

PROGETTO DEFINITIVO

PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN ISOLA DA 3,6 kW
DENOMINATO
Malga Alpes 2000

SITO NEL COMUNE DI
Cles

- Trento

COMMITTENTE:

Guido Cosser Malga Cosser
Cles
Via Dolomiti, 3 - Trento

Allegati:

- *Schema unifilare dell'impianto;*
- *Schema Planimetrico.*

DATA

18/09/2020

IL TECNICO

Meneghetti Aldo

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica a isola tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 3,6 kW. L'impianto fotovoltaico agirà come generatore di ricarica per la batteria di capacità nominale di 820 Ah.

E' presente un generatore ausiliario avente una potenza nominale di 5,5 kW che interverrà a sostegno dell'impianto fotovoltaico e della batteria in caso di consumi non coperti e come generatore di ricarica per la batteria, se necessario.

COMMITTENTE	
Committente:	Cosser Guido Malga Cosser
Indirizzo:	Via Dolomiti, 3 Cles
Codice fiscale/Partita IVA:	0123456789
Telefono:	
Fax:	
E-mail:	

SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto Malga Alpes 2000 presenta le seguenti caratteristiche: Impianto a isola ibrido in malga di montagna.

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Cles
Latitudine:	046°22'01"N
Longitudine:	011°02'03"E
Altitudine:	658 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349
Albedo:	20 %

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.

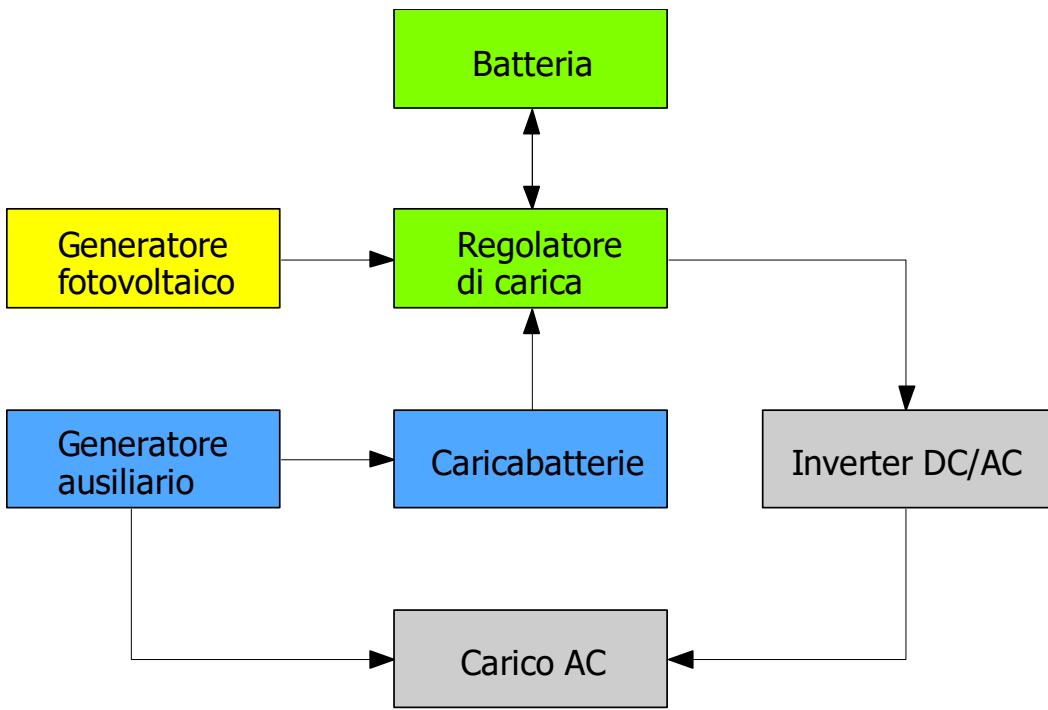
Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

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

L'impianto fotovoltaico a isola è costituito da n° 1 generatori fotovoltaici composti da n° 30 moduli fotovoltaici e da n° 3 regolatori di carica.

