

COMMITTEEN E
SOGGETTO PROPONENTE:

INNOVATIVE SOLUTIONS srl

Corso Canalgrande, 9
41122 Modena (MO)

ENTE:



MITSUBISHI CHEMICAL ADVANCED MATERIALS srl

Piazza Della Repubblica, 5
20121 Milano (MI)



C.P.C. srl

Via Del Tirassegno, 55
41122 Modena (MO)



**AMPLIAMENTO DEL COMPARTO INDUSTRIALE PRODUTTIVO CPC-MCAM
AI SENSI DELL'ART. 53 DELLA L.R. 24/2017
- REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO PRODUTTIVO "Q" -**

PROCEDIMENTO UNICO L.R. 24/2017 ART.53



FASE:

PDC

FABBR:

Q

DISCIPLINA:

E

PROGR:

01.2

REVISIONE:

rev00

FABBRICATO:

Q

OGGETTO:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO
RELAZIONE TECNICA**

FILE PDF: *PDC_Q_E-01.2_rev00.pdf*

00 26/01/2024 EMISSIONE

CODICE PROGETTO: **SDCD**

FILE: .

REV. DATA

DESCRIZIONE

TIMBRI:

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:



PROSPAZIO S.C.a.r.l.

Via Regina Pacis, 86/b
41049 Sassuolo (MO)
Tel. +39 0536 91.94.34
info@prospazio.com
www.prospazio.com



COORDINAMENTO

ING. GIULIO RIMINI STUDIO ARCHILINEA S.R.L.

COMMITTENTE

ARCHITETTONICO

ING. GIULIO RIMINI STUDIO ARCHILINEA S.R.L.

SINDACO

GIANCARLO MUZZARELLI

STRUTTURE

ING. DANILO DALLARI STUDIO INGEGNERI ASSOCIATI DALLARI-FREGNI

RUP

ING. BARBARA NEROZZI

ELETTRICO

ING. MAURIZIO MANZINI STUDIO TECNICO ASSOCIATO MANZINI

MEC-ANTINCENDIO

Per.Ind. PAOLO BURANI STUDIO BURANI-NOCETTI

DISEGNATORE:

-

GEOLOGO

DOTT. GEOL. FRANCESCO DETTORI

RESPONSABILE:

ING. MAURIZIO MANZINI

ACUSTICA

È vietato l'uso di copie non autorizzate di questo disegno, nonché qualsiasi riproduzione, parziale o totale, e qualsiasi forma di trasmissione a concorrenti o a terzi senza previa autorizzazione scritta. (Prescrizioni di legge vigenti per la tutela del diritto di proprietà intellettuale e industriale).

Oggetto: Committente:
MITSUBISHI CHEMICAL ADVANCED MATERIALS srl
Piazza Della Repubblica, 5 - 20121 Milano (MI)

AMPLIAMENTO DEL COMPARTO INDUSTRIALE PRODUTTIVO E DI SERVIZI CPC
AI SENSI DELL'ART. 53 DELLA L.R. 24/2017
REALIZZAZIONE DI NUOVO FABBRICATO PRODUTTIVO "Q"

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
n. SD CD del 26/01/2024

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "Fotovoltaico Fabbricato "Q", 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, 783 385.61 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 TEP (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 in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	146.49
TEP risparmiate in 20 anni	2 692.38

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 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]	371 324.78	292.20	334.51	10.97
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	6 824 543.76	5 370.37	6 147.85	201.57

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 VVF;
- 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 riflettanza).

Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico

La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è riportata di seguito.

