-190	TermSer40-180	TermSer50-140
Potenza massima Pmax (Wp)	175,01	138,55	131,26	102,09
Tensione alla massima potenza Vmp (V)	27,93	22,11	20,76	16,29
Corrente alla massima potenza Imp (A)	6,27	6,27	6,32	6,27
Tensione di circuito aperto Voc (V)	34,22	27,50	25,78	20,62
Corrente di cortocircuito Isc (A)	6,86	6,82	6,86	6,86
Efficienza del modulo (%)	10,40	8,23	7,80	6,07

Valori in condizioni nominali di lavoro delle celle: massa d'aria 1.5, irradiazione 800 W/m<sup>2</sup>, temperatura ambiente 20 °C, vento 1m/s

ALTRI DATI			
NOCT (°C)	43±2	Dimensioni (mm)	996x1690
Massima tensione di sistema (V)	1000	Diodi di bypass	3
Coefficiente di temperatura di Pmax (%/°C)	-0,43	Corrente inversa massima (A)	11
Coefficiente di temperatura di Voc (%/°C)	-0,34	Spessore del vetro (mm)	4
Coefficiente di temperatura di Isc (%/°C)	-0,03	Colore celle	Blu scuro
Carico meccanico (Pa)	5400	Colore backsheet	Trasparente
Scatola di connessione e connettori	Tyco	Peso (kg)	21

INGOMBRI(mm)			
			
<b>TermSer15-240</b> 60 celle · 15% trasparenza	<b>TermSer30-190</b> 48 celle · 30% trasparenza	<b>TermSer40-180</b> 45 celle · 35% trasparenza	<b>TermSer50-140</b> 36 celle · 50% trasparenza

#### > Garanzie

Potenza erogata:

12 anni (90% della potenza nominale)

25 anni (80% della potenza nominale)

Difetti di fabbricazione: 2 anni (estendibile fino a

10 anni) come da termini contrattuali

**Attenzione! Leggere attentamente le istruzioni operative prima di utilizzare il prodotto**

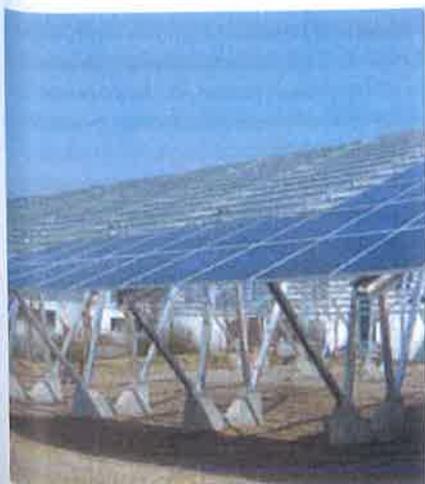


VISITA IL NOSTRO SITO



*Professionali sistemi solari di assemblaggio  
Park@Sol sistemi carport*

# **SCHLETTER** GmbH





2

## Il sistema carport modulare Park@Sol



La nostra esperienza pluriennale come leader del mercato nell'ambito della tecnologia di fissaggio garantisce il Vostro investimento nel futuro!



### Nuove superfici per energia solare

Il bilancio energetico diventa sempre più importante per imprese moderne nei tempi del cambiamento climatico e delle risorse energetiche sempre più scarse. Costi di combustibile crescenti, certificazioni ambientali necessarie o anche solamente il desiderio di offrire un'immagine ambientale positiva viene considerato un fattore molto importante, proprio nel caso di nuove costruzioni aziendali. Così, soprattutto impianti fotovoltaici su tetti di edifici aziendali sono una misura opportuna per migliorare decisamente il bilancio energetico dell'edificio. In molti casi la superficie del tetto però è troppo piccola per dare il contributo desiderato o perfino per poter realizzare il concetto di un edificio autarchico di energia.

Carport solari offrono un ideale abbinamento per utilizzare la produzione di energia fotovoltaica in ampia superficie. In presenza delle disposizioni legali restanti con ciò è possibile ricevere la massima ricompensa per l'immissione di energia elettrica nella rete in Germania.

Il sistema Park@Sol è basato sul conseguente perfezionamento dei sistemi solari di assemblaggio in campo aperto **FS** con i cui molti progetti sono già stati realizzati nel raggio di centinaia di megawatt in Germania ed altri paesi europei nonché in America del Nord. Non disponiamo solo di esperienze speciali nell'ambito dell'ottimizzazione statica individuale per le condizioni regionali più diverse della neve e del vento, ma particolarmente anche nel fissaggio di qualsiasi tipo costruttivo di moduli.

