



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VENARIA REALE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

PNRR M4 C1 I 1.2- PIANO DI ESTENSIONE DEL TEMPO PIENO E MENSE

Scuola Primaria "Plesso Di Vittorio"
sito nel Comune di Venaria Reale (10078 - TO)
in Via Boccaccio n. 44

AMPLIAMENTO COMPLESSO SCOLASTICO I.C. VENARIA 1



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

CUP: J35E22000460006

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELAB.

4.b

SCALA

--

DATA:	AGOSTO 2023	EMISSIONE
REVISIONE:		

PROGETTISTI R.T.P.:

OPERE EDILI E STRUTTURE

Ing. Antonio Diodati (capogruppo mandatario)
V.le Barbaroux 39/12 - Carmagnola (TO)

IMPIANTI ELETTRICI

Pinerolo Ingegneria (mandante)
Ing. Enrico Guiot
Via del Gibuti n. 1 - 10064 Pinerolo (TO)

IMPIANTI MECCANICI E AERAILICI

Euclide Srl (mandante)
Ing. Alessio Jacopo Rizzo
C.so Vittorio Emanuele II, 68, 10121 Torino

GEOLOGIA

ICIS Società di Ingegneria Srl (mandante)
Dott. Geol. Secondo Accotto
C.so Einaudi 8 - 10128 Torino

COORDINAMENTO SICUREZZA

ICIS Società di Ingegneria Srl (mandante)
Ing. Stefano Loprevite
C.so Einaudi 8 - 10128 Torino

SETTORE LAVORI PUBBLICI E FONDI EUROPEI:

DIRIGENTE arch. Roberta CARDACI
RUP arch. Mariella Merlo
EMAIL: infrastrutture@comune.venariareale.to.it
PEC: protocollovenariareale@pec.it
TEL 011 4072240

COMMITTENTE:

COMUNE DI VENARIA REALE

Piazza Martiri della Libertà n. 1,
Città di Venaria Reale (10078 - TO),
Tel.: 011 4072200
Codice Fiscale: 01710650019
PEC: protocollovenariareale@pec.it
Sindaco: *Dr. Fabio Giuliani*



Indice

1	Dati generali dell'impianto	2
2	Sito di installazione	2
3	Dimensionamento dell'impianto	2
4	Descrizione dell'impianto	2
4.1	Radiazione solare	2
5	Esposizioni	2
6	Ombreggiamenti	2
7	Strutture di sostegno	3
8	Vincoli sul fabbricato	3
9	Generatore fotovoltaico	4
9.1	Ottimizzatori	5
9.2	Gruppo di conversione	5
9.3	Dimensionamento	7
9.4	Cavi elettrici e cablaggi	8
9.5	Quadri elettrici	8
9.6	Separazione galvanica e messa a terra	8
9.7	Verifiche	9
10	Protezione contro i fulmini	9
10.1	Valutazione Del Rischio	9
11	Riferimenti Normativi	9
11.1	Moduli fotovoltaici	9
11.2	Altri componenti degli impianti fotovoltaici	9
11.3	Progettazione fotovoltaica	9
11.4	Impianti elettrici e fotovoltaici	9
11.5	Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica	10
12	Conclusioni	11



1 DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, sull'edificio destinato a "Mensa", avente una potenza nominale di 19,80 kW e potenza di picco di 19,80 kWp.

Committente	Indirizzo	CF/P.IVA	Telefono	e-mail
Comune di Venaria Reale	P.zza Martiri della Libertà, n.1	01710650019	011 4072200	protocollovenariareale@pec.it

2 SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto in questione verrà installato sull'edificio adibito a "Mensa" nel comune di Venaria Reale (TO). I dati relativi alla località di installazione sono di seguito riportati.

Località	Latitudine	Longitudine	Altitudine	Fonte dati climatici	Albedo
Comune di Venaria Reale	45°120 N	7°627 E	256 m s.l.m.	SARAH2	0.6

3 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati presenti nella banca dati (SARAH2) messa a disposizione da CM SAF, i cui dati coprono l'Europa.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni:

in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente continua 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.

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico è costituito da n° 1 generatore fotovoltaico composto da n° 36 moduli fotovoltaici, n°36 ottimizzatori e da n° 1 inverter.

