

Comune di OSPEDALETTI

Provincia di IMPERIA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

**Ristrutturazione volta
all'efficientamento energetico del
complesso scolastico in Corso Marconi
72 - blocco nord**

OGGETTO: Complesso scolastico - blocco Nord: Asilo e Scuola Elementare

TITOLO EDILIZIO: Concessione edilizia del 29 dicembre 1979

COMMITTENTE: Comune di Ospedaletti

Ospedaletti, lì 10/07/2017

I Tecnici

Architetto Magna Lorenzo

Ingegnere Magna Paolo

II RUP

Architetto Salsi Massimo

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto	Impianto Fotovoltaico complesso scolastico di Ospedaletti
Indirizzo	Corso Marconi 72
Comune	OSPEDALETTI (IM)

Committente

Ragione Sociale	Comune di Ospedaletti
Indirizzo	Via XX Settembre, 34
Telefono	0184 68221
E-mail	comune@pec.comune.ospedaletti.im.it

Tecnico

Nome Cognome	Arch. Lorenzo Magna
Indirizzo	Via Moscatelli 7
CAP - Comune	18010 SANTO STEFANO AL MARE (IM)
Telefono	3203615367
E-mail	lorenzomagna@gmail.com

Nome Cognome	Ing. Magna Paolo
Indirizzo	Via San Francesco 273
CAP - Comune	18018 TAGGIA (IM)
Telefono	3397001674
E-mail	paolomagna@gbs.srl

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

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

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

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 64 688.50 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	12.10
TEP risparmiate in 20 anni	222.33

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]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	30 662.35	24.13	27.62	0.91
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	563 540.48	443.46	507.66	16.64

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

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.

Impianto fotovoltaico sarà installato sulla copertura del blocco nord del complesso scolastico di Ospedaletti sito in corso Marconi 72.

La struttura si presta alla perfezione ad accogliere un impianto captante, avendo prevalentemente esposizione verso sud.

Saranno utilizzate anche le coperture volte verso est e ovest.

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: IMPERIA (IM)/CUNEO (CN)" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di OSPEDALETTI (IM) avente latitudine 43°.8028 N, longitudine 7°.7183 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
1.67	2.50	3.69	5.14	6.14	6.86	7.33	6.03	4.58	3.22	1.92	1.56

Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: IMPERIA (IM)/CUNEO (CN)



Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]- Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: IMPERIA (IM)/CUNEO (CN)

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **1 543.84 kWh/m²** (Fonte dati: UNI 10349 - Località di riferimento: IMPERIA (IM)/CUNEO (CN)).

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 IMPERIA avente latitudine 43°.8764 N, longitudine 8°.0153 E e altitudine di 10 m.s.l.m.m..

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.67	2.50	3.69	5.14	6.14	6.86	7.33	6.03	4.58	3.22	1.92	1.56

Fonte dati: UNI 10349

La località di riferimento N. 2 è CUNEO avente latitudine 44°.3936 N, longitudine 7°.5469 E e altitudine di 534 m.s.l.m.m..

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.53	2.25	3.19	4.06	4.56	5.17	5.64	4.44	3.44	2.42	1.64	1.39

Fonte dati: UNI 10349

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 OSPEDALETTI:



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**.

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 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 (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

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

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

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

TENSIONE MASSIMA

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

TENSIONE MASSIMA MODULO

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

CORRENTE MASSIMA

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

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto 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 Scuola Ospedaletti

L'impianto, denominato "Impianto Scuola Ospedaletti", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **51.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **64 688.50 kWh** (equivalente a **1 253.65 kWh/kW**), derivante da 172 moduli che occupano una superficie di 280.19 m², ed è composto da 4 generatori.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	Comune di Ospedaletti
Indirizzo	Corso Marconi 72
Comune (Provincia)	OSPEDALETTI (IM)
Latitudine	43° .8028 N
Longitudine	7° .7183 E
Altitudine	5 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1 543.84 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	280.19 m²
Numero totale moduli	172