La potenza nominale complessiva è di 3,6 kW per una produzione di 4.438,3 kWh annui distribuiti su una superficie di 30,3 m².

SCHEMA A BLOCCHI



SISTEMA DI ACCUMULO

L'impianto fotovoltaico agirà come generatore di ricarica per la batteria. Il flusso di energia tra la produzione di energia elettrica, l'accumulo ed i carichi sarà regolato da appositi regolatori di carica.

Il dimensionamento della batteria equivalente considera i seguenti parametri:

Dimensionamento	
Tensione di sistema	24 V
Mese per il dimensionamento	Mese con consumi maggiori
Consumo medio giornaliero	10,7 kWh
Autonomia della batteria	1 giorni e 0 ore
Scarica massima della batteria	20 %
Capacità della batteria equivalente	3.838,2 Ah
Energia della batteria equivalente	92,1 kWh

Batteria	
Tipo di batteria	FIAMM 12FGL205
Capacità nominale	205 Ah
Batterie in serie	2
Batterie in parallelo	4
Capacità complessiva	820 Ah

INVERTER DC/AC

L'utenza è composta da carichi in AC, connessi a 2 inverter DC/AC.

Inverter DC/AC	
Tipo	STECA XTH 5000-24
Rendimento AC/DC	0,94
Potenza apparente	4,5 kVA

GENERATORE AUSILIARIO

Dimensionamento	
Potenza nominale	5,5 kW
Potenza minima erogata	2,2 kW
Consumo carburante	0,3 l/kWh
Consumo in stand by	0,01 l/h

Caricabatterie

Tipo	STECA STM 861 24V
Rendimento AC/DC	0,93
Soglia accensione generatore (SOC min)	80,0 %
Soglia spegnimento generatore (SOC max)	100,0 %

GENERATORE FOTOVOLTAICO

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 Cles.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE

Mese	Totale giornaliero [MJ/m ²]	Totale mensile [MJ/m ²]
Gennaio	4,61	142,91
Febbraio	8,26	239,54
Marzo	12,97	402,07
Aprile	16,82	504,6
Maggio	20,46	634,26
Giugno	21,81	654,3
Luglio	23,07	715,17
Agosto	18,96	587,76
Settembre	14,55	436,5
Ottobre	9,33	289,23
Novembre	5,21	156,3
Dicembre	3,95	122,45

ESPOSIZIONI

L'impianto fotovoltaico è composto da 1 generatore distribuito su 1 esposizioni come di seguito definite:

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Falda SUD	Incentivo 1	Inclinazione fissa	0°	48°	0 %

Falda SUD

Falda SUD sarà esposta con un orientamento di 0,00° (azimut) rispetto al sud ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 48,00° (tilt).