I nostri v

- Montag
- Ottimal
- Adatto p
- Per ogn
- inclinaz
- Tipi di f
- Consul
- tazione
- Comple
- per ogn
- Comple
- Durevo
- Comple
- di diseg
- Disegn
- in diver

• 10 ann



## Park@Sol di Schletter L'investimento promettente

### I nostri vantaggi

- Montaggio rapido e senza problemi
  - Ottimale utilizzo delle superfici
  - Adatto per tutti i tipi di moduli
  - Per ogni orientazione oppure inclinazione del modulo
  - Tipi di fondazione su richiesta
  - Consulenza competente nella progettazione e realizzazione del disegno
  - Completo calcolo statico gratuito per ogni progetto individuale
  - Completa costruzione in alluminio
  - Durevole e resistente alla corrosione
  - Completa documentazione a forma di disegni di sistema
  - Disegno individuale del cliente, in diversi colori su richiesta
- **10 anni di garanzia di durata\***

### Prestazioni opzionali

- Acquisizione e vendita di fondazioni prefabbricate in calcestruzzo incl. protezione anti-collisione
- Ancoraggio delle fondazioni prefabbricate in calcestruzzo con metodo di perforazione speciale
- Montaggio del completo sistema carport
- Montaggio dei moduli

### Sottostruttura di lamiera trapezoidale in alluminio

1. serve da manto di copertura impermeabile
2. risponde alle esigenze di una cosiddetta „vetrata sopratesta“
3. per rispondere alle esigenze del termine dell'edificio ai sensi del §33 c. 3 della legge per energie rinnovabili (EEG)\*: "Edifici sono opere coperte e utilizzabili autonomamente che persone possono accedere e prioritariamente sono destinate a servire da protezione di persone, animali o cose."

\*Contenuto della legge tedesca per la precedenza a energie rinnovabili. Vi preghiamo di osservare che le disposizioni legali possono divergere in altri paesi.





## Fondazioni a micropali Economiche, eleganti e sicure!

### CarportMicro

I nostri sistemi carport vengono ottimizzati in tale maniera che, da un lato, i parcheggi esistenti possono essere sfruttati nel miglior modo possibile e che, dall'altro, delle superfici più grandi possibile su tetti possono essere utilizzate per la produzione di energia elettrica. A causa di queste grandi superfici naturalmente sarebbero necessari pesi di fondazione molto grandi. Con ciò sono necessari anche dei volumi di fondazioni molto grandi che spesso, però, a causa della loro dimensione, non possono essere installati senza problemi su molti parcheggi.