La potenza di picco è di 19,80 kWp per una produzione di 22947,8 kWh annui distribuiti su una superficie di 93,04 m².

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

Il posizionamento è rilevabile dalla planimetria che è parte integrante del progetto.

4.1 Radiazione solare

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata calcolata con il simulatore PVGIS-5, che utilizza una banca dati (SARAH2) messa a disposizione da CM SAF, i cui dati coprono l'Europa.

5 ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da n.1 generatore da 36 pannelli con esposizione a sud, in particolare saranno realizzate due stringhe da 18 pannelli cadauna, con inclinazione (tilt) di 15° e orientamento Azimut 55°.

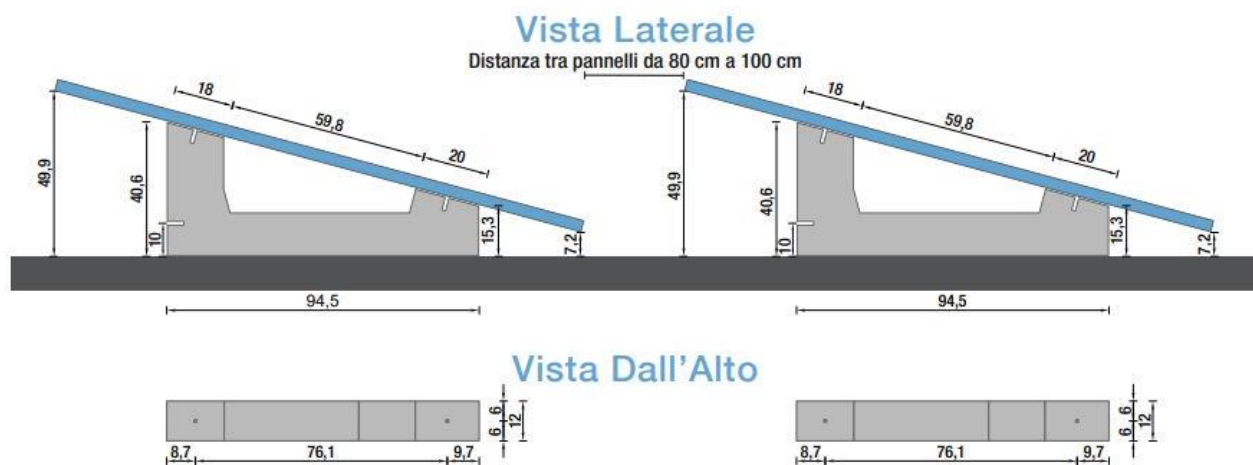
6 OMBREGGIAMENTI

La produzione di energia è condizionata da ombreggiamento che determina una riduzione della radiazione solare.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	2 di 11

7 STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli saranno montati su idonee zavorre, posizionate su tetto piano dell'edificio in progetto. Il sistema di ancoraggio dovrà resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.



8 VINCOLI SUL FABBRICATO

Il fabbricato su cui si prevede l'installazione dell'impianto fotovoltaico non è soggetto a vincoli paesaggistici.

I pannelli verranno posizionati secondo l'inclinazione della zavorra su tetto piano, per cui non si necessita di alcuna particolare deroga per l'installazione.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	3 di 11



9 GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore è composto da n° 36 moduli di tipo al Silicio monocristallino con una produzione garantita oltre il 25° anno con una degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento dello 0,55% annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	36
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	19,8 kW
Potenza di picco:	19,8 kWp
Performance ratio:	82,5 %
DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	JA SOLAR
Serie / Sigla:	JAM72S30-550/MR
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	550 Wp
Rendimento:	21,3 %
Tensione nominale:	49,9 V
Tensione a vuoto:	41,6 V
Corrente nominale:	13,11 A
Corrente di corto circuito:	14,0 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2279 mm
Peso:	28,6 kg

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

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensioni, integrati nell'inverter, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.