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

DIAGRAMMA DI OMBREGGIAMENTO

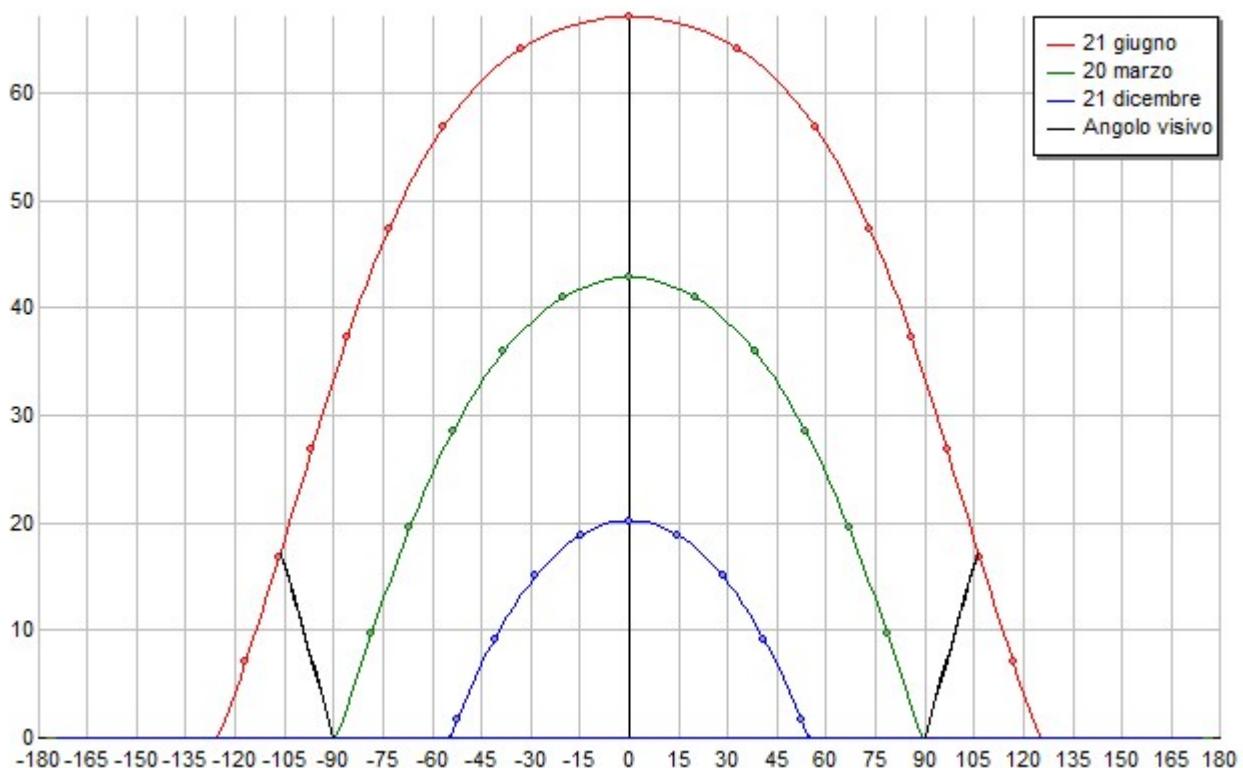


DIAGRAMMA RADIAZIONE SOLARE

Radiazione solare giornaliera media sul piano dei moduli (kWh/m²)