1. Perforazione del foro con la punta di perforazione a croce



4. Installazione della protezione anti-collisione



2. Iniettando malto di cemento si formano pali radice che sollevano la fondazione



5. Montaggio della struttura dei supporti

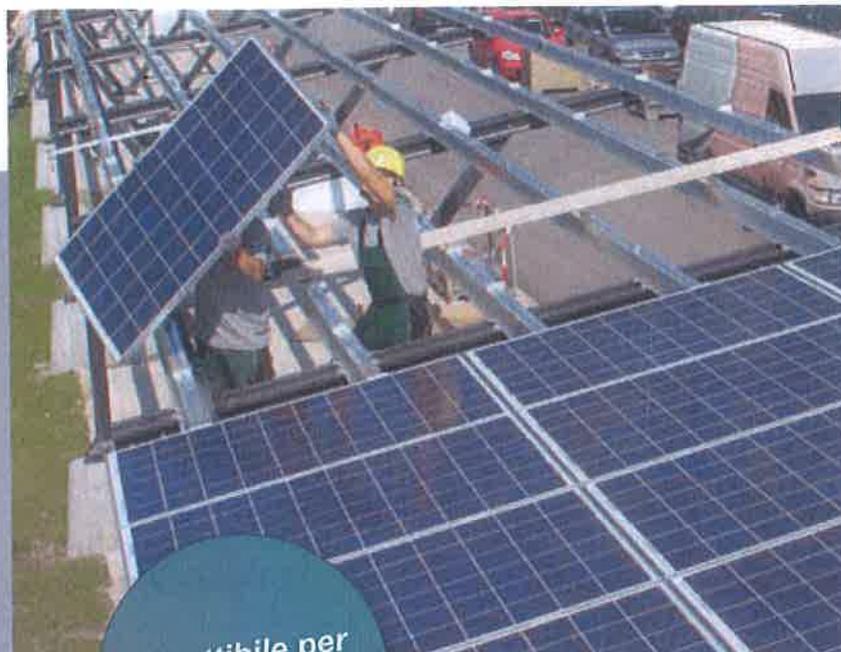


3. Perforazione e riempimento della seconda fondazione



6. Completamento della struttura portante





Imbattibile per  
grandi impianti  
carport!

5



Fuoriuscita di malta di cemento dalla punta di perforazione a croce



Pali di iniezione installati prontamente



Fondazione prefabbricata inserita e livellata



Colare la malta per iniezione nelle fondazioni

Per il nuovo sistema di fondazione CarportMicro vengono impiegate piccole fondazioni prefabbricate in calcestruzzo che offrono una protezione anti-collisione sufficiente, richiedono solo poche ricostruzioni sull'intera superficie del parcheggio e non limitano l'utilizzo dei parcheggi.

Particolarmente per grandi impianti carport, questo abbinamento è un sistema di fondazione economicamente ottimizzato e allo stesso tempo otticamente sofisticato con altissima stabilità su quasi tutti i terreni.

Una documentazione video sulla nostra fondazione a micropali ed il montaggio dei nostri carport è disponibile sul nostro sito web [www.schletter.it](http://www.schletter.it).





6

## Ampliamenti individuali Accessori opzionali

I nostri carport individuali si orientano secondo i Vostri bisogni.

Offriamo numerosi ampliamenti - parlatene con noi!

Ad esempio:

- Sistemi effettivi di drenaggio
- Guida per cavi
- Fissaggi per gli inverter
- Illuminazione
- Superfici pubblicitarie ottimali
- Disponibile in tutti i colori RAL.



### Private Park@Sol

Sistemi modulari completi per dimensioni standard di moduli estendono la nostra serie di prodotti di successo dei carport Park@Sol nel futuro e consentono una realizzazione ancora più rapida.

Ad esempio:

- Carport per 2 posti auto / per 15 moduli
- Misure: 5,22m x 5,11m
- Distanza tra gli assi: 5 m
- Potenza: circa 3 KW (moduli da mettere a disposizione da parte del committente)

Un elenco più dettagliato dei nostri sistemi completi troverete sul nostro sito web pronto da scaricare su: [www.schletter.it](http://www.schletter.it)

### Design Park@Sol

Il nostro team interno di disegnatori industriali sviluppa produzioni speciali per carport su richiesta per poter comunicare il Vostro corporate design effettivamente e uniformemente all'esterno.



Diverse possibilità pubblicitarie



Guida per cavi e/o condotta per cavi



Illuminazione



Drenaggio

Ca  
L'a

P-CHAR  
Sistema

Sviluppa  
sostenit  
sistemi  
contribu  
pulito. L  
P-CHAR  
di siste  
Park@  
con clie  
sviluppa  
forme c  
il relati  
di rete



## Carport solari e mobilità elettrica L'abbinamento imbattibile

### P-CHARGE

Sistema di ricarica per veicoli elettrici

Sviluppando tecnologia ambientale sostenibile ed economica, come i nostri sistemi di ricarica per mobilità elettrica, contribuiamo a creare un futuro più pulito. La nostra colonna di ricarica P-CHARGE è l'ideale combinazione di sistema in abbinamento ai carport Park@Sol. In stretto coordinamento con clienti potenziali ed operatori di rete sviluppiamo sia sistemi di ricarica nelle forme costruttive più diverse che anche il relativo software di controllo, concetti di rete e sistemi di fatturazione.

**P-CHARGE** -- la stazione di ricarica variabile per veicoli elettrici

- Colonna di ricarica in struttura modulare
- Diverse dotazioni e dimensioni
- Fino a 4 processi simultanei di ricarica
- Sistemi di fatturazione liberamente selezionabili
- Abbinabile con il carport solare Park@Sol

Ulteriori informazioni relative al tema della mobilità elettrica troverete anche sul nostro sito web su [www.schletter.it](http://www.schletter.it) oppure su [www.p-charge.de](http://www.p-charge.de).





