

Comune di GROSSETO (GR)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 1 285.20 kW

Relazione tecnica

Impianto: Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp

Soggetto Responsabile: TIRLI Società Sviluppo Agricolo 2 S.R.L. Rappresentante Legale

Località: Loc. Isonzo - GROSSETO

GROSSETO, 04/03/2009

Il Tecnico

(Ing. Massimo COSTAGLIOLA)

Studio Tecnico di Consulenza e Progettazione
COSTAGLIOLA Ing. Massimo
Via Trieste n° 42 – 58100 GROSSETO (GR)
Tel. e Fax.: 056425313; Cell.: 320-4116599
E-mail: costagliolaingmassimo@hotmail.it

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto:	Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp
Indirizzo:	Loc. Isonzo - GROSSETO
Comune:	GROSSETO (GR)
CAP:	58100

Committente

Nome Cognome	Soc. TIRLI SVILUPPO AGRICOLO N° 2 S.R.L.
Codice Fiscale	
Indirizzo	Via Ametista 18
Comune	GROSSETO (GR)
CAP	58100
Telefono	
Fax	
E-mail	
Ruolo	Rappresentante Legale – Sig.ra Loredana STOPPELLI
Ragione Sociale	TIRLI Società Sviluppo Agricolo 2 S..R.L.
Codice Fiscale	
P. IVA	
Indirizzo	Via Ametista 18
Comune	GROSSETO (GR)
CAP	58100
Telefono	
Fax	
E-mail	

Tecnico

Ragione Sociale	Studio Tecnico di Consulenza e Progettazione
Nome Cognome	Massimo COSTAGLIOLA
Qualifica	Ingegnere
Codice Fiscale	CSTMSM64P07G088Q
P. IVA	01363530534
Indirizzo	Via Trieste n° 42
Comune	GROSSETO (GR)
CAP	58100
Telefono	320-4116599
Fax	0564-25313
E-mail	costagliolaingmassimo@hotmail.it

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp", 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, 1 697 480.72 kWh, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 25 anni.

Risparmio di 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 1MWh 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]	0.220
TEP risparmiate in un anno	373.45
TEP risparmiate in 25 anni	8 394.10

Fonte dei dati: Articolo 2, comma 3, dei decreti ministeriali 20 luglio 2004

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]	496.0	0.93	0.58	0.029
Emissioni evitate in un anno [kg]	841 950.44	1 578.66	984.54	49.23
Emissioni evitate in 25 anni [kg]	18 924 870.67	35 484.13	22 129.89	1 106.49

Fonte dei dati: Rapporto ambientale ENEL 2006

Normativa di riferimento

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

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

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

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

SITO DI INSTALLAZIONE

Premessa

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

Descrizione del sito

Il contesto in cui verrà installato l'impianto è il seguente:

Impianto Fotovoltaico avente Potenza di picco pari a 1,285200 MWp costituito da Moduli Fotovoltaici Policristallini installati a terra a mezzo di adeguata struttura di sostegno.

Disponibilità della fonte solare

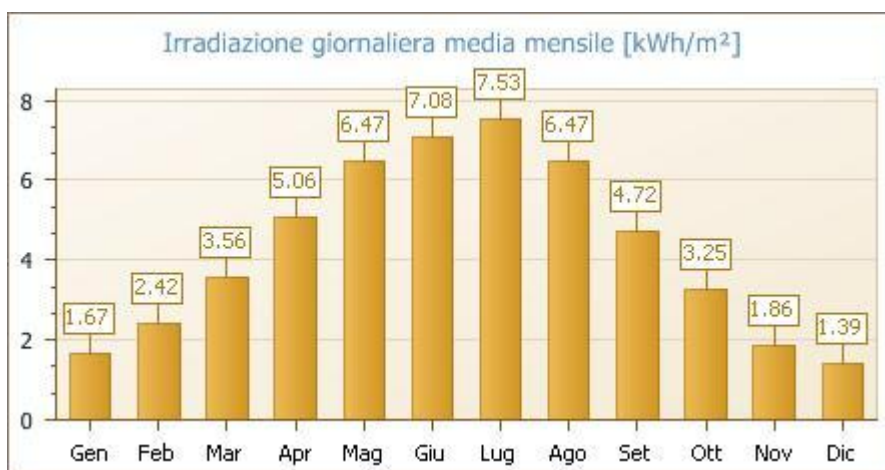
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

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

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di GROSSETO (GR) avente latitudine 42.7608°, longitudine 11.1150° e altitudine di 10 m.s.l.m.m., i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale stimati sono pari a:

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m ²]											
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.67	2.42	3.56	5.06	6.47	7.08	7.53	6.47	4.72	3.25	1.86	1.39

Fonte dei dati: UNI 10349



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

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a:

Irradiazione solare annua sul piano
orizzontale [kWh/m²]

Annua
1 565.85

Fonte dei dati: UNI 10349

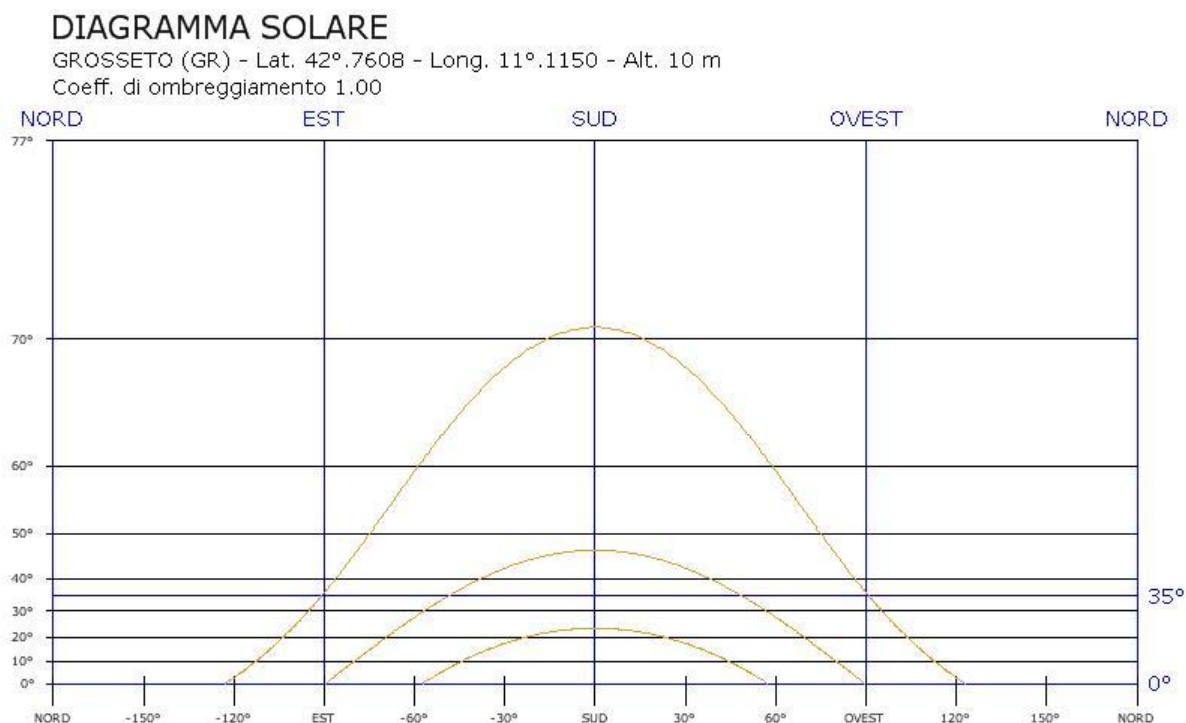
Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

