

PROVINCIA di TREVISO
 COMUNE di SALGAREDA

PROCEDURA S.U.A.P. IN VARIANTE AL P.I. E AL P.A.T.
 RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO
 DELLA CASA VINICOLA "BOSCO MALERA"
 (ai sensi dell'art. 4 della L.R. 55 del 31.12.2012)



COMMITTENTE: Casa Vinicola Bosco Malera Srl
 via Correr, 17 - 31040 Salgareda (TV)
 tel. 0422 807818 - P.IVA 001911530260

Casa Vinicola "Bosco Malera"
 Stato di Progetto - Impianto Fotovoltaico
 Relazione Tecnica

CODICE ELABORATO

P862	01	D	A10	0	0	A	C
CODICE COMMESSA OPERA FASE			PROGRESSIVO	SUB	REV	ARG	DIV

3					
2					
1					
0	1ª EMISSIONE	OTTOBRE 2017	PROTECO	PROTECO	PROTECO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTO ARCHITETTONICO



PROTECO engineering s.r.l.
 San Dona' di Piave (VE) - 30027, Via C. Battisti, 39 - tel. +39 0421 54589 - fax +39 0421 54532
 mail: protecoeng@protecoeng.com - mail PEC: protecoengineering srl@legalmail.it - P.I. 03952490278

COORDINATORE DEL PROGETTO:
 ARCH. VALTER GRANZOTTO
 con
 ARCH. EMILIANO GRANZOTTO
 ARCH. ALESSANDRO CAGNIN

**NORD EST
 PROGETTI s.r.l.**

ING. SANDRO TESO
 ING. ROBERTO ROSSETTO
 San Dona' di Piave (VE) - 30027, Galleria Leon Bianco, 14/C
 tel. +39 0421 330350 - fax +39 0421 330661 - mail: nep srl@nep srl.com



PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
 PER. IND. STEFANO GENTILINI
 Quinto di Treviso (TV) - 3155 Via Zagaria, 2b - Tel. 3486121539

SCALA: -
 FILE: P86201D00H00AC.dwg
 CTB: ARCHITETTURA

Il presente elaborato è di proprietà di PROTECO e non può essere riprodotto o trasmesso a terzi anche in modo parziale senza autorizzazione scritta

	Per. Ind. GENTILINI STEFANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08
	Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO da 60kWp

COMMITTENTE: **CASA VINICOLA BOSCO MALERA SRL
VIA CORRER, 17 – 31040 SALGAREDA
TREVISO**

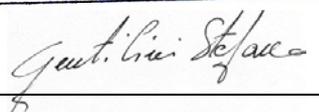
LOCALITA' DEI LAVORI: **CASA VINICOLA BOSCO MALERA SRL
VIA CORRER, 17 – 31040 SALGAREDA
TREVISO**

APPALTATORE:
-
-
-
-

PROGETTISTA: Per. Ind. GENTILINI STEFANO
Via Zagaria, 2b
31055 Quinto di Treviso (Tv)
Isc. collegio Per. Ind. di Treviso n. 1095

CONTENUTO DEL PROGETTO: 1) Relazione tecnica
2) Schemi planimetrici
3) Schemi a blocchi

OGGETTO DEGLI IMPIANTI: **Realizzazione Impianto di fotovoltaico**

Timbro e firma progettista  	Data Ottobre 2017 Aggiornamento data:	Autorizzazioni/approvazioni/per ricevuta
---	---	--

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

I N D I C E

1.	Introduzione	3
2.	Elementi costituenti l'impianto fotovoltaico	4
	2.1 Moduli Fotovoltaici	5
	2.2 Inverter	6
	2.3 Quadri elettrici e cavi di collegamento	8
3.	Installazione impianto fotovoltaico	9
	3.1 Produzione	10
4.	Manutenzione / Monitoraggio	10
	4.1 Modulo fotovoltaico	14
	4.2 Stringhe fotovoltaiche	15
	4.3 Strutture di supporto	15
	4.4 quadri elettrici	15
	4.5 Inverter	16
	4.6 Connessioni elettriche	16
5.	Benefici ambientali	16

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
--	---	--	--

1. Introduzione

La presente relazione riguarda la descrizione delle attività ed i criteri impiegati relativi alla progettazione di un impianto fotovoltaico da installare su tetto a più falde.

Con riferimento al Dlgs. N. 28 del 03/03/2011 art. 11 comma 1 e allegato (“**Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.**”); l'impianto fotovoltaico sarà dimensionato secondo quanto indicato del decreto legge suddetto, ovvero $P = 1/K \times S$, dove:

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume i seguenti valori:

- a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) K = 50, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

Risulta quindi: $P = 1/50 \times 3100 = 62$ kW.