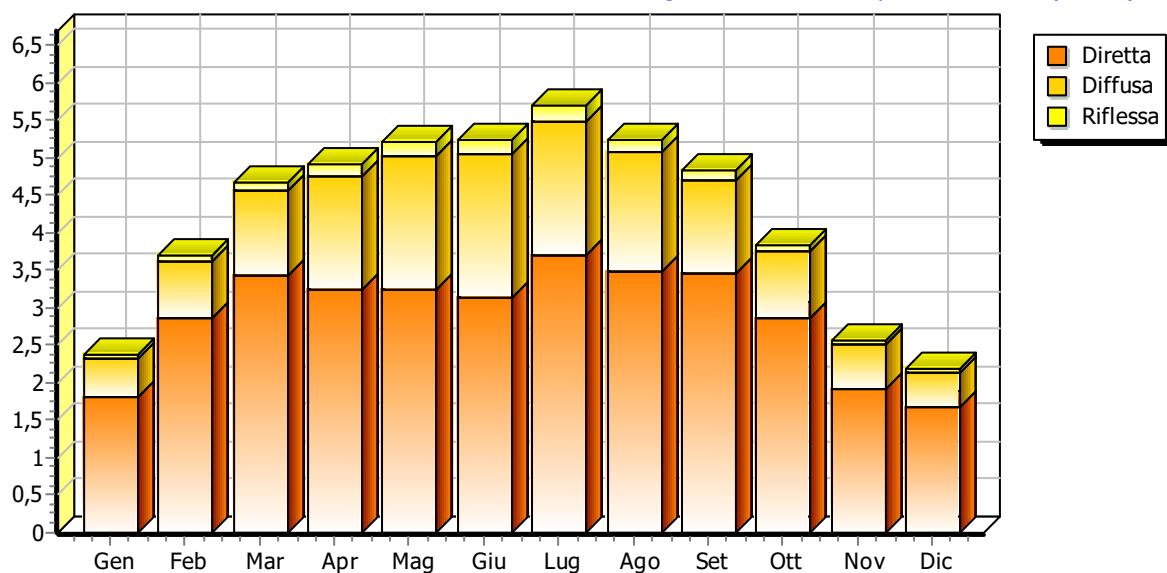


TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE

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	1,797	0,533	0,042	2,372	73,542
Febbraio	2,854	0,772	0,075	3,701	107,335
Marzo	3,438	1,124	0,118	4,681	145,099
Aprile	3,231	1,523	0,154	4,908	147,241
Maggio	3,232	1,801	0,188	5,221	161,857
Giugno	3,119	1,929	0,201	5,249	157,466
Luglio	3,703	1,778	0,213	5,694	176,523
Agosto	3,475	1,588	0,174	5,237	162,352
Settembre	3,45	1,24	0,133	4,823	144,701
Ottobre	2,873	0,881	0,085	3,838	118,993
Novembre	1,917	0,587	0,048	2,551	76,544
Dicembre	1,676	0,464	0,036	2,176	67,456

STRUUTURE DI SOSTEGNO

I moduli verranno montati su dei supporti in acciaio zincato con inclinazione di 48°, avranno tutti la medesima esposizione. Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Generatore FV_SUD

Il generatore è composto da n° 30 moduli del tipo Silicio policristallino 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:	Incentivo 1
Numero di moduli:	30
Numero regolatori:	3
Potenza nominale:	3,6 kW
Performance ratio:	80,1 %

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
Sigla:	MF PV-MF120TE4N
Tecnologia costruttiva:	Silicio policristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	120 Wp
Rendimento:	11,9 %
Tensione nominale:	17,2 V
Tensione a vuoto:	21,6 V

Corrente nominale:	7 A
Corrente di corto circuito:	7,8 A
Dimensioni	
Dimensioni:	674 mm x 1495 mm
Peso:	13,5 kg

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

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.

REGOLATORE DI CARICA

Dati costruttivi dei regolatori di carica	
Costruttore	STECA
Sigla	2140 Power Station
Dati Ingresso	
Tensione min di reg. inseguitore	
Tensione max di reg. inseguitore	50 V
Tensione massima ingresso	50 V
Corrente massima	140 A
Potenza massima FV	1,7 kW
Con inseguitore MPPT	Sì
Dati Uscita	
Tensione di sistema	24 Vcc
Corrente massima	70 A
Autoconsumo	14 mA
Funzionamento a 12 V	No

Regolatore 1	MPPT 1
Moduli in serie	2
Stringhe in parallelo	5
Esposizioni	Falda SUD
Tensione di MPP (STC)	34,4 V
Numero di moduli	10

DIMENSIONAMENTO

La potenza nominale del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ} \text{moduli} = 120 \text{ Wp} * 30 = 3,6 \text{ kW}$$

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]
Falda SUD	30	1.539,11	5.540,79

$$E = E_n * (1 - \text{Disp}) = 4438,3 \text{ kWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