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

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a: **1.00**.

Di seguito il diagramma solare per il comune di GROSSETO:



Albedo

Inoltre, per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati 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: **0.20**

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Procedura di calcolo

Criterio generale di progetto

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

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

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

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

Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

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

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

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

per i seguenti valori:

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

Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori

massimi di lavoro degli stessi (80 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m a 80 °C maggiore della Tensione MPPT minima.

Tensione nel punto di massima potenza, V_m a -10 °C minore della Tensione MPPT massima.

Nelle quali 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 inferiore alla tensione massima dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

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

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} inferiore alla corrente massima dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70% e 120%.

Per dimensionamento si intende il rapporto di potenze tra l'inverter e il sottocampo fotovoltaico ad esso collegato.

Impianto

Descrizione

L'impianto, denominato "Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp", classificato come "Impianto non integrato", è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in "Trifase in media tensione".

La potenza dell'impianto, entrato in esercizio come Nuova costruzione, è pari a 1 285.20 kW, e la produzione stimata di 1 697 480.72 kWh di energia annua, deriva da 4 760 moduli occupanti una superficie di 9 236.08 m².

L'impianto è composto da 4 generatori.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Identificativo dell'impianto	Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp
Soggetto responsabile dell'impianto fotovoltaico	Tirli Società Sviluppo Agricolo n° 2
Classificazione architettonica	Impianto non integrato
Indirizzo	Loc. Isonzo - GROSSETO
Comune	GROSSETO
Provincia	GR
CAP	58100
Latitudine	42.7608 °
Longitudine	11.1150 °
Altitudine	10 m
Superficie totale moduli	9 236.08 m²
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1 565.85
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Potenza totale	1 285.20 kW
Numero totale moduli	4 760
Numero totale inverter	4
BOS	74.97 %

Prestazioni energetiche	
Energia totale annua	1 697 480.72 kWh

Specifiche degli altri componenti dell'impianto

Posizionamento dei moduli

Moduli posizionati su struttura ancorata.

Il campo fotovoltaico sarà esposto, con un orientamento azimutale a 0° rispetto al sud e avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 30° (tilt).

Tale esposizione è la più idonea al fine di massimizzare l'energia producibile. L'impianto sarà installato in un edificio non soggetto a vincoli paesaggistici.

E' stato scelto un fattore di riduzione delle ombre tale da garantire che le perdite di energia derivanti da fenomeni di ombreggiamento non siano superiori al 5% su base annua

Cablaggio elettrico

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

Sezione delle anime in rame in ragione di 1,5mm x 1 A

I cavi impiegati per il collegamento delle stringhe fino al Quadro di Campo relativo e dal Quadro di campo fino agli ingressi dell'Inverter saranno del tipo SOLAR CABLE, aventi Tensione Nominale 0,6/1 kV con guaina rossa o nera.

Le sezioni delle stringhe fino al Quadro di Campo sono da 6 mmq e sono dimensionati in base alla corrente di corto circuito del modulo fotovoltaico (nella fattispecie 7,90 A).

Le sezioni che vanno dal Quadro di Campo fino agli Ingressi degli Inverter, in percorsi interrati, vanno da un minimo di 50 mmq fino ad un massimo di 95 mmq in funzione della lunghezza.

Invece i cavi di collegamento tra le cabine in MT, in percorsi interrati saranno del tipo RG7H1R, 12/20 kV ed avranno sezioni pari a 35 mmq.

☐ Quadro lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro sul lato DC di ogni convertitore per il sezionamento e la protezione delle stringhe.

☐ Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo sul lato AC, all'interno di una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della società distributrice dell'energia elettrica ENEL Distribuzione S.p.A..

tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di 4 kV.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

☐ Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)

☐ Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)

☐ Conduttore di fase: grigio / marrone

☐ Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

Analisi dei cavi in CC a monte degli inverter	
Identificativo del generatore	Sezione Impianto 1
Sezione dei cavi in CC	50 - 95 mm²
Cadute di tensione in percentuale	< 2%
Identificativo del generatore	Sezione Impianto 2
Sezione dei cavi in CC	50 - 95 mm²
Cadute di tensione in percentuale	< 2%
Identificativo del generatore	Sezione Impianto 3
Sezione dei cavi in CC	50 - 95 mm²
Cadute di tensione in percentuale	< 2%
Identificativo del generatore	Sezione Impianto 4
Sezione dei cavi in CC	50 - 95 mm²
Cadute di tensione in percentuale	< 2%

Nota: Il dettaglio dei parametri di dimensionamento è riportato nella scheda tecnica di ogni Generatore

Analisi dei cavi in CA a valle degli inverter			
Identificativo dell'impianto	Impianto Fotovoltaico 1,285200 MWp		
Tipo di isolante	EPR	V	400.00 V
Numero condotti caricati	3	I	2 023.12 A
Numero circuiti raggruppati	6	Cadute di tensione	1.45 V
Temperatura ambiente	80 °C	Cadute di tensione	0.36 %
Lunghezza	1.0 m		
Sezione	Vedi Cabine		

Impianto di messa a terra

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua solo nel caso di impianti monofase.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra già esistente dell'edificio.