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 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Modena" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Modena (MO) avente latitudine 44°.6481 N, longitudine 10°.9247 E e altitudine di 34 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale sono pari a:

Irradiazione oraria media mensile (diretta) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.006	0.030	0.058	0.081	0.089	0.081	0.058	0.030	0.006			
Feb			0.005	0.058	0.128	0.197	0.247	0.265	0.247	0.197	0.128	0.058	0.005		
Mar			0.033	0.094	0.166	0.233	0.281	0.298	0.281	0.233	0.166	0.094	0.033		
Apr		0.021	0.073	0.141	0.214	0.281	0.326	0.342	0.326	0.281	0.214	0.141	0.073	0.021	
Mag	0.014	0.073	0.153	0.245	0.339	0.419	0.474	0.493	0.474	0.419	0.339	0.245	0.153	0.073	0.014
Giu	0.031	0.096	0.179	0.273	0.366	0.445	0.498	0.517	0.498	0.445	0.366	0.273	0.179	0.096	0.031
Lug	0.025	0.093	0.180	0.279	0.377	0.462	0.518	0.538	0.518	0.462	0.377	0.279	0.180	0.093	0.025
Ago		0.049	0.124	0.216	0.311	0.394	0.450	0.470	0.450	0.394	0.311	0.216	0.124	0.049	
Set		0.005	0.053	0.121	0.199	0.270	0.320	0.338	0.320	0.270	0.199	0.121	0.053	0.005	
Ott			0.011	0.059	0.120	0.180	0.223	0.239	0.223	0.180	0.120	0.059	0.011		
Nov				0.017	0.056	0.098	0.130	0.142	0.130	0.098	0.056	0.017			
Dic				0.008	0.042	0.082	0.113	0.125	0.113	0.082	0.042	0.008			

Irradiazione oraria media mensile (diffusa) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.022	0.060	0.089	0.108	0.114	0.108	0.089	0.060	0.022			
Feb			0.006	0.052	0.091	0.121	0.140	0.147	0.140	0.121	0.091	0.052	0.006		
Mar			0.046	0.097	0.141	0.174	0.195	0.202	0.195	0.174	0.141	0.097	0.046		
Apr		0.034	0.086	0.136	0.178	0.211	0.231	0.238	0.231	0.211	0.178	0.136	0.086	0.034	
Mag	0.014	0.063	0.111	0.156	0.195	0.225	0.244	0.250	0.244	0.225	0.195	0.156	0.111	0.063	0.014
Giu	0.029	0.075	0.122	0.165	0.202	0.231	0.248	0.254	0.248	0.231	0.202	0.165	0.122	0.075	0.029
Lug	0.022	0.068	0.114	0.158	0.195	0.223	0.241	0.247	0.241	0.223	0.195	0.158	0.114	0.068	0.022
Ago		0.046	0.095	0.142	0.182	0.212	0.232	0.238	0.232	0.212	0.182	0.142	0.095	0.046	
Set		0.008	0.061	0.111	0.154	0.187	0.208	0.214	0.208	0.187	0.154	0.111	0.061	0.008	
Ott			0.018	0.064	0.104	0.134	0.153	0.160	0.153	0.134	0.104	0.064	0.018		
Nov				0.030	0.069	0.099	0.118	0.124	0.118	0.099	0.069	0.030			
Dic				0.015	0.053	0.082	0.100	0.107	0.100	0.082	0.053	0.015			

Irradiazione oraria media mensile (totale) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.029	0.090	0.147	0.188	0.203	0.188	0.147	0.090	0.029			
Feb			0.011	0.110	0.219	0.318	0.387	0.411	0.387	0.318	0.219	0.110	0.011		
Mar			0.079	0.191	0.306	0.407	0.476	0.500	0.476	0.407	0.306	0.191	0.079		
Apr		0.055	0.159	0.277	0.393	0.491	0.557	0.581	0.557	0.491	0.393	0.277	0.159	0.055	
Mag	0.028	0.136	0.264	0.402	0.534	0.644	0.718	0.743	0.718	0.644	0.534	0.402	0.264	0.136	0.028
Giu	0.061	0.172	0.301	0.438	0.568	0.676	0.747	0.771	0.747	0.676	0.568	0.438	0.301	0.172	0.061
Lug	0.048	0.161	0.294	0.436	0.572	0.685	0.759	0.785	0.759	0.685	0.572	0.436	0.294	0.161	0.048
Ago		0.094	0.219	0.358	0.492	0.606	0.682	0.708	0.682	0.606	0.492	0.358	0.219	0.094	
Set		0.012	0.114	0.232	0.353	0.457	0.527	0.552	0.527	0.457	0.353	0.232	0.114	0.012	
Ott			0.029	0.123	0.224	0.314	0.376	0.398	0.376	0.314	0.224	0.123	0.029		
Nov				0.048	0.125	0.197	0.248	0.266	0.248	0.197	0.125	0.048			
Dic				0.023	0.095	0.164	0.213	0.231	0.213	0.164	0.095	0.023			