Per quanto sopra specificato, l'impianto fotovoltaico sarà costituito nel suo complesso da un totale di 220 moduli di potenza unitaria di picco pari a 290Wp per una potenza complessiva di 63.800 Wp (63 kWp). Il raggiungimento alla potenza complessiva prevista di 63,8kWp sarà ottenuta attraverso la realizzazione di 2 generatori fotovoltaici posti su due falde differenti per esposizione ed orientamento. La superficie necessaria per completare l'impianto di 63,8 kWp è di circa 361 mq.

In attesa di ottenere dati dettagliati e tempestivi alla forma di realizzazione del sito, questo documento costituisce uno studio preliminare di fattibilità oltre che avere lo scopo di illustrare le tecnologie che saranno applicate dal punto di vista dei componenti (moduli, Inverteres e cavi elettrici) e strutture di supporto.

L'impianto potrà essere realizzato utilizzando due possibili schemi di realizzazione:

1. Installazione con ottimizzatori per singolo pannello (o coppia di pannelli) ed inverter
2. Installazione con inverter modulari

La finalità dell'impianto è, compatibilmente con l'attività sottostante, l'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta, senza prevedere meccanismi di vendita o ritiro dedicato.

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

La presente relazione illustra i criteri generali di valutazione per l'installazione dell'impianto fotovoltaico.

I dati relativi all'impianto elettrico da realizzare sono:

- Tensione di alimentazione al punto di consegna di cabina: 15.000 /20.000 V¹;
- Tensione nominale a vuoto all'utilizzo: 400/230V;
- Frequenza: 50 Hz;
- Classificazione del sistema elettrico: I° e II° categoria TN-S;
- Corrente di corto circuito nel punto di consegna: 1,2 kA;
- Tempo di eliminazione del guasto : 10 s;

2. Elementi costituenti l'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà costituito dai seguenti principali componenti elettrici:

- **Moduli fotovoltaici:** sono i pannelli che ospitano le celle fotovoltaiche di silicio. Ogni modulo converte l'energia solare incidente in energia elettrica in corrente continua.
- **Inverter:** è il dispositivo elettronico statico che consente di adeguare l'energia elettrica prodotta dai moduli alle esigenze della rete, operando la conversione da corrente continua a corrente alternata.
- **Quadri elettrici e cavi di collegamento:** sono i dispositivi elettromeccanici di comando, sezionamento e protezione.
- **Dispositivi di misura** per la contabilizzazione dell'energia prodotta.

¹ Da verificare disposizioni del distributore locale

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--

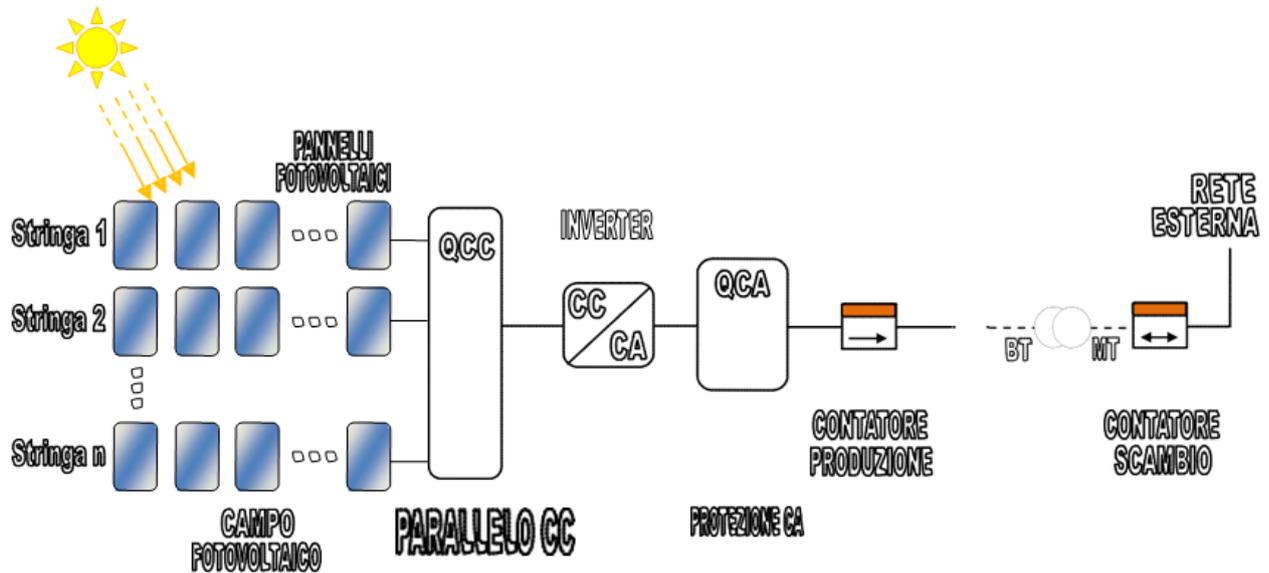


Figura 1 : Schema a blocchi impianto fotovoltaico

2.1 Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono tenuti a trasformare la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. Il modulo fotovoltaico è a sua volta costituito da più elementi, celle, collegati tra loro per poter erogare alte potenze.