Numero totale inverter	3
Energia totale annua	64 688.50 kWh
Potenza totale	51.600 kW
Potenza fase L1	17.200 kW
Potenza fase L2	17.200 kW
Potenza fase L3	17.200 kW
Energia per kW	1 253.65 kWh/kW
Capacità di accumulo utile	-
BOS	74.97 %

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **64 688.50 kWh**.
Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

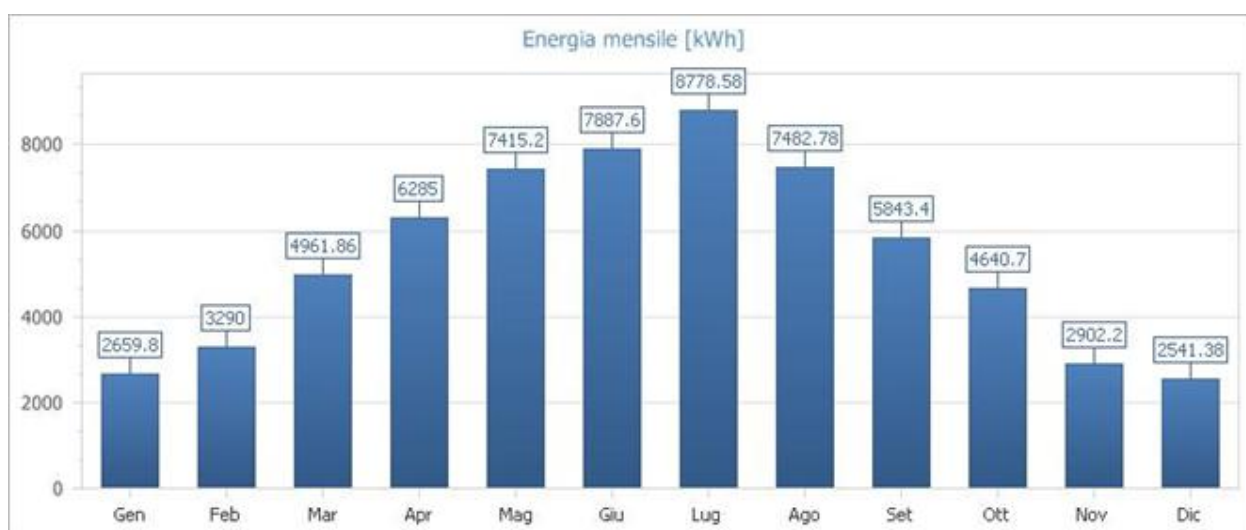


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

Specifiche degli altri componenti dell'impianto *Impianto Fotovoltaico su complesso scolastico di Ospedaletti blocco Nord*

Posizionamento dei moduli

complanari alla copertura

Cablaggio elettrico

A norma CEI

Impianto di messa a terra

Esistente

Sistema di accumulo

Assente

Protezioni

Come da schema unifilare

Note

Nessuna

Sottoimpianto MPPT *EST-OVEST*

Il sottoimpianto MPPT denominato "EST-OVEST", ha una potenza pari a **12.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **13 778.94 kWh**, derivante da 2 generatori, con un numero totale di moduli pari a 40 e una superficie totale dei moduli di 65.16 m².

Il sottoimpianto MPPT ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Potenza totale	12.000 kW
Energia totale annua	13 778.94 kWh
Numero totale moduli	40
Superficie totale moduli	65.16 m²

Inverter	
Numero di MPPT	2
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	104.17 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Generatore MPPT *OVEST*

Il generatore denominato "OVEST" ha una potenza pari a **6.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **6 889.47 kWh**, derivante da 20 moduli con una superficie totale dei moduli di 32.58 m².

