

COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO DEL CAMPO SPORTIVO DI VIA BORGHETTO SITO IN CANIPAROLA

Luogo di intervento
Via Borghetto - Caniparola di Fosdinovo

R.06.IE

Committente
Comune di Fosdinovo
Via Roma, 2, 54035
Fosdinovo - MS

Progetto architettonico

Arch. Gianluca Lavalle
Ing. Manuel Martini

Progetto Impianti elettrici

Per.ind. Andrea Baudone
Per.Ind.Gian Paolo Antonietti

Progetto Impianti meccanici

Ing. Michele Codeglia
Ing. Fabio Guida

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione

Ing. Alessandro Leva

Collaboratori

Ing.. Marco Russo
Ing. Luca Ratti
Arch. Alessandra Del Medico
Ing. Maria Ricco
Dott.ing. Elena Satti

Direttore Tecnico

Ing. Manuel Martini
Arch. Gianluca Lavalle

FABRICA S.c.r.l.

Società di Ingegneria
Via Don Minzoni 9
19020 Riccò del Golfo (SP)
P.IVA 01482600119
Tel.+39.0187768100
info@fabricalab.eu

PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Formato: **A4**

Scala: --



IDENTIFICATIVO	REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
----------------	------	------	---------	------------	-----------

COMMESSA

TIPO DOCUMENTO

PROGRESSIVO

FASE

DISCIPLINA

FABRICA

lab.eu

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE VUOTA

Sommario

1	DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	3
2	SITO DI INSTALLAZIONE	4
3	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	5
4	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
4.1	Emissioni	6
4.2	RADIAZIONE SOLARE	6
4.3	TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE	6
4.4	TABELLA PRODUZIONE ENERGIA	7
4.5	ESPOSIZIONI	7
4.6	DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO.....	8
4.7	DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE	8
4.8	TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE.....	9
5	STRUTTURE DI SOSTEGNO	10
6	GENERATORE FOTOVOLTAICO	11
7	GRUPPO DI CONVERSIONE	12
8	DIMENSIONAMENTO	14
8.1	Tabella perdite per ombreggiamento	14
9	QUADRI ELETTRICI	16
10	COMPONENETI CONTINUE E MESSA A TERRA	17
11	Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)	18
12	VERIFICHE	19
13	RIFERIMENTI NORMATIVI	20
14	CONCLUSIONI	22

1 DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 30 kW e potenza di picco di 31,5 kWp.

COMMITTENTE	
Committente:	Comune Di Fosdinovo
Indirizzo:	Viale Roma, 2 54035 Fosdinovo

2 SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto Impianto Fotovoltaico Palestra Loc. Caniparola presenta le seguenti caratteristiche: Nuovo impianto Fotovoltaico Palestra Comunale.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Fosdinovo 54035 Via Borghetto
Latitudine:	044°06'00"N
Longitudine:	009°59'32"E
Altitudine:	21 m
Fonte dati climatici:	ENEA
Albedo:	Vedi tabella

TABELLA DI ALBEDO		
Gennaio	26 %	Erba verde
Febbraio	26 %	Erba verde
Marzo	26 %	Erba verde
Aprile	26 %	Erba verde
Maggio	26 %	Erba verde
Giugno	26 %	Erba verde
Luglio	26 %	Erba verde
Agosto	26 %	Erba verde
Settembre	26 %	Erba verde
Ottobre	26 %	Erba verde
Novembre	26 %	Erba verde
Dicembre	26 %	Erba verde

3 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma ENEA e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (*da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento*):

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 36 moduli fotovoltaici e da n° 1 inverter con tipo di realizzazione Incentivo 1.

La potenza di picco è di 12,6 kWp per una produzione di 14.313,6 kWh annui distribuiti su una superficie di 69,84 m².

Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V.

4.1 Emissioni

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	10,03 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	12,63 kg
Polveri:	0,45 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	7,46 t
Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	0,44 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	0,08 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	3,58 TEP

4.2 RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma ENEA, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Fosdinovo.

4.3 TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	5,7	176,7
Febbraio	8,2	229,6
Marzo	13,5	418,5
Aprile	17,1	513
Maggio	20,9	647,9
Giugno	22,9	687
Luglio	23,1	716,1
Agosto	19,6	607,6
Settembre	14,8	444

Ottobre	10,1	313,1
Novembre	6,3	189
Dicembre	4,6	142,6

4.4 TABELLA PRODUZIONE ENERGIA

Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	16,021	496,651
Febbraio	22,961	642,9
Marzo	37,774	1170,984
Aprile	48,015	1440,456
Maggio	59,015	1829,463
Giugno	64,875	1946,247
Luglio	65,344	2025,65
Agosto	55,152	1709,72
Settembre	41,448	1243,428
Ottobre	28,261	876,087
Novembre	17,685	530,549
Dicembre	12,95	401,455