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.11	2.50	3.42	4.44	6.19	6.69	6.69	5.61	3.94	2.53	1.50	1.22

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Modena

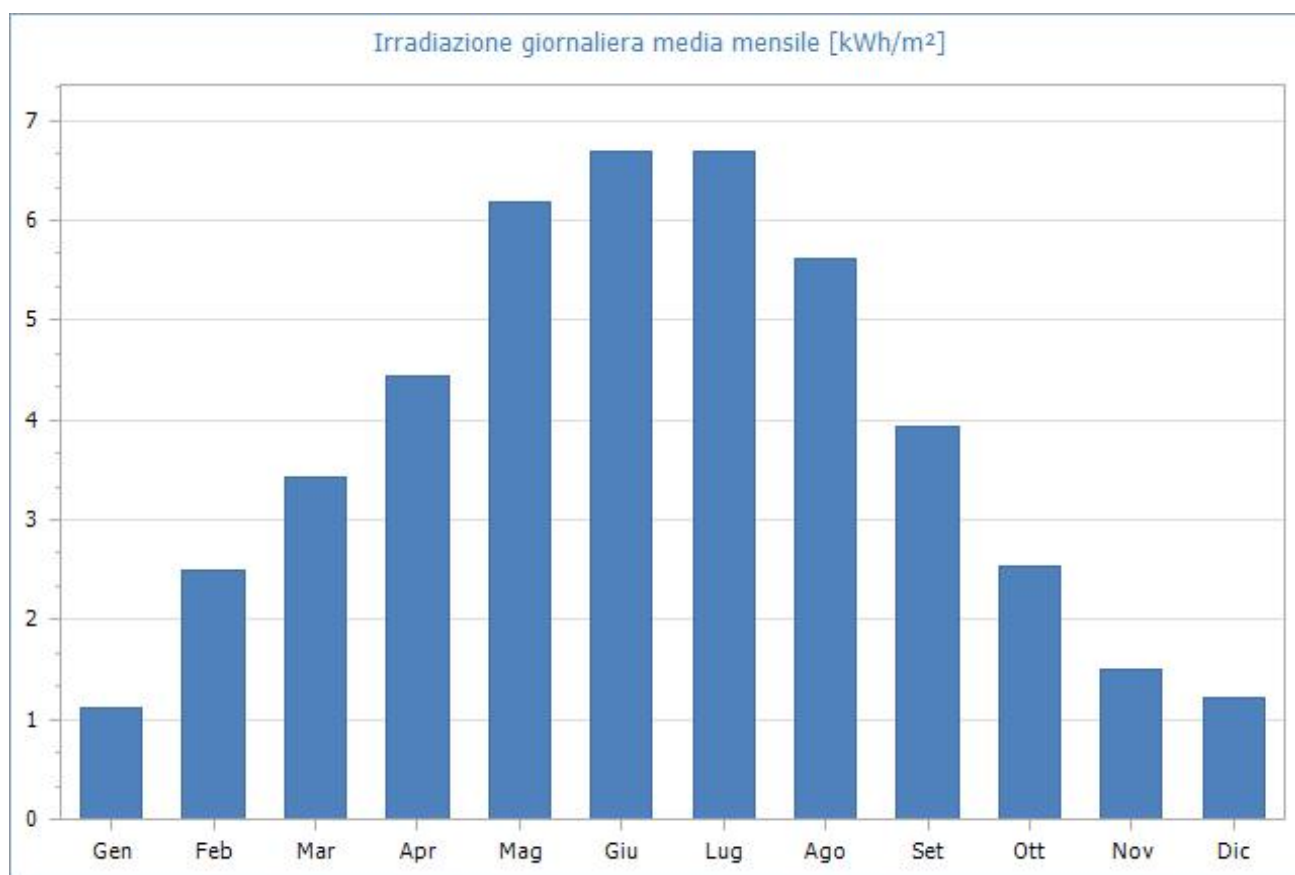


Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Modena

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **1 397.55 kWh/m²**
(Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Modena).

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 Modena:

DIAGRAMMA SOLARE

Modena (MO) - Lat. 44°.6481 N - Long. 10°.9247 E - Alt. 34 m

Coeff. di ombreggiamento (da diagramma) 1.00

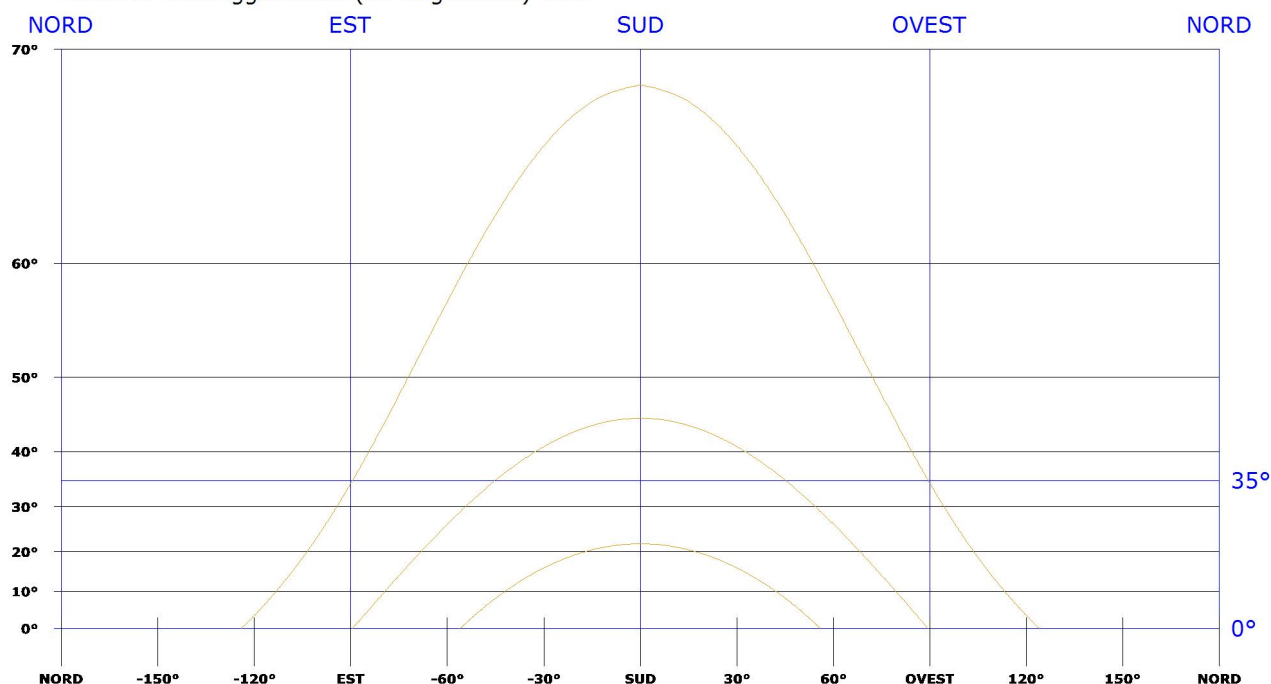


Fig. 2: Diagramma solare

Riflettanza

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, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 10349:

Valori di riflettanza media 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

La riflettanza media annua è pari a **0.20**.