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	11°
Orientazione dei moduli (Azimut)	90°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 531.00 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	50.95 m²
Estensione totale utilizzata	50.95 m²
Potenza totale	6.000 kW
Energia totale annua	6 889.47 kWh

Modulo	
Numero totale moduli	20
Superficie totale moduli	32.58 m²

Configurazione inverter

MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	20	1 x 20

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (569.49 V) maggiore di V _{mppt} min. (320.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (764.53 V) minore di V _{mppt} max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (9.51 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (27.00 A)	VERIFICATO

Generatore MPPT EST

Il generatore denominato "EST" ha una potenza pari a **6.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **6 889.47 kWh**, derivante da 20 moduli con una superficie totale dei moduli di 32.58 m².

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	11°
Orientazione dei moduli (Azimut)	-90°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 531.00 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	51.00 m²
Estensione totale utilizzata	51.00 m²

Potenza totale	6.000 kW
Energia totale annua	6 889.47 kWh

Modulo	
Numero totale moduli	20
Superficie totale moduli	32.58 m²

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
2	20	1 x 20

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (569.49 V) maggiore di V _{mppt} min. (320.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (764.53 V) minore di V _{mppt} max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (9.51 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (16.50 A)	VERIFICATO

Generatore *SUD2*

Il generatore, denominato "SUD2", ha una potenza pari a **15.000 kW** e una produzione di energia annua pari a **18 739.98 kWh**, derivante da 50 moduli con una superficie totale dei moduli di 81.45 m². Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa

Inclinazione dei moduli (Tilt)	11°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 665.83 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	129.91 m²
Estensione totale utilizzata	129.91 m²
Potenza totale	15.000 kW
Energia totale annua	18 739.98 kWh

Modulo	
Numero totale moduli	50
Superficie totale moduli	81.45 m²

Configurazione inverter

MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	26	2 x 13
2	24	2 x 12

Inverter	
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	100.00 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (370.17 V) maggiore di V _{mppt} min. (320.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (496.94 V) minore di V _{mppt} max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (574.16 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (574.16 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (19.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (33.00 A)	VERIFICATO

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (341.70 V) maggiore di V _{mppt min.} (320.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (458.72 V) minore di V _{mppt max.} (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (530.00 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (530.00 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (19.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (27.00 A)	VERIFICATO

Generatore *SUD1*

Il generatore, denominato "SUD1", ha una potenza pari a **24.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **32 169.58 kWh**, derivante da 82 moduli con una superficie totale dei moduli di 133.58 m².

Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	22°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 744.28 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	183.38 m²
Estensione totale utilizzata	183.38 m²
Potenza totale	24.600 kW
Energia totale annua	32 169.58 kWh

Modulo	
Numero totale moduli	82
Superficie totale moduli	133.58 m²

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	42	3 x 14
2	40	2 x 20

Inverter	
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	71.14 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (398.65 V) maggiore di V _{mppt} min. (370.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (535.17 V) minore di V _{mppt} max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (618.33 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (618.33 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (28.53 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (33.00 A)	VERIFICATO

Verifiche elettriche MPPT 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:

TENSIONI MPPT	
V _m a 70 °C (569.49 V) maggiore di V _{mppt} min. (370.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (764.53 V) minore di V _{mppt} max. (800.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 000.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (883.33 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (19.02 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (27.00 A)	VERIFICATO

Schema elettrico

Il dispositivo di interfaccia è esterno ai convertitori ed è costituito da: Contattore (4 poli, 400 V)
Nell'impianto è previsto un dispositivo di rinalzo al DDI (dispositivo di interfaccia).
Per limitare l'immissione in rete di correnti con componenti continue è stato inserito un trasformatore di isolamento.