4.5 ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da 1 generatori distribuiti su 1 esposizioni come di seguito definite:

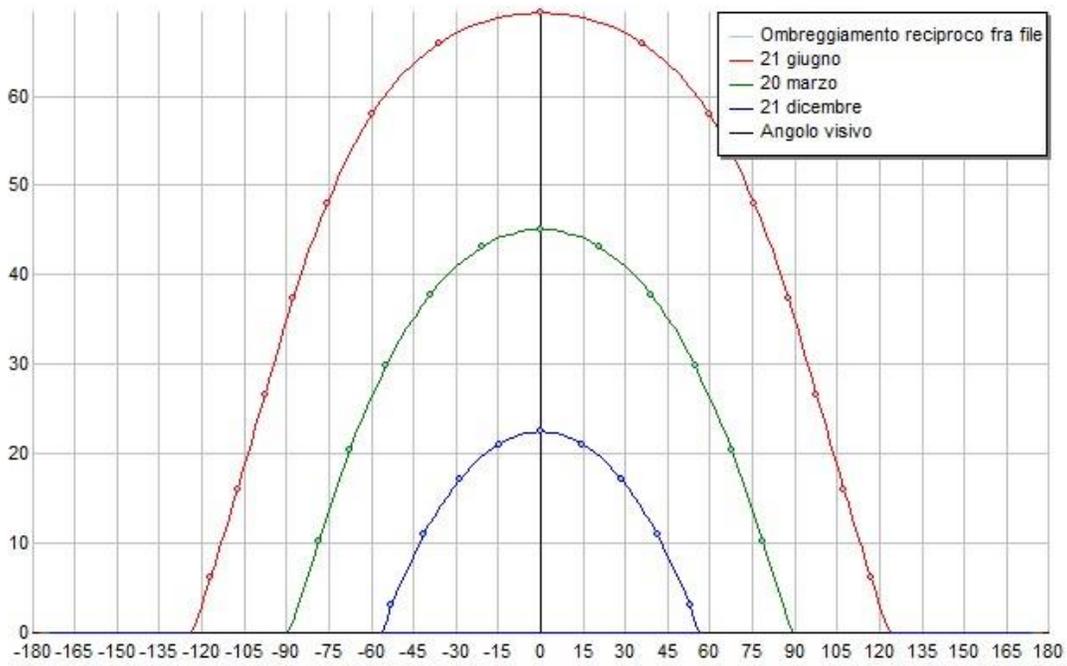
Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Omr.
Esposizione 1	In copertura	Inclinazione fissa	-64°	0°	0 %

Esposizione 1

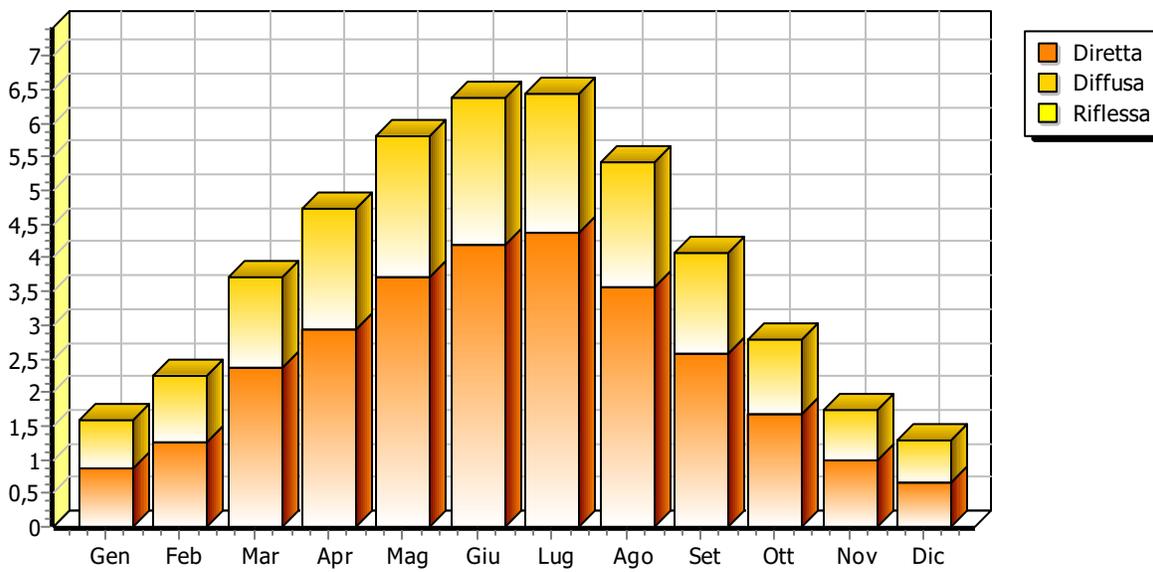
Esposizione 1 sarà esposta con un orientamento di -64,00° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 0,00° (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 1 non è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento.