8

## Un sistema modulare per soluzioni di sistema **Park@Sol**

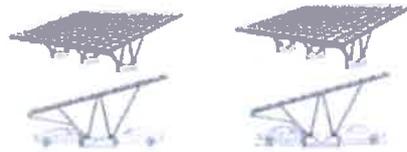
### Fondazione in calcestruzzo

- Cordolo in calcestruzzo come protezione anti-collisione
- Apertura non impedita dello sportello
- Fondazione centrale

**B1** Disposizione dei veicoli ad 1 fila  
(max. profondità 6,0 m)



**B2** Disposizione dei veicoli a 2 file  
(max. profondità 13,5 m)



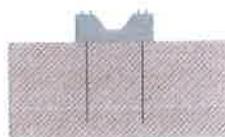
**B3** Disposizione dei veicoli a 2 file  
(max. profondità 13,5 m)



**Calcestruzzo impastato sul posto**  
Economico per piccoli impianti carport



**Fondazione a micropali**  
Imbattibile per grandi impianti carport



### Fondazione a palo

- Cordolo in calcestruzzo come protezione anti-collisione
- Altezza del cordolo ottimizzata per apertura non impedita dello sportello
- Cassaforma per calcestruzzo impastato sul posto per il cordolo su richiesta

**R1** disposizione dei veicoli ad 1 fila



**Risparmiare  
fino al 75% con  
la fondazione  
a micropali!**

### Materiale

- Elementi
- Acciaio in
- EN AW 6
- Fondazio
- Lunga c
- nessun
- Semplic
- grazie a

### Logistic

- Montag
- Massim
- Trasfer

### Accesso

- Canali
- Sistem
- Compo
- intern
- Morset
- Sistem
- di amp
- Cassa
- posto
- Illumin
- e molt



9

## na Park@Sol Dati tecnici

### Materiale

Elementi di fissaggio, viti:  
Acciaio inox 1.4301, Profili alluminio MgSi05 / EN AW 6063, EN AW 6005  
Fondazioni a palo: Acciaio, zincato a caldo

- Lunga durata, valore residuo elevato, nessun costo di smaltimento
- Semplice repowering dell'impianto grazie a concetto modulare

### Logistica

- Montaggio rapido e semplice
- Massimo grado di prefabbricazione
- Trasferimento ottimizzato sul cantiere

### Accessori

- Canaline passacavo, guide per cavi
- Sistema antifulmine (**Sistema FSPProtect**)
- Componenti per collegamento equipotenziale interno
- Morsetti per moduli di tipo diverso
- Sistemi di fissaggio per moduli laminati di ampia superficie (**Sistema OptiBond**)
- Cassaforme per calcestruzzo impastato sul posto per cordoli in calcestruzzo
- Illuminazione, drenaggio, superfici pubblicitarie e molte altre cose!

### Fornitura e prestazioni

- Assistenza nella progettazione
- Documentazione a forma di disegni di sistema
- Produzione e consegna dell'intero sistema carport
- **Optional:** Acquisizione e vendita di fondazioni prefabbricate in calcestruzzo incl. protezione anti-collisione
- **Optional:** Ancoraggio delle fondazioni prefabbricate in calcestruzzo con metodo di perforazione speciale
- **Optional:** Montaggio del completo sistema carport
- **Optional:** Montaggio dei moduli

### Calcolo statico

- Statica individuale del terreno sulla base della perizia del terreno (per forme costruttive per infissione a palo)
- Statica di sistema individuale sulla base di valori di carichi regionali
- Ipotesi di carico secondo DIN 1055, parte 4 (03/2006), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocodice 1 (06/2002), DIN 4113, DIN 18800, Eurocodice 9 ed altri, e/o norme nazionali vigenti
- Geometrie del profilo con sfruttamento ottimale del materiale
- Verifica di tutti i componenti costruttivi sulla base di calcolo FEM
- **Simulazioni di oscillazioni** per il carico di vento su richiesta
- **Simulazioni di terremoti**, optional

### Costruzione

Costruzione complessiva economicamente ottimizzata a base dell'ottimizzazione statica

- Per moduli incorniciati e senza cornici
- Minima sigillatura della superficie del suolo

**Avvertenza:** A seconda della versione bisogna eventualmente considerare il pericolo di masse di neve scivolante. Su richiesta Vi offriamo volentieri accessori per la minimizzazione del comportamento di scivolamento della neve, a seconda dell'orientazione bisogna però considerare il pericolo di ombreggiare il modulo!