PROCEDURE DI CALCOLO

Criterio generale di progetto

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

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

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

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni 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 le seguenti formule:

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

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

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 125 %.

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

Dati generali	
Ubicazione impianto	Via del Tirasegno, 55
Comune (Provincia)	Modena (MO)
Latitudine	44°.6481 N
Longitudine	10°.9247 E
Altitudine	34 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1 397.55 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	3 200.48 m²
Numero totale moduli	1 328
Numero totale inverter	7
Energia totale annua	783 385.61 kWh
Potenza totale	677.280 kW
Energia per kW	1 156.66 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
BOS standard	80.03 %

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **783 385.61 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

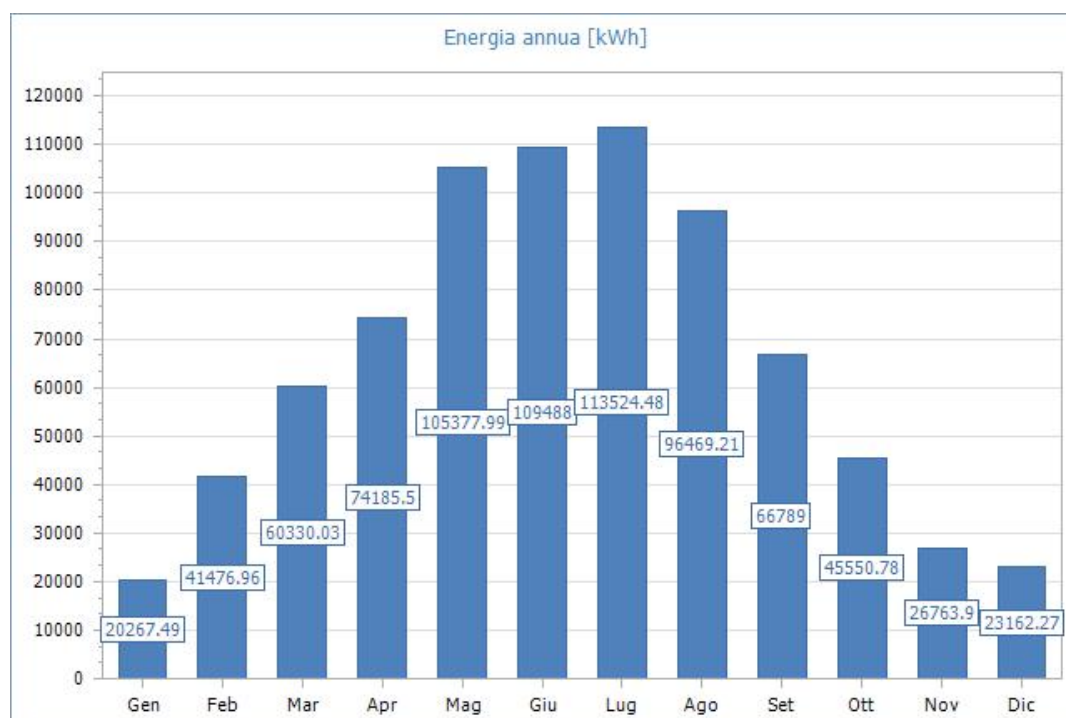


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

Generatore Fotovoltaico 1

Dati generali	
Descrizione	Generatore 1
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	68.340 kW
Energia totale annua	79 048.27 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	134
Superficie totale moduli	322.94 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE66.6K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	102.6 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	66 600 W
Numero inverter	1

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	102.60 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	68