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

TABELLA PERDITE PER OMBREGGIAMENTO DA OSTACOLI

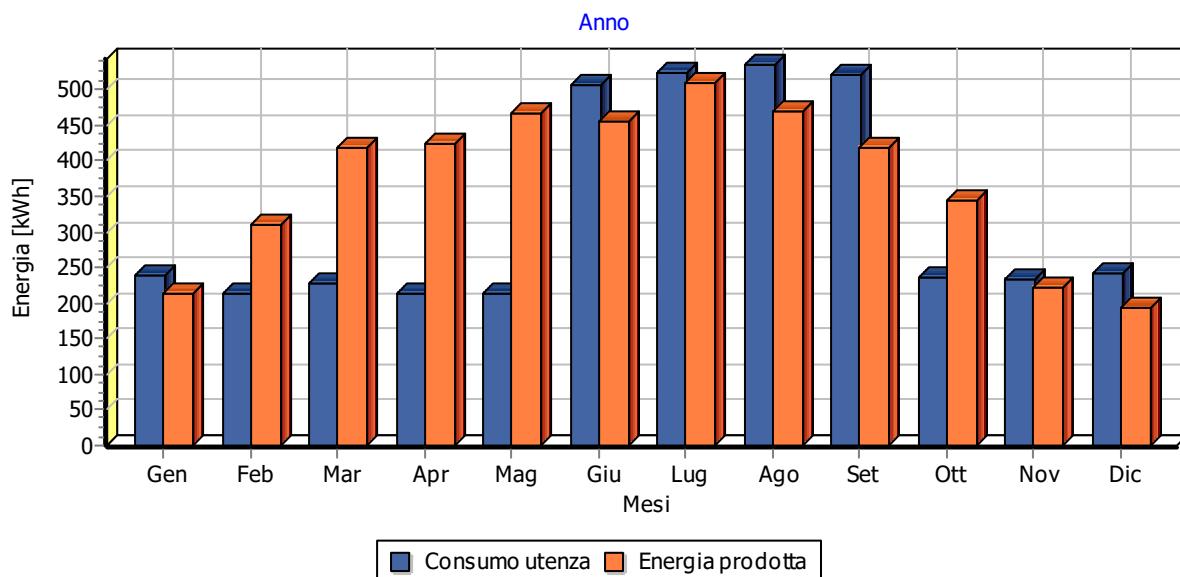
Mese	Senza ostacoli [kWh]	Produzione reale [kWh]	Perdita [kWh]
Gennaio	212,1	212,1	0,0 %
Febbraio	309,5	309,5	0,0 %
Marzo	418,4	418,4	0,0 %
Aprile	424,6	424,6	0,0 %
Maggio	466,7	466,7	0,0 %
Giugno	454,1	454,1	0,0 %
Luglio	509,0	509,0	0,0 %
Agosto	468,2	468,2	0,0 %
Settembre	417,3	417,3	0,0 %
Ottobre	343,1	343,1	0,0 %
Novembre	220,7	220,7	0,0 %
Dicembre	194,5	194,5	0,0 %
Anno	4438,3	4438,3	0,0 %