Con il collegamento di più moduli fotovoltaici si realizzano “stringhe”, e il collegamento di più stringhe realizzano un generatore fotovoltaico.

Si tratta sostanzialmente di una superficie di semiconduttore esposta a radiazione solare che converte l’energia dei fotoni in energia elettrica. Il meccanismo di funzionamento è basato sull’utilizzo di materiali semiconduttori.

Sono ad oggi disponibili diversi materiali con caratteristiche diverse a semiconduttori, la principale distinzione può essere fatta tra moduli cristallini e moduli a film sottile;

La prima categoria si suddivide a sua volta in:

- silicio monocristallino la cui struttura è costituita da orientamenti omogenei dei cristalli di silicio
- silicio policristallino la cui struttura dei cristalli non appare omogenea per l’intera superficie della cella

Il vantaggio nell’utilizzo dei moduli a silicio monocristallino è relativo al più alto valore in efficienza di conversione con moduli considerati nel presente progetto che hanno un valore del 18%, rispetto ai moduli policristallini con efficienze del 15-16%.

	Per. Ind. GENTILINI STEFANO Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it	➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi	➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08
		➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE	➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98

Moduli a film sottile:

Questa tecnologia utilizza vari semiconduttori (silicio amorfo, CdTe, ecc) con uno spessore di pochi micron di mm. I moduli a film sottile presentano una bassa efficienza di conversione, pertanto si rende necessario l'utilizzo di più ampie superfici a parità di potenza installata, con inevitabile aumento dei costi derivato dall'utilizzo massiccio di strutture di fissaggio.

Nel presente progetto non vengono presi in considerazione l'utilizzo di moduli con tecnologia a film sottile per via dei costi installativi, problematiche tecnologiche a medio e lungo termine, sicurezza elettrica, ecc.

Criteri indispensabili per la valutazione di moduli fotovoltaici sono quanto riportati in Tabella 2 con confronto tra due principali produttori di moduli disponibili su mercato.

Ulteriore elemento di valutazione è l'affidabilità del produttore come robustezza finanziaria.

CARATTERISTICHE MODULI FOTOVOLTAICI			
Tecnologia monocristallino			
		ALEO SOLAR	SolarWorld
Nome		P19J295	SW 295
Potenza nominale (massima)	Wp	295	295
Efficienza	%	18,00	17,59
Tensione a vuoto (U_{oc})	V	39,30	40,00
Corrente di cortocircuito (I_{sc})	A	9,87	10,10
Tensione MPP	V	31,30	31,50
Corrente MPP	A	9,42	9,45
Coefficiente termico della tensione	V/°C	-0,29	-0,30
Coefficiente termico della potenza	%/°C	-0,40	-0,41
Temperatura NOCT	°C	48	46
Massima tensione di esercizio	V	1000	1000
Cavi di connessione			
Sezione	mm ²	4,0	4,0
Lunghezza polo positivo	m	1,20	1
Garanzia prodotto	Anni	12	10
Certificazione 61215		Si	Si
Certificazione UL		si	si
Made in		EU	USA

Tabella 1

2.2 Inverter

Gli inverter sono dispositivi elettronici statici in grado di convertire la corrente continua in corrente alternata, adattando i valori di tensione generati dai moduli fotovoltaici (generatore fotovoltaico).

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

Nella proposta dei marchi indicati si è tenuto conto della internazionalità dei marchi (e relative certificazioni di prodotto) oltre alla disponibilità di poter contare su centri di assistenza locali.

Chi schemi utilizzabili sono di due tipologie:

A. Convertitori con ottimizzatori su singoli moduli

Questo tipo di schema di connessione prevede l'installazione di molte stringhe di moduli a pochi inverter di alta potenza. Questo tipo di connessione la produzione di ogni singolo pannello (o coppia di pannelli) e ne permette il monitoraggio degli stessi. Una caratteristica importante è anche quella derivata dalla sicurezza del sistema. Gli ottimizzatori, in assenza di accensione dell'inverter di conversione (mancanza rete elettrica in corrente alternata), rimangono in uno stato di non funzionamento portando la tensione di ogni singolo dispositivo a 1V. Questa soluzione permette anche una continuità di servizio maggiore, facendo funzionare ogni singolo pannello (o coppia) con un proprio algoritmo di ricerca di punto di massima efficienza (MPPT) evitando anche fenomeno di mismatching. Attraverso il monitoraggio puntuale è altresì possibile verificare e prevenire situazioni di pericolo quali hot spot.