				Risultati		
Descrizione	Designazione	Sezione (mm ²)	Lung. (m)	Corrente (A)	Portata (A)	Caduta di tensione (%)
Rete - Quadro generale	FG7R 0.6/1 kV	35.0	1.00	74.48	89.60	0.02
Quadro generale - Quadro fotovoltaico	FG7R 0.6/1 kV	35.0	75.00	74.48	90.88	1.72
Quadro fotovoltaico - I 1	FG7R 0.6/1 kV	10.0	50.00	17.32	29.82	0.91
I 1 - MPPT 1		6.0	1.00	8.76	38.00	0.01
I 1 - S 1	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.31
I 1 - MPPT 2		6.0	1.00	8.76	38.00	0.01
I 1 - S 2	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.31
Quadro fotovoltaico - I 2	FG7R 0.6/1 kV	10.0	50.00	21.65	29.82	1.14
I 2 - MPPT 1		6.0	1.00	17.52	38.00	0.03
I 2 - S 3	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.47
I 2 - S 4	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.47
I 2 - MPPT 2		6.0	1.00	17.52	38.00	0.03
I 2 - S 5	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.51
I 2 - S 6	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.51
Quadro fotovoltaico - I 3	FG7R 0.6/1 kV	16.0	50.00	35.51	39.76	1.18
I 3 - MPPT 1		6.0	1.00	26.28	38.00	0.04
I 3 - S 7	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.44
I 3 - S 8	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.44
I 3 - S 9	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.44
I 3 - MPPT 2		6.0	1.00	17.52	38.00	0.02
I 3 - S 10	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.31
I 3 - S 11	FG21M21	6.0	30.00	8.76	48.36	0.31

Schema unifilare

Si rimanda alle tavole grafiche in allegato

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".

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 " = 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.

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.

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 01-01-2014). Aggiornamento 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.

TIT: allegato A Delibera n. 199-11 (2012-2015). Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. (Versione modificata dalle deliberazioni: 157/2012/R/EEL, 288/2012/R/EEL, 343/2012/R/EFR, 576/2012/R/EEL, 581/2012/R/COM, 40/2013/R/EEL, 304/2013/R/EEL, 467/2013/R/COM e 607/2013/R/EEL, 152/2014/R/EEL)

TIC: allegato C Delibera 199-11 (2012-2015). Testo integrato delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione. (Versione modificata dalle deliberazioni: 294/2012/R/EEL, 565/2012/R/EEL, 203/2013/R/COM e 607/2013/R/EEL).

Delibera ARG/ELT 107-09: approvazione del 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) (TIS) comprensivo di modalità per la determinazione delle partite economiche insorgenti dalle rettifiche ai dati di misura con (modifiche alla deliberazione n. 111/06).

TIS: allegato A Delibera ARG/ELT 107-09 (valido fino al 31-12-2013). 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).

TIS: allegato A Delibera ARG/ELT 107-09 (valido dal 01-01-2014). 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 27 dicembre 2013 636/2013/R/EEL: aggiornamento, per l'anno 2014, dei corrispettivi di dispacciamento.

Delibera 26 giugno 2014 311/2014/R/COM: Il presente provvedimento prevede l'aggiornamento, a decorrere dal 1 luglio 2014, delle componenti tariffarie a copertura degli oneri generali di sistema e di ulteriori componenti tariffarie relativamente ai settori dell'energia elettrica e del gas

Delibera 26 giugno 2014 312/2014/R/EEL: Il presente provvedimento aggiorna, per il trimestre 1 luglio - 30 settembre 2014, le condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica in maggior tutela e modifica l'articolo 27 del TIV con riferimento alle modalità e alle tempistiche di comunicazione delle rettifiche ai dati di perequazione

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.

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.

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 e 614/2013/R/EEL.

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 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.

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.