Protezione contro i contatti diretti:

Ai fini della protezione contro i contatti diretti tutti i componenti e le apparecchiature elettriche dovranno essere racchiuse all'interno di contenitori ed involucri atti a garantire un grado di protezione minimo IP 4X e, saranno installati interruttori differenziali ad alta sensibilità con $I_{\Delta n} = 0,03$ A come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

Protezione contro i contatti indiretti:

Per la protezione contro i contatti indiretti potranno essere adottate le seguenti misure:

1) - protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra in modo da garantire una tensione di contatto presunta non superiore a 50 V per gli ambienti ordinari e 25 V per gli ambienti speciali.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione: $R_a \cdot I_{\Delta n} < 25$ V dove

R_a = resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione;

$I_{\Delta n}$ = corrente che provoca il funzionamento automatico dei dispositivi di protezione;

2) - Protezione mediante l'impiego di apparecchiature aventi componenti di classe II o isolamento equivalente.

3) - protezione mediante separazione elettrica mediante trasformatore di isolamento con tensione nominale del circuito separato non superiore a 500 V, con dispositivo di controllo dell'isolamento avente le seguenti caratteristiche:

- impossibile la disirruzione;
- segnalazioni ottiche -acustiche se $R_i < 50 \text{ k}\Omega$
- segnale acustico tacitabile ma segnale ottico non disinseribile;
- possibile il rinvio del segnale,
- verifica dell'efficienza mediante pulsante;
- la corrente di guasto a terra deve essere inferiore a 1 mA;
- la corrente di 1° guasto del circuito secondario deve essere < 2 mA

4) - Protezione mediante bassissima tensione di sicurezza (sistema SELV) con tensione nominale non superiore a 25 V in C.A. e 60 V in C.C. con alimentazione da:

- trasformatore di sicurezza conforme alle Norme CEI

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- ☐ corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ☐ continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ☐ messa a terra di masse e scaricatori;
- ☐ isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che assicurino l'osservanza delle due seguenti condizioni:

a) condizione da verificare: $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$;

in cui:

- ☐ P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- ☐ P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- ☐ I è l'irraggiamento [W/m^2] misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- ☐ $ISTC$, pari a $1000 W/m^2$, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;

Tale condizione deve essere verificata per $I > 600 W/m^2$.

b) condizione da verificare: $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$.

in cui:

- ☐ P_{ca} è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente alternata, con precisione migliore del 2% .

La misura della potenza P_{cc} e della potenza P_{ca} deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento (I) sul piano dei moduli superiore a $600 W/m^2$.

Qualora nel corso di detta misura venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sulla faccia posteriore dei medesimi, superiore a $40^\circ C$, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione a) precedente diventa:

a') $P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$

Ove P_{tpv} indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dai fogli di dati dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono ti

Schema elettrico

Il disegno successivo riporta lo schema unifilare in cui sono evidenziati i vari sottosistemi e le apparecchiature che lo compongono.

SCHEMA UNIFILARE

Connessioni Trifase in MT, protezione di interfaccia (PI)
unica ad rete rete a conversione c.c./c.a.

DATI GENERALI

PROGETTO	ING. GIOVANNI BATTISTA GROSSI S.p.A.
PROGETTO	ING. GIOVANNI BATTISTA GROSSI S.p.A.
PROGETTO	ING. GIOVANNI BATTISTA GROSSI S.p.A.

DATI TRIFASE

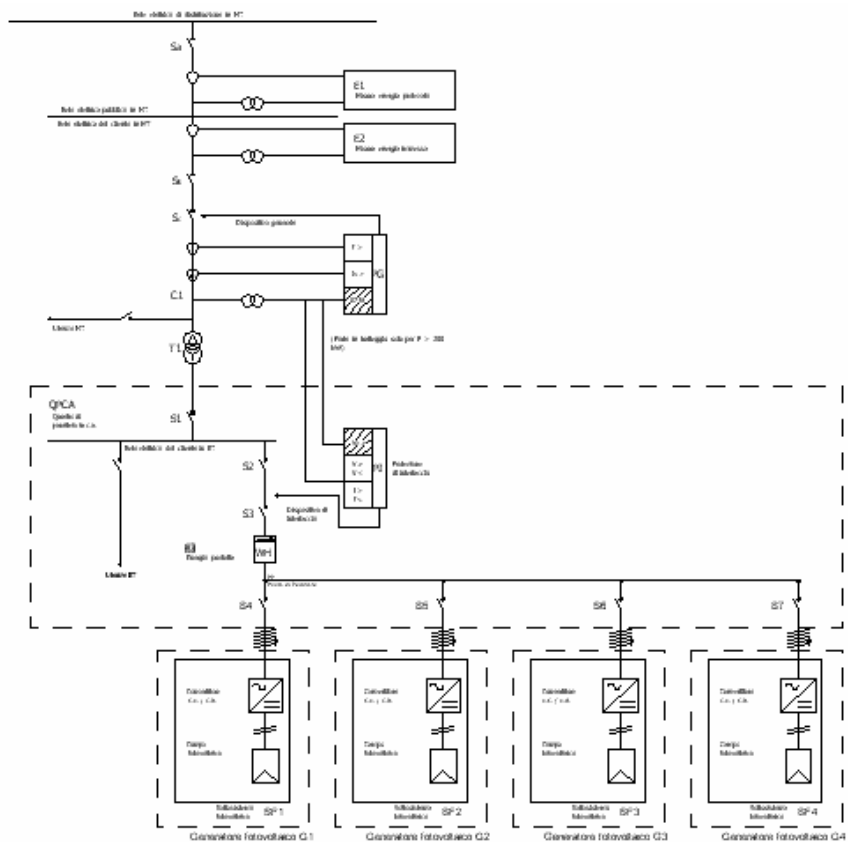
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE

PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE

PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE

PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE

PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE
PROTEZIONE	PROTEZIONE TRIFASE TRIFASE TRIFASE



Generatore Sezione Impianto 1

Descrizione

Il generatore denominato, Sezione Impianto 1, classificato come "Generatore non integrato", ha potenza pari a 321.30 kW e una produzione stimata di 424 370.18 kWh di energia annua, derivante da 1190 moduli occupanti una superficie di 2 309.02 m².

