

PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO ED OPERE CONNESSE, COMUNE DI AQUILEIA - POTENZA IMPIANTO 75,832 MW

RELAZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE FOTOVOLTAICA

01/12/2023	00	Emissione per gli enti	A. Borelli	Pharos Srl - GDM	Pharos Srl - GDM
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale  Iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.			ID Documento Committente Cod059_FV_BGR_00024_00		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale  PHAROS Impianti Eco-Tecnologici			ID Documento Appaltatore 07.02		

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto	Impianto fotovoltaico
Indirizzo	SP91
CAP - Comune	33051 AQUILEIA (UD)

Tecnico

Ragione Sociale	PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI
Nome Cognome	Agide Maria BORELLI
Qualifica	Ing.
Codice Fiscale	BRLGMR66L07A479L
P. IVA	01219240056
Albo	Ingegneri AT(AT)
N° Iscrizione	A401
Indirizzo	Loc. Valle Benedetta, 23
CAP - Comune	14100 ASTI (AT)
Telefono	01411706886
Fax	-
E-mail	borelli@isiasti.it

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

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

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

Attenzione per l'ambiente (impianto ad inseguimento)

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, **115 189 415.60 kWh** e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

Risparmio sul combustibile

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

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

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	19 442.17
TEP risparmiate in 20 anni	357 325.89

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

Emissioni evitate in atmosfera

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

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	422.0	0.394	0.410	0.020
Emissioni evitate in un anno [kg]	43 874 849.26	40 963.72	42 627.22	2 079.38
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	806 371 794.83	752 868.45	783 441.79	38 216.67

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2010

Normativa di riferimento

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

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

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

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 riportata di seguito.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO "GRID CONNECTED" REGIME GSE CESSIONE TOTALE

Disponibilità della fonte solare (impianto ad inseguimento)

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: GORIZIA (GO)/TRIESTE (TS)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di AQUILEIA (UD) avente latitudine 45°.7714 N, longitudine 13°.3692 E e altitudine di 5 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2.50	3.31	4.44	5.78	7.08	7.83	7.83	7.06	5.42	3.83	2.78	2.22

Fonte dati: UNI 10349

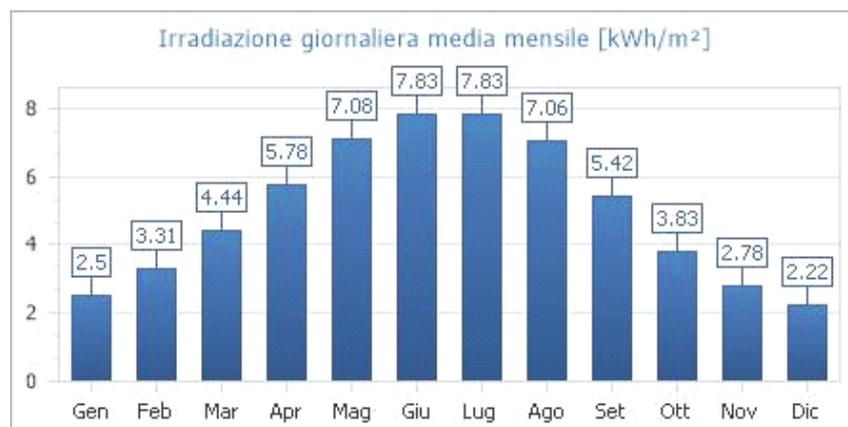


Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]- Fonte dati: UNI 10349

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **1 712.74 kWh/m²**

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 GORIZIA avente latitudine 45°.9431 N, longitudine 13°.6239 E e altitudine di 84 m.s.l.m.m..

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 AQUILEIA:



Fig. 2: Diagramma solare

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 ed 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 a terra, la scelta fatta tiene conto di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà del tipo ad inseguitore solare monoassiale, ossia con pannelli fotovoltaici posizionati su strutture a tracker infissi nel terreno. Attraverso idonee linee interrato i moduli fotovoltaici si congiungeranno alle cabine di conversione e trasformazione.