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.1	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 35 moduli 1 stringa x 36 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 34 moduli 1 stringa x 29 moduli	68.3 kW	66.6 kW	102.6 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
V _m = 43.20 V	V _{oc} = 52.10 V	I _m = 11.81 A	I _{sc} = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	V _{MPPT} min = 12.50 V	V _{MPPT} max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	V _{in} max = 125.00 V	I _{max} = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
V _m a -10 °C = 95.52 V	V _m a 25 °C = 86.40 V	V _m a 70 °C = 74.68 V	
V _{oc} a -10 °C = 113.32 V	V _{oc} a 25 °C = 104.20 V	V _{oc} a 70 °C = 92.48 V	
I _{sc} a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
V _m a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di V _{MPPT} min. (12.50 V)			✓
V _m a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di V _{MPPT} max. (105.00 V)			✓
V _{oc} a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

Generatore Fotovoltaico 2

Dati generali	
Descrizione	Generatore 2
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	128.010 kW
Energia totale annua	148 065.40 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	251
Superficie totale moduli	604.91 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE100K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	128.0 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	100 000 W
Numero inverter	1

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	128.0 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	127

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.2	1	Ingresso MPPT 1: 3 stringhe x 28 moduli 3 stringhe x 28 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 29 moduli 2 stringhe x 27 moduli	128.0 kW	100.0 kW	128.0 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
V _m = 43.20 V	V _{oc} = 52.10 V	I _m = 11.81 A	I _{sc} = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	V _{Mppt} min = 12.50 V	V _{Mppt} max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	V _{in} max = 125.00 V	I _{max} = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
V _m a -10 °C = 95.52 V	V _m a 25 °C = 86.40 V	V _m a 70 °C = 74.68 V	
V _{oc} a -10 °C = 113.32 V	V _{oc} a 25 °C = 104.20 V	V _{oc} a 70 °C = 92.48 V	
I _{sc} a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
V _m a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di V _{Mppt} min. (12.50 V)			✓
V _m a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di V _{Mppt} max. (105.00 V)			✓
V _{oc} a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

Generatore Fotovoltaico 3

Dati generali	
Descrizione	Generatore 3
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	104.550 kW
Energia totale annua	120 927.18 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	205
Superficie totale moduli	494.05 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE90K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	116.2 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	90 000 W
Numero inverter	1

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	116.2 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	103

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.3	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 34 moduli 1 stringa x 33 moduli Ingresso MPPT 2: 2 stringhe x 34 moduli Ingresso MPPT 3: 1 stringa x 38 moduli 1 stringa x 34 moduli 1 stringa x 32 moduli	104.6 kW	90.0 kW	116.2 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
V _m = 43.20 V	V _{oc} = 52.10 V	I _m = 11.81 A	I _{sc} = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	V _{MPPT} min = 12.50 V	V _{MPPT} max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	V _{in} max = 125.00 V	I _{max} = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
V _m a -10 °C = 95.52 V	V _m a 25 °C = 86.40 V	V _m a 70 °C = 74.68 V	
V _{oc} a -10 °C = 113.32 V	V _{oc} a 25 °C = 104.20 V	V _{oc} a 70 °C = 92.48 V	
I _{sc} a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
V _m a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di V _{MPPT} min. (12.50 V)			✓
V _m a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di V _{MPPT} max. (105.00 V)			✓
V _{oc} a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

Generatore Fotovoltaico 4

Dati generali	
Descrizione	Generatore 4
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	87.210 kW
Energia totale annua	100 873.57 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	171
Superficie totale moduli	412.11 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE66.6K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	130.9 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	66 600 W
Numero inverter	1

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	130.9 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	86

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.4	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 30 moduli 2 stringhe x 28 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 29 moduli 2 stringhe x 28 moduli	87.2 kW	66.6 kW	130.9 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
V _m = 43.20 V	V _{oc} = 52.10 V	I _m = 11.81 A	I _{sc} = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	V _{Mppt} min = 12.50 V	V _{Mppt} max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	V _{in} max = 125.00 V	I _{max} = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
V _m a -10 °C = 95.52 V	V _m a 25 °C = 86.40 V	V _m a 70 °C = 74.68 V	
V _{oc} a -10 °C = 113.32 V	V _{oc} a 25 °C = 104.20 V	V _{oc} a 70 °C = 92.48 V	
I _{sc} a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
V _m a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di V _{Mppt} min. (12.50 V)			✓
V _m a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di V _{Mppt} max. (105.00 V)			✓
V _{oc} a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