Scheda tecnica

Dati generali	
Classificazione architettonica	Generatore non integrato
Struttura di sostegno	Fissa
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	4 900.00 m ²
Estensione totale utilizzata	4 900.00 m ²
Superficie totale moduli	2 309.02 m ²
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30 °
Orientazione dei moduli (Azimut)	0 °
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 761.12 kWh/m ²

Dati tecnici	
Potenza totale	321.30 kW
Numero totale moduli	1190
Numero totale inverter	1

Prestazioni energetiche	
Energia totale annua	424 370.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	ET SOLAR - ET-P672270

Inverter	
Marca – Modello	SUNNY BOY - Sunny Central SC 350
Stringhe x Moduli	70 x 17

Verifiche elettriche

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (80 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 80 °C (477.71 V) maggiore di V _{mppt} min. (450.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (708.59 V) minore di V _{mppt} max. (820.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (880.00 V)	VERIFICATO

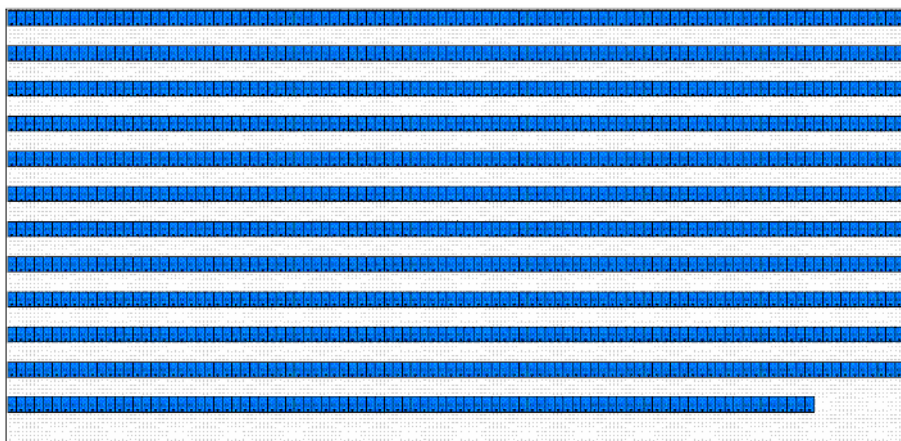
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (553.00 A) inferiore alla corrente max. dell'inverter (800.00 A)	VERIFICATO

DIMENSIONAMENTO	
Dimensionamento (108.93 %) compreso tra 70% e 120%	VERIFICATO

Posizionamento dei moduli

POSIZIONAMENTO DEI MODULI	
MODULO	1
POSIZIONE	1
POSIZIONE	2
POSIZIONE	3
POSIZIONE	4
POSIZIONE	5
POSIZIONE	6
POSIZIONE	7
POSIZIONE	8
POSIZIONE	9
POSIZIONE	10
POSIZIONE	11
POSIZIONE	12
POSIZIONE	13
POSIZIONE	14
POSIZIONE	15
POSIZIONE	16
POSIZIONE	17
POSIZIONE	18
POSIZIONE	19
POSIZIONE	20
POSIZIONE	21
POSIZIONE	22
POSIZIONE	23
POSIZIONE	24
POSIZIONE	25
POSIZIONE	26
POSIZIONE	27
POSIZIONE	28
POSIZIONE	29
POSIZIONE	30
POSIZIONE	31
POSIZIONE	32
POSIZIONE	33
POSIZIONE	34
POSIZIONE	35
POSIZIONE	36
POSIZIONE	37
POSIZIONE	38
POSIZIONE	39
POSIZIONE	40
POSIZIONE	41
POSIZIONE	42
POSIZIONE	43
POSIZIONE	44
POSIZIONE	45
POSIZIONE	46
POSIZIONE	47
POSIZIONE	48
POSIZIONE	49
POSIZIONE	50
POSIZIONE	51
POSIZIONE	52
POSIZIONE	53
POSIZIONE	54
POSIZIONE	55
POSIZIONE	56
POSIZIONE	57
POSIZIONE	58
POSIZIONE	59
POSIZIONE	60
POSIZIONE	61
POSIZIONE	62
POSIZIONE	63
POSIZIONE	64
POSIZIONE	65
POSIZIONE	66
POSIZIONE	67
POSIZIONE	68
POSIZIONE	69
POSIZIONE	70
POSIZIONE	71
POSIZIONE	72
POSIZIONE	73
POSIZIONE	74
POSIZIONE	75
POSIZIONE	76
POSIZIONE	77
POSIZIONE	78
POSIZIONE	79
POSIZIONE	80
POSIZIONE	81
POSIZIONE	82
POSIZIONE	83
POSIZIONE	84
POSIZIONE	85
POSIZIONE	86
POSIZIONE	87
POSIZIONE	88
POSIZIONE	89
POSIZIONE	90
POSIZIONE	91
POSIZIONE	92
POSIZIONE	93
POSIZIONE	94
POSIZIONE	95
POSIZIONE	96
POSIZIONE	97
POSIZIONE	98
POSIZIONE	99
POSIZIONE	100



Generatore Sezione Impianto 2

Descrizione

Il generatore denominato, Sezione Impianto 2, classificato come "Generatore non integrato", ha potenza pari a 321.30 kW e una produzione stimata di 424 370.18 kWh di energia annua, derivante da 1190 moduli occupanti una superficie di 2 309.02 m².

Scheda tecnica

Dati generali	
Classificazione architettonica	Generatore non integrato
Struttura di sostegno	Fissa
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	4 900.00 m ²
Estensione totale utilizzata	4 900.00 m ²
Superficie totale moduli	2 309.02 m ²
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30 °
Orientazione dei moduli (Azimut)	0 °
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 761.12 kWh/m ²

Dati tecnici	
Potenza totale	321.30 kW
Numero totale moduli	1190
Numero totale inverter	1

Prestazioni energetiche	
Energia totale annua	424 370.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	ET SOLAR - ET-P672270

Inverter	
Marca – Modello	SUNNY BOY - Sunny Central SC 350
Stringhe x Moduli	70 x 17

Verifiche elettriche

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (80 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 80 °C (477.71 V) maggiore di V _{mppt} min. (450.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (708.59 V) minore di V _{mppt} max. (820.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (880.00 V)	VERIFICATO