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.

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) e dei valori massimi di lavoro degli stessi ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

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

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

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

TENSIONE MASSIMA

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

TENSIONE MASSIMA MODULO

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

CORRENTE MASSIMA

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

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

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

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Impianto *Impianto fotovoltaico*

L'impianto, denominato "Impianto fotovoltaico" (codice POD -), è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in alta tensione.

Ha una potenza totale pari a **75 832.400 kW** e una produzione di energia annua pari a **115 189 415.60 kWh** (equivalente a **1 519.00 kWh/kWp**), derivante da 108 332 moduli che occupano una superficie di 336 479.19 m², ed è composto da 6 generatori.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	PHAROS - Aquisolar Srl
Indirizzo	SP91
CAP Comune (Provincia)	33051 AQUILEIA (UD)
Latitudine	45°.7714 N
Longitudine	13°.3692 E
Altitudine	5 m
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	336 479.19 m ²
Numero totale moduli	108 332
Numero totale inverter	20
Energia totale annua	115 189 415.60 kWh
Potenza totale	75 832.400 kW
Potenza fase L1	25 277.467 kW
Potenza fase L2	25 277.467 kW
Potenza fase L3	25 277.467 kW
Energia per kW	1 519.00 kWh/kWp
Sistema di accumulo	Assente
Capacità di accumulo utile	-
BOS	82.06 %

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **112 762 778.80 kWh**.

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta 115.21 GWh/anno

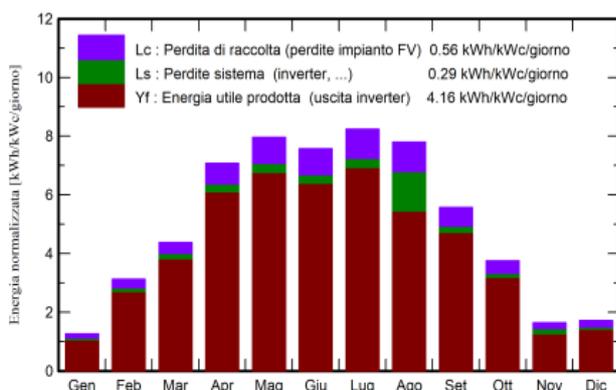
Prod. Specific.

1519 kWh/kWp/anno

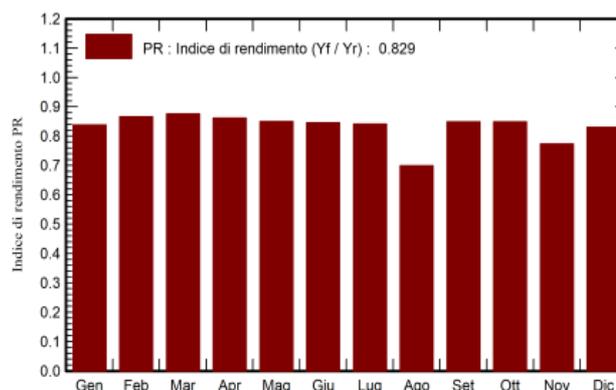
Indice rendimento PR

82.92 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	ratio
Gennaio	31.6	22.05	8.93	39.2	34.6	2.64	2.49	0.838
Febbraio	63.3	25.63	6.76	87.7	80.3	6.03	5.76	0.866
Marzo	104.6	45.79	8.55	135.7	126.2	9.42	9.01	0.875
Aprile	164.1	58.59	13.53	212.4	199.6	14.52	13.89	0.862
Maggio	194.9	68.38	19.49	246.8	232.9	16.63	15.90	0.850
Giugno	183.2	73.26	21.99	227.2	213.9	15.22	14.56	0.845
Luglio	203.1	73.57	23.18	255.6	241.1	17.03	16.30	0.841
Agosto	184.0	58.25	24.82	241.9	228.3	15.97	12.83	0.699
Settembre	127.7	48.05	19.29	167.0	156.4	11.23	10.75	0.849
Ottobre	86.6	38.38	17.40	116.5	107.3	7.83	7.50	0.849
Novembre	38.7	22.65	13.00	49.2	44.1	3.30	2.89	0.773
Dicembre	37.9	17.66	9.07	53.1	47.0	3.53	3.35	0.831
Anno	1419.6	552.26	15.56	1832.3	1711.7	123.34	115.21	0.829

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

Specifiche degli altri componenti dell'impianto *Impianto fotovoltaico*

Posizionamento dei moduli

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà del tipo ad inseguitore solare monoassiale, ossia con pannelli fotovoltaici posizionati su strutture a tracker infissi nel terreno.