9.1 OTTIMIZZATORI

Considerato che l'impianto in questione è soggetto a ombreggiamenti dovuti agli edifici limitrofi, per migliorare le prestazioni, è stato previsto l'inserimento di ottimizzatori di potenza, i quali permettono:

- Ottimizzazione intelligente: ottimizza solo quando necessario
- Monitoraggio a livello di modulo: visibilità completa della produzione a livello di modulo e di sistema
- Spegnimento rapido: Dispositivo certificato UL/NEC per spegnimento rapido FV (PVRSS) in tutto il mondo
- Monitoraggio, spegnimento rapido e risoluzione dei problemi da remoto con TAP e CCA

Il sistema sarà composto da 18 ottimizzatori (uno per pannello) aventi le seguenti caratteristiche:

Dati costruttivi degli ottimizzatori	
Costruttore:	Tigo
Serie / Sigla:	TS4-A-O
Altezza/larghezza/profondità:	139,7 x 138,4 x 22,9 mm
Peso:	520 g
Caratteristiche elettriche	
Tensione di ingresso massima:	80 V
Intervallo di tensione di ingresso:	16 – 80 V
Corrente di ingresso massima (I_{MP}):	15 A
Potenza massima:	700 W
Classificazione consigliata dei fusibili:	20 A
Limite di tempo di spegnimento rapido:	<30 s

9.2 GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione è composto da n.1 convertitore statico (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/oriferimenti 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 (IP68).
- 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.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	5 di 11



Il gruppo di conversione è composto da n.1 inverter avente le seguenti caratteristiche:

Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	ZUCCHETTI
Serie / Sigla:	3PH 20000TL-V2
MPPT (Inseguitori):	2
Ingressi per MPPT (inseguitore):	2
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	20 kW
Potenza massima:	22 kVA
Potenza massima per inseguitore:	13 kW
Tensione nominale:	620 V
Tensione massima:	1100 V
Tensione minima per inseguitore:	230 V
Tensione massima per inseguitore:	950 V
Tensione nominale di uscita:	400 Vac
Corrente nominale:	32 A
Corrente massima:	32 A
Corrente massima per inseguitore:	30 A
Rendimento:	0,98



9.3 DIMENSIONAMENTO

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ} \text{moduli} = 550 \text{ Wp} * 36 = 19,80 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) è stata ricavata tramite software di calcolo PVGIS, i cui risultati sono di seguito riportati.

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

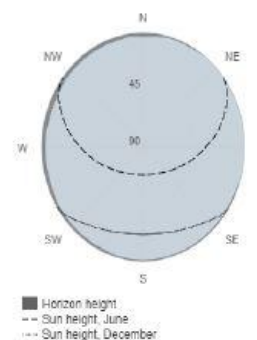
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.120,7.627
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 19.8 kWp
System loss: 14 %

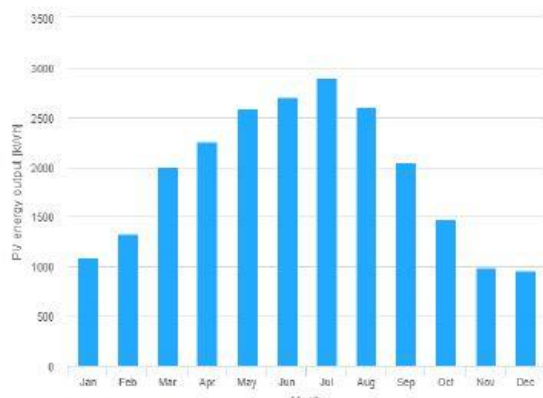
Simulation outputs

Slope angle: 15 °
Azimuth angle: 55 °
Yearly PV energy production: 22947.8 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1542.89 kWh/m²
Year-to-year variability: 886.51 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.5 %
Spectral effects: 0.87 %
Temperature and low irradiance: -10.27 %
Total loss: -24.88 %

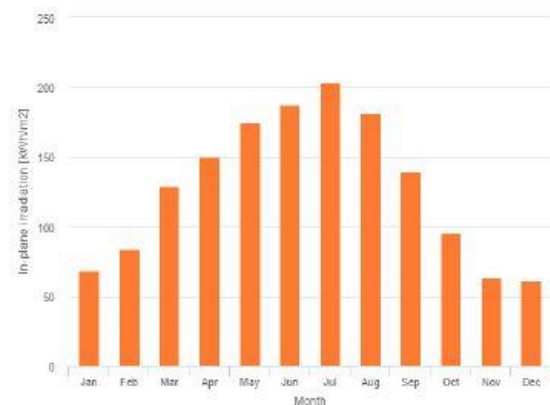
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1085.4	68.7	166.2
February	1330.6	84.4	203.4
March	2002.7	129.5	230.2
April	2260.8	150.1	277.9
May	2582.1	175.3	246.3
June	2706.3	187.6	217.3
July	2902.5	204.4	168.4
August	2600.5	181.6	151.6
September	2051.8	139.3	121.0
October	1470.7	96.0	184.0
November	991.6	64.2	184.5
December	962.8	61.7	132.5

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].