CONSUMO UTENZA

Consumo annuo utenza:	3.902,7 kWh
Consumo medio giornaliero:	10,7 kWh

PROFILO DI CARICO

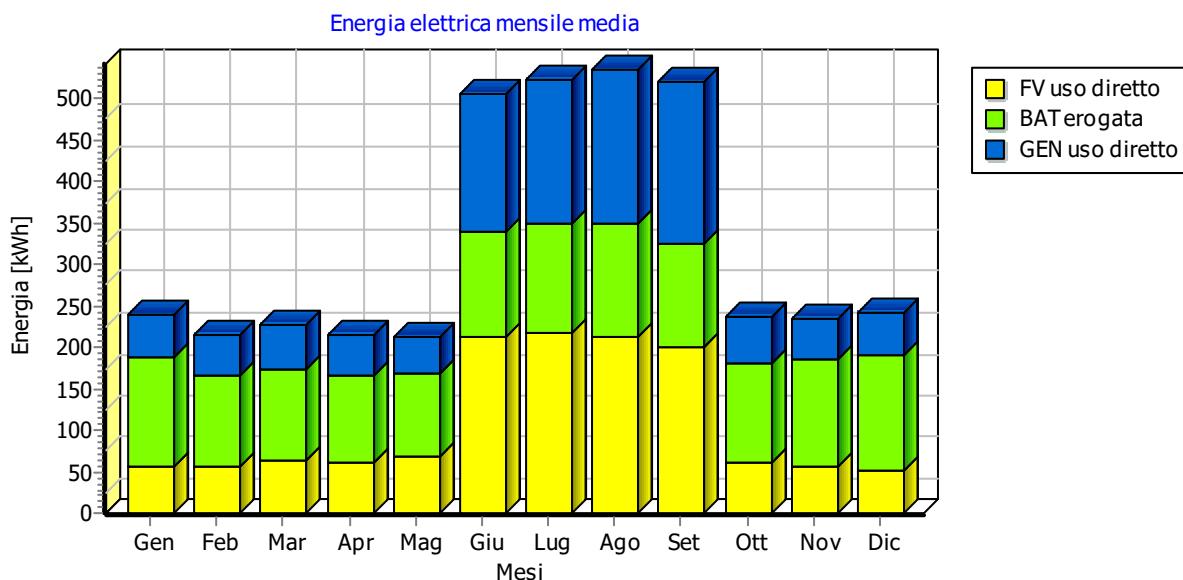
Descrizione	Consumo [kWh]	Potenza [W]
Pompa di sollevamento	793	1.500
Plafoniere	369,9	150
Frigorifero-congelatori Classe B	675,2	500
Televisore	292	200
Asciugabiancheria	312	2.000
Lavatrice Classe A	218,4	1.400
Forno elettrico Classe B	803	1.100
Mungitura	439,2	1.200



SIMULAZIONE ENERGETICA

Simulazione energetica dei consumi ed utilizzo delle risorse d'impianto:

Carica iniziale della batteria		90 %
Minimo stato di carica batteria (SOC)		80 %
Tempo senza energia elettrica		0 %
Consumi non coperti	0 kWh	0 %
Energia fotovoltaica totale prodotta	4.438,3 kWh	
Energia fotovoltaica inutilizzata	1.344 kWh	30,3 %
Energia fotovoltaica per ricarica batteria	1.693,8 kWh	38,2 %
Energia generatore ausiliario totale erogata	1.755 kWh	
Energia generatore ausiliario inutilizzata	0 kWh	0,0 %
Energia generatore ausiliario per ricarica batteria	636,4 kWh	36,3 %
Ore produzione energia generatore ausiliario	665 h	
Energia fotovoltaica direttamente utilizzata	1.316,4 kWh	33,7 %
Energia erogata dalla batteria	1.467,8 kWh	37,6 %
Energia generatore ausiliario direttamente utilizzata	1.118,5 kWh	28,7 %



CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

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 FG21 se in esterno o FG7 se in cavidotti su percorsi interrati
- Tipo N07V-K se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

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

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

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

Cablaggio: **Stringa - Q. Campo**

Descrizione	Valore
Identificazione:	1x4 RETOX-PVC N1VV-K 1x4 RETOX-PVC N1VV-K
Lunghezza complessiva:	46,45 m
Lunghezza di dimensionamento:	4,58 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	N1VV-K
Tipo di isolante:	PVC
Formazione:	2x(1x4)
N° conduttori positivo:	1
Sez. positivo:	4 mm ²
N° conduttori negativo:	1
Sez. negativo:	4 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	34,4 V
Corrente d'impiego:	7,0 A
Corrente di c.c. moduli	31,0 A

Cablaggio: Q. Campo - Q. Regolatore di carica

Descrizione	Valore
Identificazione:	1x50 RETOX-PVC N1VV-K 1x50 RETOX-PVC N1VV-K
Lunghezza complessiva:	20,03 m
Lunghezza di dimensionamento:	7,89 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	N1VV-K
Tipo di isolante:	PVC
Formazione:	2x(1x50)
N° conduttori positivo:	1
Sez. positivo:	50 mm ²
N° conduttori negativo:	1
Sez. negativo:	50 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	34,4 V
Corrente d'impiego:	35,0 A
Corrente di c.c. moduli	38,8 A