Cablaggio elettrico

I cavi unipolari collegano le stringhe di moduli e raggiungono il nodo ove verranno installati i quadri di campo, gli inverter e i quadri di corrente alternata. Dal quadro di corrente alternata si raggiungerà il quadro di distribuzione in BT. Si considerano le condizioni di temperatura peggiori, pari a 70° per i cavi unipolari colleganti i moduli posti a terra e a 40° per i cavi. Nel rispetto delle tabelle CEI-Unel le cadute di potenziale percentuali sommate tra lato CC e lato CA, e sommate anche alle cadute di tensione che si hanno alle connessioni dei vari conduttori e nel quadro CA (stimabili < 1%), si mantengono entro il limite del 4%. La sezione dei cavi per il cablaggio nelle varie sezioni di impianto sono tali da assicurare una durata soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

Impianto di messa a terra

Il conduttore di protezione, collegato alle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, ha sezione pari a 6 mm². Mentre tutti gli altri cavi saranno di sezione non inferiore alla sezione di fase corrispondente. A valle degli scaricatori di tensione la sezione del conduttore di protezione sarà di 16 mm² al fine di assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi stessi.

Sistema di accumulo

Non presente

Protezioni

Protezione contro il cortocircuito Per il lato DC (corrente continua) la protezione è assicurata dai fusibili che agiscono anche come sezionatori di linea, tenendo in considerazione che la caratteristica tensione/corrente dei moduli FV limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco maggiori alla loro corrente nominale. Per il lato CA (corrente alternata) la protezione è assicurata dal dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter. L'interruttore magnetotermico posto a valle dell'inverter funziona come sezionatore delle linee e come rinforzo all'azione esercitata dal dispositivo di protezione sito all'interno dell'inverter stesso. Il sistema elettrico secondo la norma CEI 11-1 è considerato di I categoria. La protezione dell'impianto contro i contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti: - marchiatura CE (direttiva CEE 72/23) della componentistica; - collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva; - limitazione della corrente che può attraversare il corpo a un valore inferiore a quello patologicamente pericoloso. La componentistica contenuta nel quadro CA e l'inverter sono collegati all'impianto elettrico delle varie cabine. La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti: - tutte le masse sono collegate al conduttore di protezione (PE) ad eccezione degli involucri metallici delle apparecchiature di classe II; - in fase di collaudo sarà effettuata una verifica in modo tale da assicurarsi che i dispositivi di protezione inseriti nel quadro di distribuzione BT intervengano nel caso di primo guasto verso terra entro 5 secondi con tensione sulle masse in tale range temporale inferiore a 50 V; - limitazione della corrente che può attraversare il corpo a un valore inferiore a quello patologicamente pericoloso; - collegando le protezioni al sistema equipotenziale.

Note

-

Generatore *Campo 1*

Il generatore, denominato “Campo 1”, ha una potenza pari a **7 467.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **11 343 284.40 kWh**, derivante da 10668 moduli con una superficie totale dei moduli di 33 134.81 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	7 467.600 kW
Energia totale annua	11 343 284.40 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	10668
Superficie totale moduli	33 134.81 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 4000 UP
Numero totale	2
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	107.1 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5320	190 x 28

Configurazione inverter 2		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5348	191 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	190
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,28 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	880 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 3825,9 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 4040,1 A

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 2

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	191
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,31 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	880 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 3846,1 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 4061,3 A