Generatore Fotovoltaico 5

Dati generali	
Descrizione	Generatore 5
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	158.100 kW
Energia totale annua	182 867.85 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	310
Superficie totale moduli	747.10 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE66.6K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	117.9 % (VERIFICATO) 119.5 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	66 600 W
Numero inverter	2

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	117.9 % (VERIFICATO) 119.5 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	155

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.5	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 40 moduli 1 stringa x 38 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 40 moduli 1 stringa x 36 moduli	78.5 kW	66.6 kW	117.9 %	✓
CONF.6	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 40 moduli 1 stringa x 38 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 40 moduli 1 stringa x 38 moduli	79.6 kW	66.6 kW	119.5 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
Vm = 43.20 V	Voc = 52.10 V	Im = 11.81 A	Isc = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	VMppt min = 12.50 V	VMppt max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	Vin max = 125.00 V	Imax = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
Vm a -10 °C = 95.52 V	Vm a 25 °C = 86.40 V	Vm a 70 °C = 74.68 V	
Voc a -10 °C = 113.32 V	Voc a 25 °C = 104.20 V	Voc a 70 °C = 92.48 V	
Isc a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
Vm a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di Vmppt min. (12.50 V)			✓
Vm a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di Vmppt max. (105.00 V)			✓
Voc a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

Generatore Fotovoltaico 6

Dati generali	
Descrizione	Generatore 6
Tipo connessione	trifase
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	5.0
Orientazione dei moduli (Azimut)	17.0
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 442.65 kWh/m²
Potenza totale	131.070 kW
Energia totale annua	151 603.34 kWh

Modulo	
Marca – Modello	Trina Solar Limited Vertex S TSM-DE18M.08 510
Numero totale moduli	257
Superficie totale moduli	619.37 m²

Inverter	
Marca – Modello	SolarEdge SE100K
Tipo fase	Trifase
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 125 %)	131.1 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	100 000 W
Numero inverter	1

Ottimizzatori di stringa	
Marca – Modello	SOLAREdge Technologies Ltd. Ottimizzatore S1200
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	131.1 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	1200 W
Numero ottimizzatori per inverter	130

Configurazione inverter						
	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.7	1	Ingresso MPPT 1: 1 stringa x 30 moduli 2 stringhe x 28 moduli Ingresso MPPT 2: 1 stringa x 30 moduli 1 stringa x 28 moduli 1 stringa x 27 moduli Ingresso MPPT 3: 2 stringhe x 29 moduli 1 stringa x 28 moduli	131.1 kW	100.0 kW	131.1 %	✓

VERIFICHE ELETTRICHE OTTIMIZZATORE

Caratteristiche elettriche del modulo in STC			
V _m = 43.20 V	V _{oc} = 52.10 V	I _m = 11.81 A	I _{sc} = 12.42 A
Configurazione moduli			
Numero moduli = 2	Pot. moduli = 1020 W		
Caratteristiche elettriche dell'ottimizzatore			
Numero moduli = 2	V _{Mppt} min = 12.50 V	V _{Mppt} max = 105.00 V	
Pot. max in = 1 200 W	V _{in} max = 125.00 V	I _{max} = 15.00 A	
Tensioni e correnti dei moduli			
V _m a -10 °C = 95.52 V	V _m a 25 °C = 86.40 V	V _m a 70 °C = 74.68 V	
V _{oc} a -10 °C = 113.32 V	V _{oc} a 25 °C = 104.20 V	V _{oc} a 70 °C = 92.48 V	
I _{sc} a 25 °C = 12.42 A			
Esito verifiche			
V _m a 70 °C (74.68 V) maggiore o uguale di V _{Mppt} min. (12.50 V)			✓
V _m a -10 °C (95.52 V) minore o uguale di V _{Mppt} max. (105.00 V)			✓
V _{oc} a -10 °C (113.32 V) minore o uguale alla tensione max. dell'ottimizzatore (125.00 V)			✓
Corrente max. generata (12.42 A) minore o uguale alla corrente max. dell'ottimizzatore (15.00 A)			✓
Potenza dei moduli (1 020 W) minore o uguale della potenza massima in ingresso dell'ottimizzatore (1 200 W)			✓

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 VVF.