### Protezione antifulmine, messa a terra, collegamento equipotenziale

- Possibilità di ampliamento con sistemi antifulmine esterni
- Componenti per collegamento equipotenziale interno
- Collegamento equipotenziale certificato secondo VDE 0100, parte 712

### Garanzia di durata e certificazione

- 10 anni di garanzia di durata su tutti i sistemi solari di assemblaggio Schletter





**Autosilo Am Rebstock**

Configurazioni diverse del telaio di sostegno

Potenza: 1 MW  
 Distanza tra gli assi: 5,00 m  
 Misure: dimensioni diverse  
 CAP: D-60327 Francoforte  
 Cliente: Sonneninitiative



10

**Park@Sol**  
 Esempi di referenza



**Döbeln**

Configurazione del telaio di sostegno:  
 CS 3V 22° B2 26 file

Potenza: 33 kWp  
 Distanza tra gli assi: 4,15 m  
 Misure: 13,5 m x 13 m  
 CAP: D-04720 Döbeln  
 Cliente: Wagner Solartechnik /  
 BV Döbeln

**Larotonda**

Configurazione del telaio di sostegno:  
 CS 3V 22° B2 26 file

Potenza: 18,72 kWp  
 Distanza tra gli assi: 4,30 m  
 Misure: 23 m x 4,8 m  
 CAP: I-58020 Larotonda  
 Cliente: AS Solar  
 Energia e Sole

**Burger King Waghäusel**

Configurazioni diverse del telaio di sostegno

Potenza: 52,3 kWp  
 Distanza tra gli assi: 5,6 m e 4 m  
 Misure: dimensioni diverse  
 CAP: D-68753 Waghäusel  
 Cliente: Wirsol

**Lang**

Configurazioni diverse del telaio di sostegno  
 Potenza: 52,3 kWp  
 Distanza tra gli assi: 5,6 m e 4 m  
 Misure: dimensioni diverse  
 CAP: D-68753 Waghäusel  
 Cliente: Wirsol



### Parco solare Molnhof

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 8V 20° B2 13 file

Potenza: 840 kWp  
 Distanza tra gli assi: 3,30 m  
 Misure: 13,2 m x 13,1 m  
 CAP: D-94036 Passau  
 Cliente: Guggemos



### Langgöns

Configurazioni diverse del telaio di sostegno

Potenza: 52,8 kWp  
 Distanza tra gli assi: 5,00 - 5,50 m  
 Misure: dimensioni diverse  
 CAP: D-35428 Langgöns  
 Cliente: Gecko Logic  
 BV Langgöns



### Heiden

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 5V 15° B2 24 file

Potenza: 44,4 kWp  
 Distanza tra gli assi: 5,00 m  
 Misure: 20 m x 8 m  
 CAP: 46359 Heiden  
 Cliente: B&W Energy  
 BV Velen



### Grosseto

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 6H 20° B2 10 file

Potenza: 6,45 kWp  
 Distanza tra gli assi: 5,00 m  
 Misure: 10 m x 5,10 m  
 CAP: I-58100 Grosseto  
 Cliente: Italia



12

## Park@Sol Esempi di referenza

### Lausitzring

Configurazioni diverse del telaio di sostegno

Potenza:	999,21 kWp
Distanza tra gli assi:	5,40 m
Misure:	dimensioni diverse
CAP:	D-01998 Lausitzring- Kletwitz
Cliente:	Ycku



### CLK

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 20H 6° B2 10 file

Potenza: 30 kWp

Distanza tra gli assi: 5,40 m

Misure: 12,1 m x 12,80 m

CAP: D-97959 Schwarzach

Cliente: AWI Solar



### EVO Offenbach

Configurazioni diverse del telaio di sostegno

Potenza: 83 kWp

Distanza tra gli assi: 5,00 m

Misure: dimensioni diverse

CAP: D-63057 Offenbach

Cliente: Juwi



### Wörrstadt

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 20H 6° B2 35 file

Potenza: 100 kWp

Distanza tra gli assi: 5,00 m

Misure: 42 m x 13 m

CAP: D-55286 Wörrstadt

Cliente: Juwi

BV Wörrstadt

### Seeg

Config

CS 8H

Potenz

Distan

Misure

CAP:

Client





### Bergheim

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 7H 10° (negativo) B1 18 file

Potenza: 122,5 kWp

Distanza tra gli assi: 5,00 m

Misure: 29 m x 6 m

CAP: D-50126 Bergheim



### Seeg

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 8H 15° B2 13 file

Potenza: 37,44 kWp

Distanza tra gli assi: 3,46 m

Misure: 41 m x 7 m

CAP: D-87637 Seeg

Cliente: Elektro Uhlemayr

BV Seeg

### Clemens Vögelsbüsch

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 5V 20° B2 26 file

Potenza: 28,6 kW

Distanza tra gli assi: 5,00 m e 3,50 m

Misure: 29,50 m x 8,40 m

CAP: D-66687 Wadern

Cliente: Wocasa/Clemens

Vögelsbüsch

Configurazione del telaio di sostegno:

CS 11H 20° B2 28 file

Potenza: 69,3 kWp

Distanza tra gli assi: 8,5 m

Misure: 46,5 m x 10,9 m



14

## Il nostro parcheggio aziendale Park@Sol

Trasmettere le nostre proprie  
esperienze

Sul nostro proprio parcheggio azienda-  
le abbiamo coperto complessivamente  
260 posti auto con i nostri nuovi sistemi  
solari carport.

In un periodo di costruzione di solo 3  
settimane potevamo installare aggiunti-  
vamente al nostro impianto fotovoltaico  
sul tetto un'ulteriore potenza di 500kW  
senza interrompere le nostre operazioni  
in corso.

Con ciò non abbiamo solamente acqui-  
sito ulteriori esperienze, ma possiamo  
presentarVi tutte le forme costruttive  
per carport durante una visita, com-  
presa la nostra colonna di ricarica in  
originale.

Vi invitiamo volentieri!

Il nostro parcheggio aziendale  
Configurazioni diverse del telaio di  
sostegno

Potenza: 500 kWp

Distanza tra gli assi: 5,60 m

Misure: dimensioni  
diverse

CAP: D-83527 Kirchdorf

Azienda: Schletter GmbH



## Carport solari

### I Vostri vantaggi a colpo d'occhio

#### Consumatori finali:

- In Germania ed altri paesi, in ottemperanza delle prescrizioni legali restanti, ricompensa per l'immissione di energia elettrica nella rete come per impianti fotovoltaici sul tetto
- Grande comodità grazie a parcheggi privi di neve in inverno e parcheggi freschi ed ombreggiati in estate
- Carico e scarico dei veicoli al riparo dalla pioggia
- Sistemi modulari ottimali per impianti di piccole dimensioni
- Stazione di ricarica e fonte di energia per biciclette/scooter elettrici oppure automobili
- Calcolo statico di tutti i progetti incluso

#### Comuni e municipalità:

- Creazione di un'infrastruttura per la mobilità del futuro
- Immagine attraente ed innovativa
- Creazione di valore aggiunto nella regione
- Attrattività nel turismo
- Alleggerimento dei centri della città da rumore e gas di scarico
- Migliore qualità dell'aria
- Posti di lavoro grazie a mobilità elettrica
- Contributo attivo alla riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> e supporto dell'obiettivo europeo per l'anno 2020 di raggiungere una riduzione del 20%

Dare il buon esempio!

#### Centri commerciali, mercati all'ingrosso, catene di supermercati:

- Legame ai clienti ideale grazie a parcheggi privi di neve in inverno, e parcheggi freschi ed ombreggiati in estate
- Carico e scarico dei veicoli al riparo dalla pioggia
- I clienti restano più a lungo
- Immagine positiva ed innovativa
- Alleggerimento dell'ambiente e del clima
- Superfici di parcheggi esistenti possono essere utilizzate in modo ideale ed economico
- Ottime rese grazie alla ricompensa alla tariffa per impianti fotovoltaici sul tetto

I Vostri clienti saranno entusiasti!

15

## Mobilità elettrica

### Visioni del futuro

Tuttavia i nostri tentativi di produrre energia elettrica in modo sostenibile non finiscono qui. Anche nel futuro Vi offriamo soluzioni molteplici, realizzazioni individuali ed idee innovative per creare un futuro ecologico.