Generatore *Campo 2*

Il generatore, denominato “Campo 2”, ha una potenza pari a **10 466.400 kW** e una produzione di energia annua pari a **15 898 461.60 kWh**, derivante da 14952 moduli con una superficie totale dei moduli di 46 440.91 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	10 466.400 kW
Energia totale annua	15 898 461.60 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	14952
Superficie totale moduli	46 440.91 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 4000 UP
Numero totale	3
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	100.30 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4984	178 x 28

Configurazione inverter 2		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4984	178 x 28

Configurazione inverter 3		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4984	178 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1, 2 e 3

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

	Ingresso A:
Numero delle stringhe:	178
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,01 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	880 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 3584,3 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3784,9 A

Generatore *Campo 3*

Il generatore, denominato “Campo 3”, ha una potenza pari a **8 153.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **12 385 318.40 kWh**, derivante da 11648 moduli con una superficie totale dei moduli di 36 178.69 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	8 153.600 kW
Energia totale annua	12 385 318.40 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	11648
Superficie totale moduli	36 178.69 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 4400 UP
Numero totale	2
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	106.6 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5824	208 x 28

Configurazione inverter 2		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5824	208 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1 e 2

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

	Ingresso A:
Numero delle stringhe:	208
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,69 MWp
Tensione CC min. INVERTOR (Tensione di rete 30,0 kV):	953 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 4188,4 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 4422,8 A

Generatore *Campo 4*

Il generatore, denominato “Campo 4”, ha una potenza pari a **6 585.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **10 003 526.40 kWh**, derivante da 9408 moduli con una superficie totale dei moduli di 29 221.25 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	6 585.600 kW
Energia totale annua	10 003 526.40 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	9408
Superficie totale moduli	29 221.25 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 4000 UP
Numero totale	2
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	94.70 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4704	168 x 28

Configurazione inverter 2		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4704	168 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1 e 2

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	168
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	3,79 MWp
Tensione CC min. INVERTOR (Tensione di rete 30,0 kV):	880 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 3382,9 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3572,3 A

Generatore *Campo 5*

Il generatore, denominato “Campo 5”, ha una potenza pari a **5 782.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **8 782 858.00 kWh**, derivante da 8260 moduli con una superficie totale dei moduli di 25 655.56 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	5 782.000 kW
Energia totale annua	8 782 858.00 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	8260
Superficie totale moduli	25 655.56 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 3000-EV-10
Numero totale	2
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	110.4 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4116	147 x 28

Configurazione inverter 2		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	4144	148 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	147
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	3,31 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	956 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	3200 A
Corrente max generatore:	✓ 2960,1 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	6400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3125,7 A

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 2

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	148
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	3,34 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	956 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	3200 A
Corrente max generatore:	✓ 2980,2 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	6400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3147,0 A

Generatore *Campo 6*

Il generatore, denominato “Campo 6”, ha una potenza pari a **37 377.200 kW** e una produzione di energia annua pari a **56 775 966.80 kWh**, derivante da 53396 moduli con una superficie totale dei moduli di 165 847.97 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Non complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Inseguimento monoassiale
Inclinazione dei moduli (Tilt)	0°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	175 000.00 m ²
Estensione totale utilizzata	175 000.00 m ²
Potenza totale	37 377.200 kW
Energia totale annua	56 775 966.80 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Canadian Solar Co. Ltd. TOPBiHiKu7 - CS7N-700TB-AG
Numero totale moduli	53396
Superficie totale moduli	165 847.97 m ²

Inverter	
Marca – Modello	SMA SC 4400 UP
Numero totale	9
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	108.6 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Configurazione inverter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5936	212 x 28

Configurazione inverter 9		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	5908	211 x 28

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	212
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,78 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	953 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 4268,9 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 4507,9 A

Verifiche elettriche MPPT - Inverter 9

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

Ingresso A:	
Numero delle stringhe:	211
Moduli fotovoltaici:	28
Picco di potenza (ingresso):	4,76 MWp
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 30,0 kV):	953 V
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 1066 V
Tensione fotovoltaica min.:	1023 V
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1439 V
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A
Corrente max generatore:	✓ 4248,8 A
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 4486,6 A

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.

Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).

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".

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 AEEGSI

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.

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.

Servizio di misura

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

TIME (2016-2019) - Allegato B Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle disposizioni per l'erogazione del servizio di misura dell'energia elettrica.

Tariffe

Delibera 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.

TIV - Allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL (valido dal 01-01-2016)

TIT (2016-2019) - Allegato A Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

TIC (2016-2019) - Allegato C Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione

TIS - Allegato A Deliberazione ARG/ELT 107-09 (valido dal 01-01-2016): 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)

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).

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 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.

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.

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.

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

TISP 2014 - Allegato A alla deliberazione 570/2012/R/EEL: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto con integrazioni e modifiche apportate con deliberazioni 578/2013/R/EEL, 614/2013/R/EEL e 612/2014/R/EEL.

Documento per la consultazione 488/2013/R/EFR: scambio sul posto: aggiornamento del limite massimo per la restituzione degli oneri generali di sistema nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

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 del Territorio

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

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

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).

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.

Risoluzione del 02/04/2013 n. 22/E: applicabilità della detrazione fiscale del 36 per cento, prevista dall'art. 16-bis del TUIR, alle spese di acquisto e installazione di un impianto fotovoltaico diretto alla produzione di energia elettrica.

Circolare del 19/12/2013 n. 36/E: impianti fotovoltaici – Profili catastali e aspetti fiscali.

Risoluzione del 15/10/2015 n. 86/E: tassazione forfettaria del reddito derivante dalla produzione e dalla cessione di energia elettrica da impianti fotovoltaici - Art. 22 del decreto legge n. 66 del 2014.

GSE

SSP

Disposizioni Tecniche di Funzionamento.

Regole Tecniche sulla Disciplina dello scambio sul posto.

Ritiro dedicato

Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.

Prezzi minimi garantiti.

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

SEU

Regole applicative per la presentazione della richiesta e il conseguimento della qualifica di SEU e SESEU.

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.

INDICE

DATI GENERALI	2
Ubicazione impianto	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	3
Valenza dell'iniziativa	3
Attenzione per l'ambiente	3
Risparmio sul combustibile	3
Emissioni evitate in atmosfera	3
Normativa di riferimento	3
SITO DI INSTALLAZIONE	4
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
PROCEDURE DI CALCOLO	7
Criterio generale di progetto	7
Criterio di stima dell'energia prodotta	7
Criterio di verifica elettrica	7
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	9
Impianto Impianto fotovoltaico	9
Scheda tecnica dell'impianto	9
Energia prodotta	9
Specifiche degli altri componenti dell'impianto Impianto fotovoltaico	11
Posizionamento dei moduli	11
Cablaggio elettrico	11
Impianto di messa a terra	11
Sistema di accumulo	11
Protezioni	11
Note	12
Generatore Campo 1	13
Scheda tecnica	13
Verifiche elettriche MPPT 1	13
Verifiche elettriche MPPT 2	14
Generatore Campo 2	15
Scheda tecnica	15
Verifiche elettriche MPPT 1	15
Verifiche elettriche MPPT 2	16
Generatore Campo 3	17
Scheda tecnica	17
Verifiche elettriche MPPT 1	17
Verifiche elettriche MPPT 2	18

Generatore Campo 4	19
Scheda tecnica	19
Verifiche elettriche MPPT 1	19
Verifiche elettriche MPPT 2	20
Generatore Campo 5	21
Scheda tecnica	21
Verifiche elettriche MPPT 1	21
Verifiche elettriche MPPT 2	22
Generatore Campo 6	23
Scheda tecnica	23
Verifiche elettriche MPPT 1	23
Verifiche elettriche MPPT 2	24
NORMATIVA	25
Leggi e decreti	25
Norme Tecniche	26
Delibere AEEGSI	27
Agenzia delle Entrate	29
Agenzia del Territorio	29
GSE	29
TERNA	30
INDICE	30