4.6 DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO



4.7 DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE



4.8 TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m ²]	Radiazione Diffusa [kWh/m ²]	Radiazione Riflessa [kWh/m ²]	Totale giornaliero [kWh/m ²]	Totale mensile [kWh/m ²]
Gennaio	0,88	0,696	0	1,577	48,876
Febbraio	1,263	0,997	0	2,26	63,269
Marzo	2,364	1,354	0	3,717	115,239
Aprile	2,926	1,799	0	4,725	141,758
Maggio	3,726	2,082	0	5,808	180,041
Giugno	4,205	2,179	0	6,384	191,534
Luglio	4,373	2,058	0	6,431	199,348
Agosto	3,569	1,859	0	5,428	168,257
Settembre	2,566	1,513	0	4,079	122,368
Ottobre	1,681	1,1	0	2,781	86,218
Novembre	0,975	0,766	0	1,74	52,212
Dicembre	0,663	0,612	0	1,274	39,508

5 STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 0°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

6 GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore è composto da n° 36 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Tipo di realizzazione:	In copertura
Numero di moduli:	36
Numero inverter:	3
Potenza nominale:	12 kW
Potenza di picco:	12,6 kWp
Performance ratio:	80,6 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	PEIMAR
Serie / Sigla:	HIGH POWER SG350M
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	350 Wp
Rendimento:	18,0 %
Tensione nominale:	38 V
Tensione a vuoto:	46,2 V
Corrente nominale:	9,2 A
Corrente di corto circuito:	9,9 A
Dimensioni	
Dimensioni:	992 mm x 1957 mm
Peso:	22,5 kg

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

7 GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione è composto da 3 inverter.

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	FRONIUS INTERNATIONAL
Serie / Sigla:	IG PLUS FRONIUS IG150 V-3 PLUS (2016)
Inseguitori:	1
Ingressi per inseguitore:	6
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	12 kW
Potenza massima:	12,8 kW
Potenza massima per inseguitore:	12,8 kW
Tensione nominale:	370 V
Tensione massima:	600 V
Tensione minima per inseguitore:	230 V
Tensione massima per inseguitore:	500 V
Tensione nominale di uscita:	400 Vac
Corrente nominale:	55,6 A
Corrente massima:	55,6 A

Corrente massima per inseguitore:	55,6 A
Rendimento:	0,95

Inverter 1	MPPT 1
Moduli in serie:	9
Stringhe in parallelo:	4
Esposizioni:	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	342 V
Numero di moduli:	36

8 DIMENSIONAMENTO

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 350 \text{ Wp} * 36 = 12,6 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh/m ²]	Energia [kWh]
Esposizione 1	36	1 408,63	17 748,74

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 14313,6 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	0,0 %	2,0 %
Perdite per aumento di temperatura:	4,9 %	4,6 %
Perdite di mismatching:	5,0 %	5,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	5,0 %	5,0 %
Perdite per conversione:	4,6 %	2,9 %
Perdite totali:	19,4 %	19,3 %

8.1 Tabella perdite per ombreggiamento

Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	496,7	496,7	0,0 %
Febbraio	642,9	642,9	0,0 %
Marzo	1171,0	1171,0	0,0 %
Aprile	1440,5	1440,5	0,0 %
Maggio	1829,5	1829,5	0,0 %
Giugno	1946,2	1946,2	0,0 %
Luglio	2025,6	2025,6	0,0 %
Agosto	1709,7	1709,7	0,0 %
Settembre	1243,4	1243,4	0,0 %
Ottobre	876,1	876,1	0,0 %

Novembre	530,5	530,5	0,0 %
Dicembre	401,5	401,5	0,0 %
Anno	14313,6	14313,6	0,0 %

9 QUADRI ELETTRICI

□ **Quadro di campo lato corrente continua**

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

□ **Quadro di parallelo lato corrente alternata**

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in 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 e-Distribuzione SpA.

10 COMPONENTI CONTINUE E MESSA A TERRA

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.

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

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.

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 esistente.

11 Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

12 VERIFICHE

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 in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore Generatore Fotovoltaico soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (313,5 V) maggiore di V_{mpp} min. (252,0 V)

Tensione massima V_n a -5,00 °C (424,4 V) inferiore a V_{mpp} max. (850,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -5,00 °C (506,4 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (900,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -5,00 °C (506,4 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1500,0 V)

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (29,8 A) inferiore alla corrente massima inverter (34,0 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (101,9%) compreso tra 80,0% e il 120,0% [INV. 1]

13 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- 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 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- 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 UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- 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 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
-

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- 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 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 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat 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): Apparat 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) Apparat 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) Apparat 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, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- 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), serie;
- 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 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.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- 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 EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

14 CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- ❑ manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- ❑ progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- ❑ dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- ❑ certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- ❑ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- ❑ garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.