



AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PRODUTTIVO
IN VARIANTE ALLO STRUMENTO
URBANISTICO GENERALE
(Art. 8 D.P.R. 160/2010 e Art. 4 L.R. 55/2012 e s.m.i.)

RELAZIONE TECNICA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO
POTENZA NOMINALE 253,44 kWp

Ditta richiedente che esercita l'attività:

ERAL srl unipersonale
via Europa, 14
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 04269920262

Firma

Ditta proprietaria dell'opificio esistente:

INCO srl
Sede legale in via Cal Longa, 7/d
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 01825470261

Firma

Ditta proprietaria dell'area:

POSSAMAI VITTORIO	C. F. PSS VTR 33H11 C957C
ROSOLEN MARIA	C. F. RSL MRA 39C71 I103P
CESCON GIANFRANCA	C. F. CSC GFR 39C55 I2210
POSSAMAI MARZIA	C. F. PSS MRZ 69H69 C957J
POSSAMAI MIRKO	C. F. PSS MRK 67D26 C957Y

Firma

Coordinatore:

Dott. Domenico Feltrin
Architetto



Progettista:

Per. Ind. Livio Brugnera



INDICE

1. DATI GENERALI DELL'IMPIANTO.....	3
2. SITO DI INSTALLAZIONE	3
3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO	3
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
5. EMISSIONI	4
6. RADIAZIONE SOLARE	4
7. ESPOSIZIONI	5
8. STRUTTURE DI SOSTEGNO	7
9. GENERATORE FOTOVOLTAICO - FV ERAL S.R.L.....	7
10. GRUPPO DI CONVERSIONE.....	8
11. DIMENSIONAMENTO.....	11
12. VERIFICHE	12
13. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	13
14. CONCLUSIONI	15



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



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 di picco pari a 253,44 kWp.

COMMITTENTE	
Ditta Richiedente:	ERAL S.R.L.
Indirizzo:	VIA EUROPA, 16 - Z.I. 31028 VAZZOLA
Ditta Proprietaria:	INCO S.R.L.
Indirizzo:	VIA CAL LONGA 7/D – 31028 VAZZOLA

2. SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto ERAL S.R.L. presenta le seguenti caratteristiche:

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	VAZZOLA 31028 VIA EUROPA, 16 - Z.I.
Latitudine:	045°50'51"
Longitudine:	012°21'18"
Altitudine:	36 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349
Albedo:	0 %

3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 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° 792 moduli fotovoltaici e da n° 9 inverter con tipo di realizzazione Su edificio. La potenza nominale complessiva è di 253,44 kWp per una produzione di 275.166,9 kWh annui distribuiti su una superficie di 1.298,88 m². Modalità di connessione alla rete Trifase in Media tensione con tensione di fornitura 20.000 V.



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



5. EMISSIONI

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

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	192,84 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	242,77 kg
Polveri:	8,61 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	143,51 t

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	8,43 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	1,62 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	63,29 TEP

6. RADIAZIONE SOLARE

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma UNI 10349, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di VAZZOLA.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE		
Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	4,5	139,5
Febbraio	7,64	213,92
Marzo	11,65	361,15
Aprile	15,33	459,9
Maggio	19,4	601,4
Giugno	22,05	661,5
Luglio	22,91	710,21
Agosto	20,14	624,34
Settembre	14,69	440,7
Ottobre	9,47	293,57
Novembre	4,74	142,2
Dicembre	3,9	120,9



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



TABELLA PRODUZIONE ENERGIA		
Mese	Totale giornaliero [kWh]	Totale mensile [kWh]
Gennaio	309,655	9599,31
Febbraio	493,341	13813,553
Marzo	696,346	21586,713
Aprile	861,969	25859,061
Maggio	1056,295	32745,135
Giugno	1184,035	35521,053
Luglio	1240,511	38455,834
Agosto	1127,518	34953,043
Settembre	866,33	25989,906
Ottobre	599,339	18579,517
Novembre	315,032	9450,971
Dicembre	277,832	8612,792



Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it

7. 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	Su edificio	Inclinazione fissa	-59°	26°	0 %

Esposizione 1

Esposizione 1 sarà esposta con un orientamento di -59,00° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 26,00° (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione Esposizione 1 è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.



DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

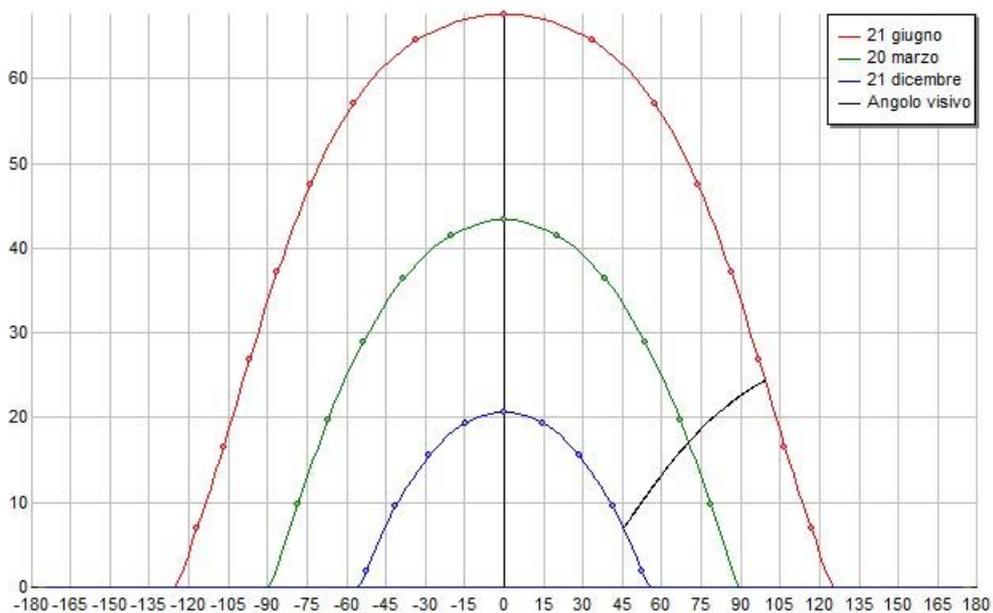
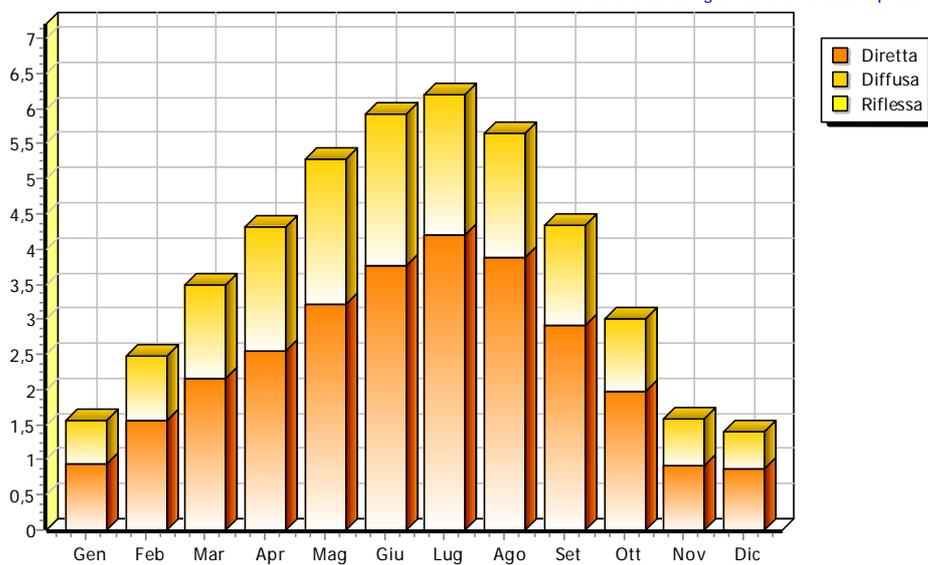


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

Radiazione solare giornaliera media sul piano dei n



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



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	0,943	0,607	0	1,55	48,046
Febbraio	1,573	0,897	0	2,469	69,139
Marzo	2,167	1,319	0	3,485	108,045
Aprile	2,547	1,767	0	4,314	129,429
Maggio	3,214	2,073	0	5,287	163,895
Giugno	3,774	2,152	0	5,926	177,789
Luglio	4,191	2,017	0	6,209	192,478
Agosto	3,879	1,764	0	5,643	174,946
Settembre	2,912	1,424	0	4,336	130,084
Ottobre	1,971	1,028	0	3	92,993
Novembre	0,917	0,659	0	1,577	47,304
Dicembre	0,863	0,527	0	1,391	43,108

8. STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 26°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

9. GENERATORE FOTOVOLTAICO - FV ERAL S.R.L.

Il generatore è composto da n° 792 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:	Su edificio
Numero di moduli:	792
Numero inverter:	9
Potenza nominale:	253440 W
Performance ratio:	78,8 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	LG ELECTRONICS DEUTSCHLAND GMBH
Serie / Sigla:	LG NEON 2 LG320N1C-G4
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	320 W
Rendimento:	19,5 %
Tensione nominale:	33,6 V
Tensione a vuoto:	40,9 V
Corrente nominale:	9,5 A
Corrente di corto circuito:	10,1 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1000 mm x 1640 mm
Peso:	17,5 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 sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

10. 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 11-20 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 11-20 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 9 inverter.



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Dati costruttivi degli inverter	
Costruttore:	ABB Spa
Serie / Sigla:	TRIO TRIO-27.5-TL-OUTD
Inseguitori:	2
Ingressi per inseguitore:	1
Caratteristiche elettriche	
Potenza nominale:	27,6 kW
Potenza massima:	28,6 kW
Potenza massima per inseguitore:	16 kW
Tensione nominale:	620 V
Tensione massima:	1000 V
Tensione minima per inseguitore:	252 V
Tensione massima per inseguitore:	950 V
Tensione nominale di uscita:	400 Vac
Corrente nominale:	64 A
Corrente massima:	64 A
Corrente massima per inseguitore:	32 A
Rendimento:	0,98

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 2	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 3	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Ditta richiedente che esercita l'attività: ERAL srl unipersonale - via Europa, 14 - 31028 VAZZOLA (TV)
Ditta proprietaria dell'opificio esistente: INCO srl - Sede legale in via Cal Longa, 7/d - 31028 VAZZOLA (TV)

Inverter 4	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 5	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 6	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 7	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 8	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V
Numero di moduli:	44	44

Inverter 9	MPPT 1	MPPT 2
Moduli in serie:	22	22
Stringhe in parallelo:	2	2
Esposizioni:	Esposizione 1	Esposizione 1
Tensione di MPP (STC):	739,2 V	739,2 V



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Numero di moduli:	44	44
-------------------	----	----

11. DIMENSIONAMENTO

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 320 \text{ W} * 792 = 253440 \text{ W}$$

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	792	1.377,25	349.051,4

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 275166,9 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	0,0 %
Perdite per aumento di temperatura:	4,5 %
Perdite di mismatching:	5,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	10,0 %
Perdite per conversione:	2,0 %
Perdite totali:	21,2 %

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO			
Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	9599,3	9599,3	0,0 %
Febbraio	13813,6	13813,6	0,0 %
Marzo	21586,7	21586,7	0,0 %
Aprile	25859,1	25859,1	0,0 %
Maggio	32745,1	32745,1	0,0 %
Giugno	35521,1	35521,1	0,0 %
Luglio	38455,8	38455,8	0,0 %
Agosto	34953,0	34953,0	0,0 %



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



Settembre	25989,9	25989,9	0,0 %
Ottobre	18579,5	18579,5	0,0 %
Novembre	9451,0	9451,0	0,0 %
Dicembre	8612,8	8612,8	0,0 %
Anno	275166,9	275166,9	0,0 %

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 FV ERAL S.R.L. soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima V_n a 70,00 °C (625,8 V) maggiore di V_{mpp} min. (252,0 V)

Tensione massima V_n a -10,00 °C (827,4 V) inferiore a V_{mpp} max. (950,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (988,0 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1000,0 V)

Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (988,0 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1000,0 V)

Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (20,1 A) inferiore alla corrente massima inverter (32,0 A)

Limiti in potenza

Dimensionamento in potenza (98,5%) compreso tra 80,0% e il 120,0% [INV. 1]



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



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:



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



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): Apparecchi 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): Apparecchi 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) Apparecchi 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) Apparecchi 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 integrati 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.



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it



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;
- dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- 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 e, in particolare, alle CEI 11-20 qualora venga impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso;
- 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.



livio brugnera
studio tecnico
perito elettrotecnico

Via Roma, 206
31043 FONTANELLE TREVISO
tel 0422/749182
fax 0422/1500048
C.F. BRG LVI 65D17 F999G
P.I. 02345850263
info@studiobrugnera.it
www.studiobrugnera.it