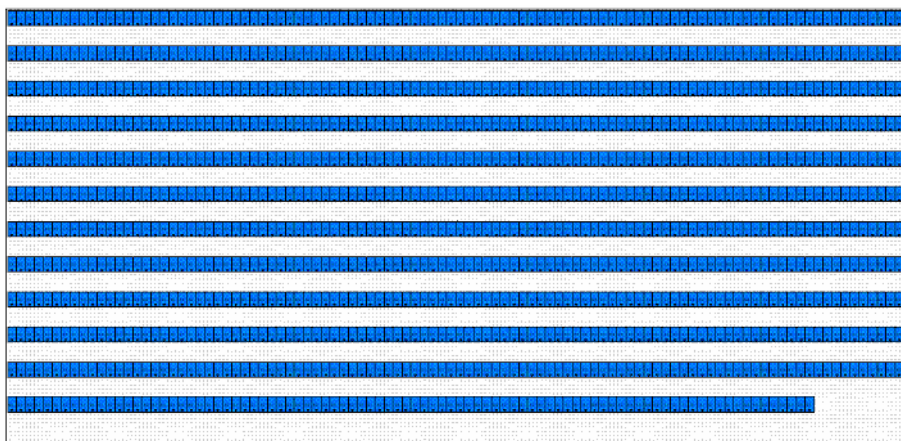
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (553.00 A) inferiore alla corrente max. dell'inverter (800.00 A)	VERIFICATO

DIMENSIONAMENTO	
Dimensionamento (108.93 %) compreso tra 70% e 120%	VERIFICATO

Posizionamento dei moduli

POSIZIONAMENTO DEI MODULI	
MODULO	1
POSIZIONE	1
POSIZIONE	2
POSIZIONE	3
POSIZIONE	4
POSIZIONE	5
POSIZIONE	6
POSIZIONE	7
POSIZIONE	8
POSIZIONE	9
POSIZIONE	10
POSIZIONE	11
POSIZIONE	12
POSIZIONE	13
POSIZIONE	14
POSIZIONE	15
POSIZIONE	16
POSIZIONE	17
POSIZIONE	18
POSIZIONE	19
POSIZIONE	20
POSIZIONE	21
POSIZIONE	22
POSIZIONE	23
POSIZIONE	24
POSIZIONE	25
POSIZIONE	26
POSIZIONE	27
POSIZIONE	28
POSIZIONE	29
POSIZIONE	30
POSIZIONE	31
POSIZIONE	32
POSIZIONE	33
POSIZIONE	34
POSIZIONE	35
POSIZIONE	36
POSIZIONE	37
POSIZIONE	38
POSIZIONE	39
POSIZIONE	40
POSIZIONE	41
POSIZIONE	42
POSIZIONE	43
POSIZIONE	44
POSIZIONE	45
POSIZIONE	46
POSIZIONE	47
POSIZIONE	48
POSIZIONE	49
POSIZIONE	50
POSIZIONE	51
POSIZIONE	52
POSIZIONE	53
POSIZIONE	54
POSIZIONE	55
POSIZIONE	56
POSIZIONE	57
POSIZIONE	58
POSIZIONE	59
POSIZIONE	60
POSIZIONE	61
POSIZIONE	62
POSIZIONE	63
POSIZIONE	64
POSIZIONE	65
POSIZIONE	66
POSIZIONE	67
POSIZIONE	68
POSIZIONE	69
POSIZIONE	70
POSIZIONE	71
POSIZIONE	72
POSIZIONE	73
POSIZIONE	74
POSIZIONE	75
POSIZIONE	76
POSIZIONE	77
POSIZIONE	78
POSIZIONE	79
POSIZIONE	80
POSIZIONE	81
POSIZIONE	82
POSIZIONE	83
POSIZIONE	84
POSIZIONE	85
POSIZIONE	86
POSIZIONE	87
POSIZIONE	88
POSIZIONE	89
POSIZIONE	90
POSIZIONE	91
POSIZIONE	92
POSIZIONE	93
POSIZIONE	94
POSIZIONE	95
POSIZIONE	96
POSIZIONE	97
POSIZIONE	98
POSIZIONE	99
POSIZIONE	100



Generatore Sezione Impianto 3

Descrizione

Il generatore denominato, Sezione Impianto 3, classificato come "Generatore non integrato", ha potenza pari a 321.30 kW e una produzione stimata di 424 370.18 kWh di energia annua, derivante da 1190 moduli occupanti una superficie di 2 309.02 m².

Scheda tecnica

Dati generali	
Classificazione architettonica	Generatore non integrato
Struttura di sostegno	Fissa
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	4 900.00 m²
Estensione totale utilizzata	4 900.00 m²
Superficie totale moduli	2 309.02 m²
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30 °
Orientazione dei moduli (Azimut)	0 °
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 761.12 kWh/m²

Dati tecnici	
Potenza totale	321.30 kW
Numero totale moduli	1190
Numero totale inverter	1

Prestazioni energetiche	
Energia totale annua	424 370.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	ET SOLAR - ET-P672270

Inverter	
Marca – Modello	SUNNY BOY - Sunny Central SC 350
Stringhe x Moduli	70 x 17

Verifiche elettriche

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (80 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 80 °C (477.71 V) maggiore di V _{mppt} min. (450.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (708.59 V) minore di V _{mppt} max. (820.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (880.00 V)	VERIFICATO

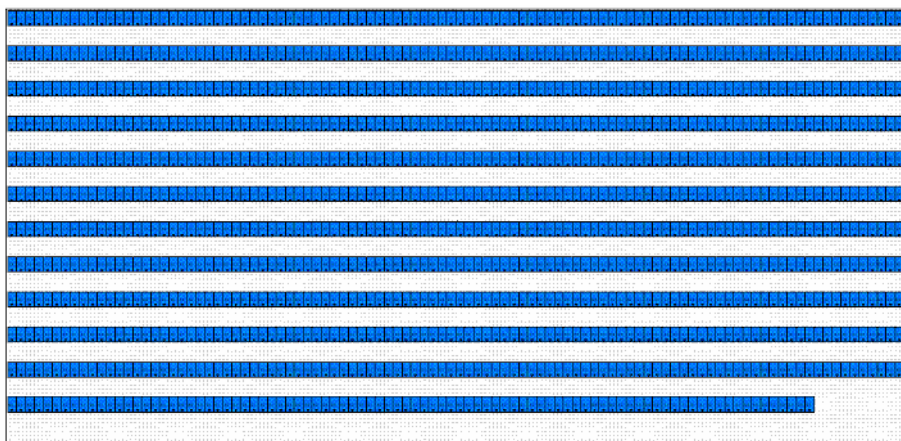
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (553.00 A) inferiore alla corrente max. dell'inverter (800.00 A)	VERIFICATO