9.4 CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

I cavi da impiegare all'interno dovranno essere adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11.

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

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo FG17 in tubazione posata a vista o canale portacavi;
- Tipo FG16OR in tubazione posata a vista o canale portacavi;
- Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre, i cavi saranno conformi alle norme CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, e riporteranno la marchiatura I.M.Q., la colorazione delle anime sarà conforme a quanto prescritto dalle norme UNEL.

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)
- Conduttori di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttori di fase: grigio / marrone / nero
- Conduttori per circuiti in C.C.: colore rosso per il positivo e nero per il negativo, e ove fosse necessario, chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

Nel dimensionamento delle sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

9.4.1.1 Cavo di stringa

Il cablaggio elettrico delle stringhe avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le sarà realizzato con conduttori tipo H1Z2Z2-K, di sezione pari a $1 \times 6 \text{ mm}^2$, saranno utilizzati idonei connettori con grado di protezione adatto per l'installazione all'aperto, al fine di assicurare la necessaria protezione alle intemperie.

9.4.1.2 Inverter - Q. Fotovoltaico

Il collegamento elettrico dall'inverter al quadro fotovoltaico sarà realizzato con cavo multipolare FG16OR16 5G16 mm^2 , da posare in tubazione e/o canale portacavi.

9.4.1.3 Q. Fotovoltaico – Gruppo di Misura Energia Prodotta

Il collegamento elettrico dal quadro fotovoltaico al gruppo di misura sarà realizzato con cavo multipolare FG16OR16 5G16 mm^2 , da posare in tubazione e/o canale portacavi.

9.4.1.4 Gruppo di Misura Energia Prodotta – Quadro elettrico Mensa

Il collegamento elettrico dal gruppo di misura al quadro elettrico Mensa sarà realizzato cavo multipolare FG16OR16 5G16 mm^2 , da posare in tubazione a vista e/o canale portacavi.

9.5 QUADRI ELETTRICI

9.5.1.1 Quadro Fotovoltaico lato corrente alternata

A monte del convertitore statico, lato AC, si prevede di installare un quadro elettrico (Q.FV), nel quale saranno installati due interruttori (DDG E DG), i quali garantiranno il sezionamento dell'impianto, a monte ed a valle del gruppo di misura.

Il sistema di protezione d'interfaccia tra impianto FV e la rete, è esterno al convertitore statico (inverter). Questi sarà installato nel quadro Q.FV e garantirà lo scollegamento del generatore fotovoltaico dalla rete in caso di anomalie rilevate nell'impianto.

9.5.1.2 Quadro Elettrico Mensa

A monte del quadro fotovoltaico sarà presente il quadro elettrico Mensa, non facente parte di questo intervento, all'interno del quale verrà inserito l'interruttore di parallelo che garantirà lo scollegamento del generatore fotovoltaico dalla rete in caso di anomalie rilevate nell'impianto.

9.6 SEPARAZIONE GALVANICA E MESSA A TERRA

Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete.

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.

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.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	8 di 11



9.7 VERIFICHE

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

- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generatae 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 dovrà 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.

10 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

10.1 Valutazione Del Rischio

Un'analisi cautelativa del rischio ha evidenziato che non risulta necessaria la protezione completa della struttura nei confronti del rischio da fulmine in relazione alla perdita di vite umane.

11 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

11.1 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 d'attestazione.

11.2 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 procedures of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

11.3 Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25 /2022: 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;

11.4 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

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	9 di 11



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 - Apparat 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 bassatensione (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.

11.5 Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete 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.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	10 di 11



12 CONCLUSIONI

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

- progetto esecutivo in versione “come costruito”, corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN61215, 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.

PROGETTAZIONE	NOME ELABORATO	REVISIONE	DATA	PAGINA
Euclide S.r.l. – Ufficio Tecnico	Relazione Tecnica Specialistica FV	0	04/09/2023	11 di 11