Cablaggio: Q. Regolatore di carica - Q. Convertitore DC/AC

Descrizione	Valore
Identificazione:	1x120 RETOX-PVC N1VV-K 1x120 RETOX-PVC N1VV-K
Lunghezza complessiva:	3 m
Lunghezza di dimensionamento:	3 m
Circuiti in prossimità:	1
Temperatura ambiente:	30°
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	3 - cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi circolari posati su pareti
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame
Designazione:	N1VV-K
Tipo di isolante:	PVC

Formazione:	2x(1x120)
N° conduttori positivo:	1
Sez. positivo:	120 mm ²
N° conduttori negativo:	1
Sez. negativo:	120 mm ²
N° conduttori PE:	
Sez. PE:	
Tensione nominale:	24 V
Corrente d'impiego:	70,0 A
Corrente di c.c. moduli	70,0 A

Tabella cavi							
Sigla	Descrizione	Form.	Des.	Codice	Origin e	Dest.	Lc
W00	Cavo stringa 1-Q.1	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 1	Q.1	1,88 m
W01	Cavo stringa 2-Q.1	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 2	Q.1	2,56 m
W02	Cavo stringa 3-Q.1	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 3	Q.1	3,23 m
W03	Cavo stringa 4-Q.1	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 4	Q.1	3,9 m
W04	Cavo stringa 5-Q.1	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 5	Q.1	4,58 m
W05	Cavo stringa 6-Q.2	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 6	Q.2	1,8 m
W06	Cavo stringa 7-Q.2	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 7	Q.2	2,37 m
W07	Cavo stringa 8-Q.2	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 8	Q.2	3,04 m
W08	Cavo stringa 9-Q.2	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 9	Q.2	3,72 m
W09	Cavo stringa 10-Q.2	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 10	Q.2	4,39 m
W10	Cavo stringa 11-Q.3	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 11	Q.3	1,77 m
W11	Cavo stringa 12-Q.3	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 12	Q.3	2,29 m
W12	Cavo stringa 13-Q.3	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 13	Q.3	2,96 m
W13	Cavo stringa 14-Q.3	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 14	Q.3	3,64 m
W14	Cavo stringa 15-Q.3	2x(1x4)	N1VV-K	CV127 CV127	Stringa 15	Q.3	4,31 m
W15	Cavo Q.1-inverter I.1	2x(1x50)	N1VV-K	CV138 CV138	Q.1	inverter I.1	7,89 m
W16	Cavo Q.2-inverter I.2	2x(1x50)	N1VV-K	CV138 CV138	Q.2	inverter I.2	4,92 m
W17	Cavo Q.3-inverter I.3	2x(1x50)	N1VV-K	CV138 CV138	Q.3	inverter I.3	7,22 m

Tabella di riepilogo cavi					
Codice	Costruttore	Form.	Des.	Descrizione	Lc
CV127	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	2x(1x4)	N1VV-K	1x4 RETOX-PVC N1VV-K	92,9 m
CV138	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	2x(1x50)	N1VV-K	1x50 RETOX-PVC N1VV-K	40,06 m
CV063	PIRELLI CAVI e SISTEMI SPA	2x(1x120)	N1VV-K	1x120 RETOX-PVC N1VV-K	6 m

QUADRI ELETTRICI

Quadro di campo lato corrente continua

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

MESSA A TERRA

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

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 (accensione, spegnimento, ecc.);
- continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

Il generatore Generatore FV_SUD soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

Tensione minima Vn a 70,00 °C (27,7 V) maggiore di Vmpp min. (0,0 V)

Tensione massima Vn a -20,00 °C (41,1 V) inferiore a Vmpp max. (50,0 V)

Tensione a vuoto Vo a -20,00 °C (49,9 V) inferiore alla tensione max. del regolatore (50,0 V)

Tensione a vuoto Vo a -20,00 °C (49,9 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (780,0 V)