DIMENSIONAMENTO	
Dimensionamento (108.93 %) compreso tra 70% e 120%	VERIFICATO

Posizionamento dei moduli

POSIZIONAMENTO DEI MODULI	
MODULO	1
POSIZIONE	1
POSIZIONE	2
POSIZIONE	3
POSIZIONE	4
POSIZIONE	5
POSIZIONE	6
POSIZIONE	7
POSIZIONE	8
POSIZIONE	9
POSIZIONE	10
POSIZIONE	11
POSIZIONE	12
POSIZIONE	13
POSIZIONE	14
POSIZIONE	15
POSIZIONE	16
POSIZIONE	17
POSIZIONE	18
POSIZIONE	19
POSIZIONE	20
POSIZIONE	21
POSIZIONE	22
POSIZIONE	23
POSIZIONE	24
POSIZIONE	25
POSIZIONE	26
POSIZIONE	27
POSIZIONE	28
POSIZIONE	29
POSIZIONE	30
POSIZIONE	31
POSIZIONE	32
POSIZIONE	33
POSIZIONE	34
POSIZIONE	35
POSIZIONE	36
POSIZIONE	37
POSIZIONE	38
POSIZIONE	39
POSIZIONE	40
POSIZIONE	41
POSIZIONE	42
POSIZIONE	43
POSIZIONE	44
POSIZIONE	45
POSIZIONE	46
POSIZIONE	47
POSIZIONE	48
POSIZIONE	49
POSIZIONE	50
POSIZIONE	51
POSIZIONE	52
POSIZIONE	53
POSIZIONE	54
POSIZIONE	55
POSIZIONE	56
POSIZIONE	57
POSIZIONE	58
POSIZIONE	59
POSIZIONE	60
POSIZIONE	61
POSIZIONE	62
POSIZIONE	63
POSIZIONE	64
POSIZIONE	65
POSIZIONE	66
POSIZIONE	67
POSIZIONE	68
POSIZIONE	69
POSIZIONE	70
POSIZIONE	71
POSIZIONE	72
POSIZIONE	73
POSIZIONE	74
POSIZIONE	75
POSIZIONE	76
POSIZIONE	77
POSIZIONE	78
POSIZIONE	79
POSIZIONE	80
POSIZIONE	81
POSIZIONE	82
POSIZIONE	83
POSIZIONE	84
POSIZIONE	85
POSIZIONE	86
POSIZIONE	87
POSIZIONE	88
POSIZIONE	89
POSIZIONE	90
POSIZIONE	91
POSIZIONE	92
POSIZIONE	93
POSIZIONE	94
POSIZIONE	95
POSIZIONE	96
POSIZIONE	97
POSIZIONE	98
POSIZIONE	99
POSIZIONE	100



Generatore Sezione Impianto 4

Descrizione

Il generatore denominato, Sezione Impianto 4, classificato come “Generatore non integrato”, ha potenza pari a 321.30 kW e una produzione stimata di 424 370.18 kWh di energia annua, derivante da 1190 moduli occupanti una superficie di 2 309.02 m².

Scheda tecnica

Dati generali	
Classificazione architettonica	Generatore non integrato
Struttura di sostegno	Fissa
Numero superfici disponibili	1
Estensione totale disponibile	4 900.00 m ²
Estensione totale utilizzata	4 900.00 m ²
Superficie totale moduli	2 309.02 m ²
Inclinazione dei moduli (Tilt)	30 °
Orientazione dei moduli (Azimut)	0 °
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 761.12 kWh/m ²

Dati tecnici	
Potenza totale	321.30 kW
Numero totale moduli	1190
Numero totale inverter	1

Prestazioni energetiche	
Energia totale annua	424 370.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	ET SOLAR - ET-P672270

Inverter	
Marca – Modello	SUNNY BOY - Sunny Central SC 350
Stringhe x Moduli	70 x 17

Verifiche elettriche

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (80 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 80 °C (477.71 V) maggiore di V _{mppt} min. (450.00 V)	VERIFICATO
V _m a -10 °C (708.59 V) minore di V _{mppt} max. (820.00 V)	VERIFICATO

TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (880.00 V)	VERIFICATO

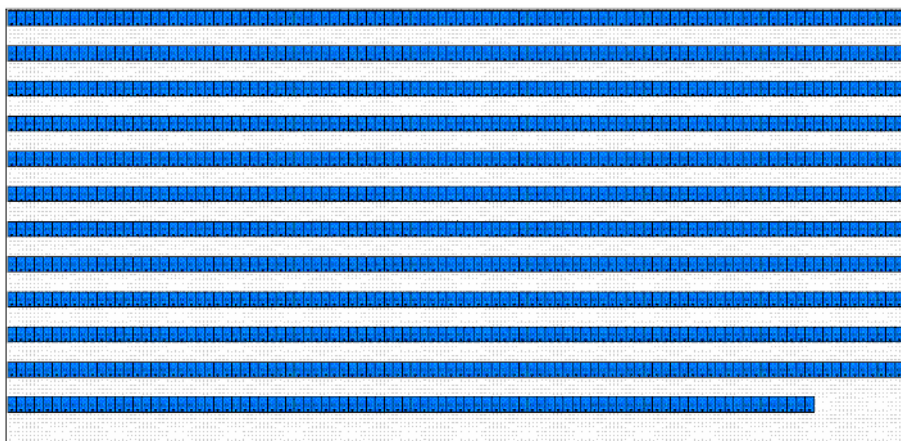
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a -10 °C (831.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 000.00 V)	VERIFICATO

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (553.00 A) inferiore alla corrente max. dell'inverter (800.00 A)	VERIFICATO