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).

Decreto Ministero dello sviluppo economico del 19 maggio 2015 (GU n.121 del 27-5-2015): approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.

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".

Norme Tecniche

Normativa fotovoltaica

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

CEI 82-25; V2: 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 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

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.

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.

SCHEDE TECNICHE MODULI

DATI GENERALI

Marca	Trina Solar Limited
Modello	Vertex S TSM-DE18M.08 510
Tipo materiale	Si monocristallino

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	510.0 W
Im	11.81 A
Isc	12.42 A
Efficienza	21.20 %
Vm	43.20 V
Voc	52.10 V

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.2500 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.040 %/°C
NOCT	43±2 °C
Vmax	1 500.00 V

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	2 187 mm
Larghezza	1 102 mm
Superficie	2.410 m²
Spessore	35 mm
Peso	26.50 kg
Numero celle	150

Note	IEC61215, IEC61730, IEC61701, IEC62716, UL61730, ISO 9001
------	--

SCHEDA TECNICA INVERTER 100kW

Marca **SolarEdge**
Modello **SE100K**
Tipo fase **Trifase**

INGRESSI OTTIMIZZATORI

N	V max [V]	I max [A]
1	1 000.00	48.20
2	1 000.00	48.20
3	1 000.00	48.20

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale **100 000 W**
Tensione nominale **400 V**
Rendimento max **98.30 %**
Distorsione corrente **3 %**
Frequenza **50 Hz**
Rendimento europeo **98.00 %**

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH **328 x 273 x 558**
Peso **32.00 kg**

Note **IP65**
CEI 0-21 , CEI 0-16

SCHEDA TECNICA INVERTER 90 kW

Marca **SolarEdge**
Modello **SE90K**
Tipo fase **Trifase**

INGRESSI OTTIMIZZATORI

N	V max [V]	I max [A]
1	1 000.00	43.50
2	1 000.00	43.50
3	1 000.00	43.50

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale **90 000 W**
Tensione nominale **400 V**
Rendimento max **98.30 %**
Distorsione corrente **3 %**
Frequenza **50 Hz**
Rendimento europeo **98.00 %**

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH **328 x 273 x 558**
Peso **32.00 kg**

Note **IP65**
CEI 0-21 , CEI 0-16

SCHEDA TECNICA INVERTER 66kW

Marca **SolarEdge**
Modello **SE66.6K**
Tipo fase **Trifase**

INGRESSI OTTIMIZZATORI

N	V max [V]	I max [A]
1	1 000.00	48.20
2	1 000.00	48.20

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale **66 600 W**
Tensione nominale **400 V**
Rendimento max **98.30 %**
Distorsione corrente **3 %**
Frequenza **50 Hz**
Rendimento europeo **98.00 %**

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH **328 x 273 x 558**
Peso **32.00 kg**

Note **IP65**
CEI 0-21 , CEI 0-16

SCHEDA TECNICA OTTIMIZZATORE 1200W

Marca **SolarEdge Technologies Ltd.**
Modello **Ottimizzatore S1200**

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	12.50	105.00	125.00	15.00
Max pot. FV [W]		1200		

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale **1200 W**
Tensione nominale **80 V**
Rendimento max **99.50 %**
Distorsione corrente **3 %**
Frequenza **50 Hz**
Rendimento europeo **98.80 %**

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH **129 x 165 x 59**
Peso **1.11 kg**
Note **IP68**