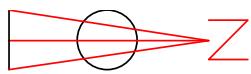
Limiti in corrente

Corrente massima di ingresso riferita a Isc (38,8 A) inferiore alla corrente massima del regolatore (70,0 A)

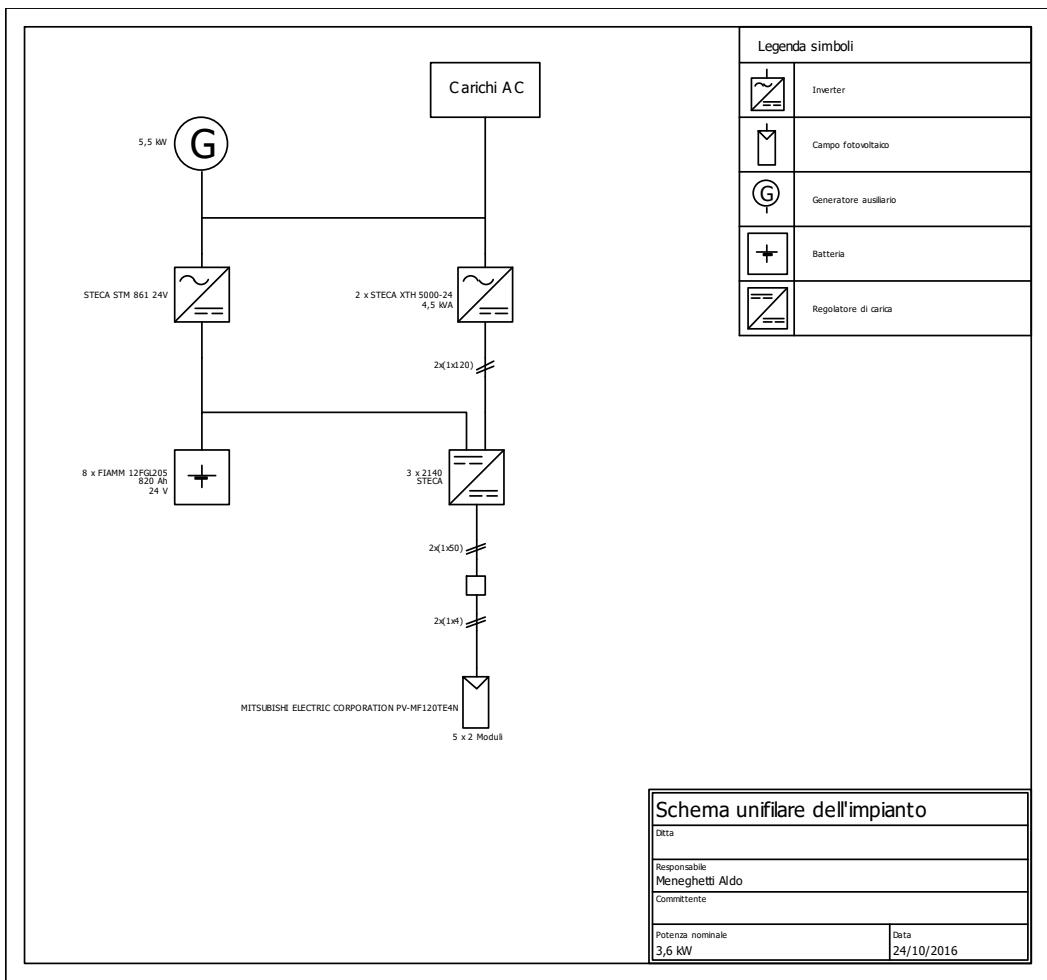
Limiti in potenza

Potenza del campo fotovoltaico (1,20 kWp) inferiore alla potenza max. di ingresso (1,68 kWp) [REG. 1]

PLANIMETRIA DEL GENERATORE



SCHEMA UNIFILARE DELL'IMPIANTO



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) Connitori 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;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI/TR 11328-1:2009 "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

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;
- 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 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 assieme 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 alogenzi 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.

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", corredata 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 regolatore di carica 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.