DIMENSIONAMENTO	
Dimensionamento (108.93 %) compreso tra 70% e 120%	VERIFICATO

Posizionamento dei moduli

POSIZIONAMENTO DEI MODULI	
MODULO	1
POSIZIONE	1
POSIZIONE	2
POSIZIONE	3
POSIZIONE	4
POSIZIONE	5
POSIZIONE	6
POSIZIONE	7
POSIZIONE	8
POSIZIONE	9
POSIZIONE	10
POSIZIONE	11
POSIZIONE	12
POSIZIONE	13
POSIZIONE	14
POSIZIONE	15
POSIZIONE	16
POSIZIONE	17
POSIZIONE	18
POSIZIONE	19
POSIZIONE	20
POSIZIONE	21
POSIZIONE	22
POSIZIONE	23
POSIZIONE	24
POSIZIONE	25
POSIZIONE	26
POSIZIONE	27
POSIZIONE	28
POSIZIONE	29
POSIZIONE	30
POSIZIONE	31
POSIZIONE	32
POSIZIONE	33
POSIZIONE	34
POSIZIONE	35
POSIZIONE	36
POSIZIONE	37
POSIZIONE	38
POSIZIONE	39
POSIZIONE	40
POSIZIONE	41
POSIZIONE	42
POSIZIONE	43
POSIZIONE	44
POSIZIONE	45
POSIZIONE	46
POSIZIONE	47
POSIZIONE	48
POSIZIONE	49
POSIZIONE	50
POSIZIONE	51
POSIZIONE	52
POSIZIONE	53
POSIZIONE	54
POSIZIONE	55
POSIZIONE	56
POSIZIONE	57
POSIZIONE	58
POSIZIONE	59
POSIZIONE	60
POSIZIONE	61
POSIZIONE	62
POSIZIONE	63
POSIZIONE	64
POSIZIONE	65
POSIZIONE	66
POSIZIONE	67
POSIZIONE	68
POSIZIONE	69
POSIZIONE	70
POSIZIONE	71
POSIZIONE	72
POSIZIONE	73
POSIZIONE	74
POSIZIONE	75
POSIZIONE	76
POSIZIONE	77
POSIZIONE	78
POSIZIONE	79
POSIZIONE	80
POSIZIONE	81
POSIZIONE	82
POSIZIONE	83
POSIZIONE	84
POSIZIONE	85
POSIZIONE	86
POSIZIONE	87
POSIZIONE	88
POSIZIONE	89
POSIZIONE	90
POSIZIONE	91
POSIZIONE	92
POSIZIONE	93
POSIZIONE	94
POSIZIONE	95
POSIZIONE	96
POSIZIONE	97
POSIZIONE	98
POSIZIONE	99
POSIZIONE	100



APPENDICE A

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

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

Leggi e decreti

Normativa generale:

Legge 1 marzo 1968, n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

Legge 9 gennaio 1991, n. 10: norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79: attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Decreto Ministero dell'Ambiente 22 dicembre 2000: finanziamento ai comuni per la realizzazione di edifici solari fotovoltaici ad alta valenza architettonica.

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

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

Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.

Legge 23 agosto 2004, n. 239: 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.

Legge 27 dicembre 2006, n. 296: disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato (Legge finanziaria 2007).

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.

Sicurezza:

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

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

Nuovo Conto Energia:

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

Legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Serie composta da:

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).

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

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

Serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): principi generali.

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): valutazione del rischio.

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

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

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

CEI 0-3: guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990.

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

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

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

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

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

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

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

Delibere AEEG

Delibera AEEG 14 settembre 2005, n. 188/05 (testo originale): definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'art. 9 del Decreto del Ministero delle Attività produttive, di concerto con il ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.

Delibera AEEG 10 febbraio 2006, n. 28/06: condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kV, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Delibera AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06: modificazione e integrazione alla 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.

Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione 24 febbraio 2006, n. 40/06: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 (deliberazione n. 188/05).

Delibera AEEG 28 novembre 2006, n. 260/06: modificazione ed integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 88/07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 89/07: condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 90/07: attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.

Delibera AEEG 6 novembre 2007, n. 280/07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'art. 1, commi 3 e 4 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e del comma 41 della legge 23 agosto 2004 n. 239.

Documento di consultazione - atto n. 31/07: testo integrato dello scambio sul posto (31 luglio 2007).

Agenzia delle Entrate

Agenzia delle Entrate CIRCOLARE N. 46/E: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Agenzia delle Entrate CIRCOLARE N. 66: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

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).

Soggetto responsabile

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

Definizioni - Impianto Fotovoltaico

Angolo di inclinazione (o di Tilt)

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

Angolo di orientazione (o di azimut)

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

BOS (Balance Of System o Resto del sistema)

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

Generatore o Campo fotovoltaico

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

Cella fotovoltaica

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

Condizioni di Prova Standard (STC)

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

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

Effetto fotovoltaico

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

esterno.

Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in m²), intesa come somma dell'area dei moduli.

Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard (1000 W/m²) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.

Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico

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

Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico

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

Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico

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

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

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

Impianto (o Sistema) fotovoltaico

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

Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore

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

Inseguitore della massima potenza (MPPT)

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

Energia radiante

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

Irradiazione

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

Irraggiamento solare

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

Modulo fotovoltaico

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

Modulo fotovoltaico in c.a.

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

Pannello fotovoltaico

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

Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)

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

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

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

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

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

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

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

Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico

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

Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico

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

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m²), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Sottosistema fotovoltaico

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso (vedi par. 4.4.1).

Stringa fotovoltaica

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

Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m², temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

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

a) impianto o sistema solare fotovoltaico (o impianto fotovoltaico) è un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli fotovoltaici, nel seguito denominati anche moduli, uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e altri componenti elettrici minori;

b1) impianto fotovoltaico non integrato è l'impianto con moduli ubicati al suolo, ovvero con moduli collocati, con modalità diverse dalle tipologie di cui agli allegati 2 e 3, sugli elementi di arredo urbano e viario, sulle superfici esterne degli involucri di edifici, di fabbricati e strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;

b2) impianto fotovoltaico parzialmente integrato è l'impianto i cui moduli sono posizionati, secondo le tipologie elencate in allegato 2, su elementi di arredo urbano e viario, superfici esterne degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;

b3) impianto fotovoltaico con integrazione architettonica è l'impianto fotovoltaico i cui moduli sono integrati, secondo le tipologie elencate in allegato 3, in elementi di arredo urbano e viario, superfici esterne degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione;

c) potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) dell'impianto fotovoltaico è la potenza elettrica dell'impianto, determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni nominali, come definite alla lettera d);

d) condizioni nominali sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo un protocollo definito dalle norme CEI EN 60904-1 di cui all'allegato 1;

e) energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore, prima che essa sia resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile

e/o immessa nella rete elettrica;

f) punto di connessione è il punto della rete elettrica, di competenza del gestore di rete, nel quale l'impianto fotovoltaico viene collegato alla rete elettrica;

g) data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico è la prima data utile a decorrere dalla quale sono verificate tutte le seguenti condizioni:

g1) l'impianto è collegato in parallelo con il sistema elettrico;

g2) risultano installati tutti i contatori necessari per la contabilizzazione dell'energia prodotta e scambiata o ceduta con la rete;