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 - 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 azimuth)

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 azimuth 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 \pm 2 °C.
- Irraggiamento: 1000 W/m

Modulo **M.4453****CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC**

Potenza di picco [W]	300.0 W
Im [A]	8.76
Isc [A]	9.51
Efficienza [%]	18.42
Vm [V]	33.96
Voc [V]	39.90

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [%/°C]	-0.3055
Coeff. Termico Isc [%/°C]	0.045
NOCT [°C]	46.0
Vmax [V]	1 000.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	1 645.00
Larghezza [mm]	990.00
Superficie [m ²]	1.629
Spessore [mm]	35.00
Peso [kg]	20.00
Numero celle	60

NOTE

Note

SCHEDE TECNICHE INVERTER

Inverter **I.0428**

DATI GENERALI

Tipo fase **Trifase**

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	320.00	800.00	1 000.00	27.00
2	320.00	800.00	1 000.00	16.50

Max pot. FV [W] 12 500

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	12 500
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.00
Distorsione corrente [%]	2
Frequenza [Hz]	50 / 60
Rendimento europeo [%]	97.60

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	720x510x225
Peso [kg]	34.80

NOTE

Note

DATI GENERALI

Tipo fase	Trifase
-----------	---------

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	320.00	800.00	1 000.00	33.00
2	320.00	800.00	1 000.00	27.00

Max pot. FV [W]	15 000
-----------------	--------

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	15 000
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.10
Distorsione corrente [%]	2
Frequenza [Hz]	50 / 60
Rendimento europeo [%]	97.80

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	720x510x225
Peso [kg]	43.40

NOTE

Note

DATI GENERALI

Tipo fase	Trifase
-----------	----------------

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	370.00	800.00	1 000.00	33.00
2	370.00	800.00	1 000.00	27.00

Max pot. FV [W]	17 500
------------------------	---------------

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	17 500
Tensione nominale [V]	400
Rendimento max [%]	98.10
Distorsione corrente [%]	2
Frequenza [Hz]	50 / 60
Rendimento europeo [%]	97.80

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	720x510x225
Peso [kg]	43.40

NOTE

Note

INDICE

DATI GENERALI	2
Ubicazione impianto	
Committente	
Tecnico	
PREMESSA	2
Valenza dell'iniziativa	
Attenzione per l'ambiente	
Risparmio sul combustibile	
Emissioni evitate in atmosfera	
Normativa di riferimento	
SITO DI INSTALLAZIONE	3
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico	
Disponibilità della fonte solare	
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale	
Fattori morfologici e ambientali	
Ombreggiamento	
Albedo	
PROCEDURE DI CALCOLO	7
Criterio generale di progetto	
Criterio di stima dell'energia prodotta	
Criterio di verifica elettrica	
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	8
Impianto Impianto Scuola Ospedaletti	
Scheda tecnica dell'impianto	
Energia prodotta	
Specifiche degli altri componenti dell'impianto Impianto Scuola Ospedaletti	9
Posizionamento dei moduli	
Cablaggio elettrico	
Impianto di messa a terra	
Sistema di accumulo	
Protezioni	
Note	
Sottoimpianto MPPT EST-OVEST	10
Scheda tecnica	
Generatore MPPT OVEST	
Verifiche elettriche MPPT 1	
Generatore MPPT EST	
Verifiche elettriche MPPT 2	
Generatore SUD2	15
Scheda tecnica	
Verifiche elettriche MPPT 1	
Verifiche elettriche MPPT 2	
Generatore SUD1	
Scheda tecnica	
Verifiche elettriche MPPT 1	
Verifiche elettriche MPPT 2	

Schema elettrico	16
Cavi	
Schema unifilare	
NORMATIVA	17
Leggi e decreti	
Norme Tecniche	
Delibere AEEG	
Agenzia delle Entrate	
Agenzia del Territorio	
GSE	
TERNA	
DEFINIZIONI	25
Definizioni - Rete Elettrica	
Definizioni - Impianto Fotovoltaico	
SCHEDE TECNICHE MODULI	27
Modulo M.4453	
SCHEDE TECNICHE INVERTER	28
Inverter I.0428	
Inverter I.0429	
Inverter I.0430	
INDICE	31