g3) risultano attivi i relativi contratti di scambio o cessione dell'energia elettrica;

g4) risultano assolti tutti gli eventuali obblighi relativi alla regolazione dell'accesso alle reti;

h) soggetto responsabile è il soggetto responsabile dell'esercizio dell'impianto e che ha diritto, nel rispetto delle disposizioni del presente decreto, a richiedere e ottenere le tariffe incentivanti;

i) soggetto attuatore è il Gestore dei servizi elettrici - GSE Spa, già Gestore della rete di trasmissione nazionale Spa, di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 maggio 2004;

j) potenziamento è l'intervento tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno due anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di moduli fotovoltaici la cui potenza nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera k);

k) produzione aggiuntiva di un impianto è l'aumento, ottenuto a seguito di un potenziamento ed espresso in kWh, dell'energia elettrica prodotta annualmente, di cui alla lettera e), rispetto alla produzione annua media prima dell'intervento, come definita alla lettera l); per i soli interventi di potenziamento su impianti non muniti del gruppo di misura dell'energia prodotta, la produzione aggiuntiva è pari all'energia elettrica prodotta dall'impianto a seguito dell'intervento di potenziamento, moltiplicata per il rapporto tra l'incremento di potenza nominale dell'impianto, ottenuto a seguito dell'intervento di potenziamento, e la potenza nominale complessiva dell'impianto a seguito dell'intervento di potenziamento;

l) produzione annua media di un impianto è la media aritmetica, espressa in kWh, dei valori dell'energia elettrica effettivamente prodotta, di cui alla lettera e), negli ultimi due anni solari, al netto di eventuali periodi di fermata dell'impianto eccedenti le ordinarie esigenze manutentive;

m) rifacimento totale è l'intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi almeno di tutti i moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata;

n) piccola rete isolata è una rete elettrica così come definita dall'articolo 2, comma 17, del D. Lgs. 16 marzo 1999, n. 79, e successive modificazioni e integrazioni;

r) servizio di scambio sul posto è il servizio di cui all'articolo 6 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, come disciplinato dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 10 febbraio 2006, n. 28/06 ed eventuali successivi aggiornamenti.

2. Valgono inoltre le definizioni riportate all'articolo 2 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, escluso il comma 15, nonché le definizioni riportate all'articolo 2 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

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

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

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

Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e

distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Definizione di Edificio: "...un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti". (D. Lgs. n. 19219 agosto 2005, , articolo 2).

APPENDICE C

Moduli utilizzati

DATI GENERALI

Codice	ET.0001
Marca	ET SOLAR
Modello	ET-P672270
Tipo materiale	Si policristallino
Prezzo [€]	0.00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco [W]	270
Im [A]	7.42
Isc [A]	7.90
Efficienza [%]	13.92
Vm [V]	36.40
Voc [V]	43.63

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc [V/°C]	-0.1509
Coeff. Termico Isc [A/°C]	0.065
NOCT [°C]	47.0
Vmax [V]	1 000.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza [mm]	1 956.00
Larghezza [mm]	992.00
Spessore [mm]	50.00
Peso [kg]	23.00
Numero celle	72

CERTIFICAZIONI

Certificazione Iec En	IEC 61215
Certificazione Classe II	CLASSE DI PROTEZIONE II
Altre certificazioni	

GARANZIE

Garanzia prodotto	5 ANNI
Garanzia prestazioni	90 % 12 ANNI - 80 % 25 ANNI

NOTE

Note

APPENDICE D

Inverter utilizzati

DATI GENERALI

Codice	I.D.008
Marca	SUNNY BOY
Modello	Sunny Central SC 350
Tipo fase	Trifase
Prezzo [€]	0.00

PARAMETRI ELETTRICI IN INGRESSO

VMppt min [V]	450.00
VMppt max [V]	820.00
Imax [A]	800.00
Vmax [V]	880.00
Max potenza FV [W]	410 000

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale [W]	350 000
Tensione nominale [V]	270/400
Max efficienza [%]	97.20
Distorsione arm. [%]	3
Frequenza [Hz]	50/45.5–52.5
Efficienza euro [%]	97.00

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH [mm]	2800x2120x850
Peso [kg]	2 600.00

CERTIFICAZIONI

Certificazione DK5940	SI
Altre certificazioni	CEI 11_20; DK5940-edizione 2.2; 73/23/CEE; 89/336CEE

GARANZIE

Garanzia prodotto	
Estensione garanzia	

NOTE

Note	
------	--

INDICE

DATI GENERALI	2
Ubicazione impianto	2
Committente	2
Tecnico	2
PREMESSA	3
Valenza dell'iniziativa	3
Attenzione per l'ambiente	3
Risparmio di combustibile	3
Emissioni evitate in atmosfera	3
Normativa di riferimento	3
SITO DI INSTALLAZIONE	4
Premessa	4
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico	4
Descrizione del sito	4
Disponibilità della fonte solare	4
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale	4
Fattori morfologici e ambientali	5
Ombreggiamento	5
Albedo	5
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	6
Procedura di calcolo	6
Criterio generale di progetto	6
Criterio di stima dell'energia prodotta	6
Criterio di verifica elettrica	6
Impianto	8
Descrizione	8
Scheda tecnica dell'impianto	8
Specifiche degli altri componenti dell'impianto	8
Posizionamento dei moduli	8
Cablaggio elettrico	9
Impianto di messa a terra	10
Protezioni	10
Note	11
Schema elettrico	11
Generatore Sezione Impianto 1	13
Descrizione	13
Scheda tecnica	13
Verifiche elettriche	14
Posizionamento dei moduli	14
Generatore Sezione Impianto 2	15
Descrizione	15
Scheda tecnica	15
Verifiche elettriche	16
Posizionamento dei moduli	16
Generatore Sezione Impianto 3	17
Descrizione	17

Scheda tecnica	17
Verifiche elettriche	18
Posizionamento dei moduli	18
Generatore Sezione Impianto 4	19
Descrizione	19
Scheda tecnica	19
Verifiche elettriche	20
Posizionamento dei moduli	20
APPENDICE A	21
Leggi e decreti	21
Norme Tecniche	22
Delibere AEEG	23
Agenzia delle Entrate	23
APPENDICE B	24
Definizioni - Rete Elettrica	24
Definizioni - Impianto Fotovoltaico	24
APPENDICE C	29
Moduli utilizzati	29
APPENDICE D	30
Inverter utilizzati	30
INDICE	31