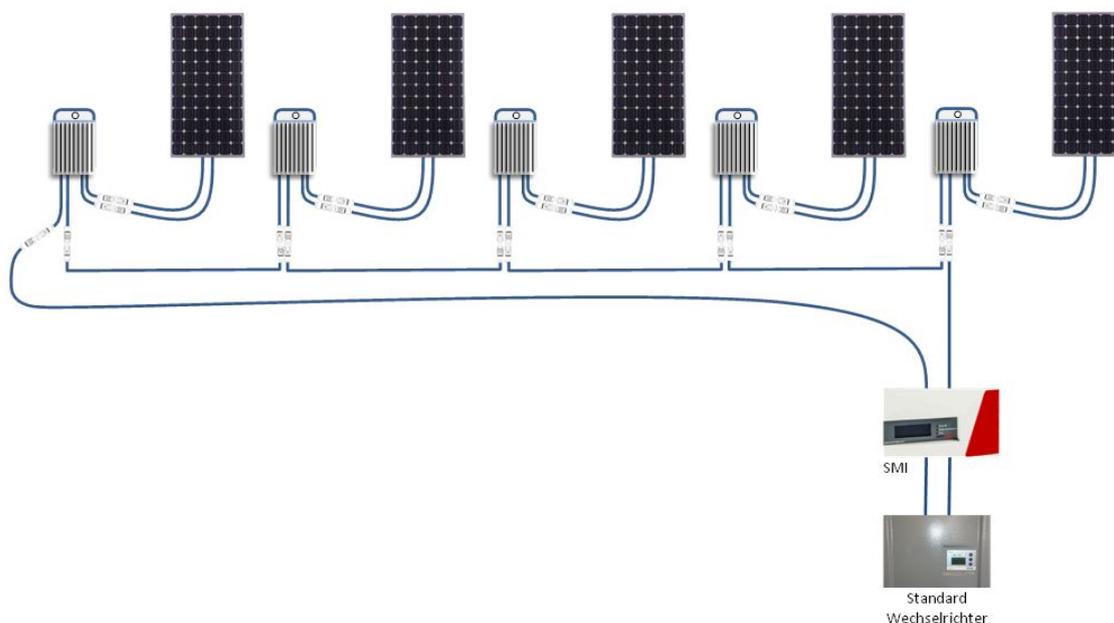


Figura 2 : Impianto con ottimizzatori di potenza

Inverter idonei a questo tipo di configurazione possono essere:

Produttore SolarEdge con i prodotti P300 – P600 ed inverter 33.3 k

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

B. Distribuzione inverter modulare

Questo tipo di schema prevede l'utilizzo di più inverter in più parti del campo fotovoltaico. La soluzione non prevede necessariamente "quadri di campo", alcuni produttori prevedono le protezioni e le connessioni già a bordo inverter. Il vantaggio di utilizzare uno schema di questo tipo è derivato dal fatto che si possono ridurre le sezioni dei cavi in corrente continua e una disponibilità di sistema più elevata. Una eventuale rottura di un solo inverter compromette in modo piuttosto circoscritto la mancata produzione dalla parte d'impianto. Il vantaggio nell'utilizzo di questa tipologia di distribuzione sta anche nel fatto che non è necessario in ogni caso prevedere una cabina in calcestruzzo per locale inverter. La maggior parte di produttori di inverter di questa fascia sono infatti realizzati per installazioni all'esterno con IP65.



Figura 3 : Impianto a distribuzione modulare

Inverter idonei a questo tipo di configurazione possono essere:

Produttore SMA famiglia di prodotti SUNNY TRIPOWER

Produttore ABB con i prodotti serie TRIO

2.3 Quadri elettrici e cavi di collegamento

I cavi da utilizzare negli impianti fotovoltaici sono di tipo diverso rispetto ai cavi comunemente utilizzati negli impianti industriali.

L'esposizione al sole, oltre alle normali condizioni di utilizzo con il passaggio di alti valori di correnti in corrente continua, potrebbe comportare danni alle condutture elettriche specie se non schermate in apposite condotte o cavedii.

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

È possibile utilizzare cavi senza protezione, per applicazioni all'eterno, che non comprometta l'isolamento e che abbiano durata e garanzia anche se sottoposti all'azione dei raggi ultravioletti

3. Installazione impianto fotovoltaico

Per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è necessario verificare la portata dei solai, che rientrino nelle NTC del gennaio 2008 (sia per i carichi di neve, che di vento).

Dal punto di vista elettrico le principali differenze si evidenziano sulla base delle due tipologie di inverter possibili:

1. ottimizzatori

- realizzazione di supporti per l'ancoraggio degli inverter
- installazione degli ottimizzatori
- installazione scaricatori di sovratensione
- Realizzazione di cabina/e di trasformazione/misurazione per la connessione MT se non già presente

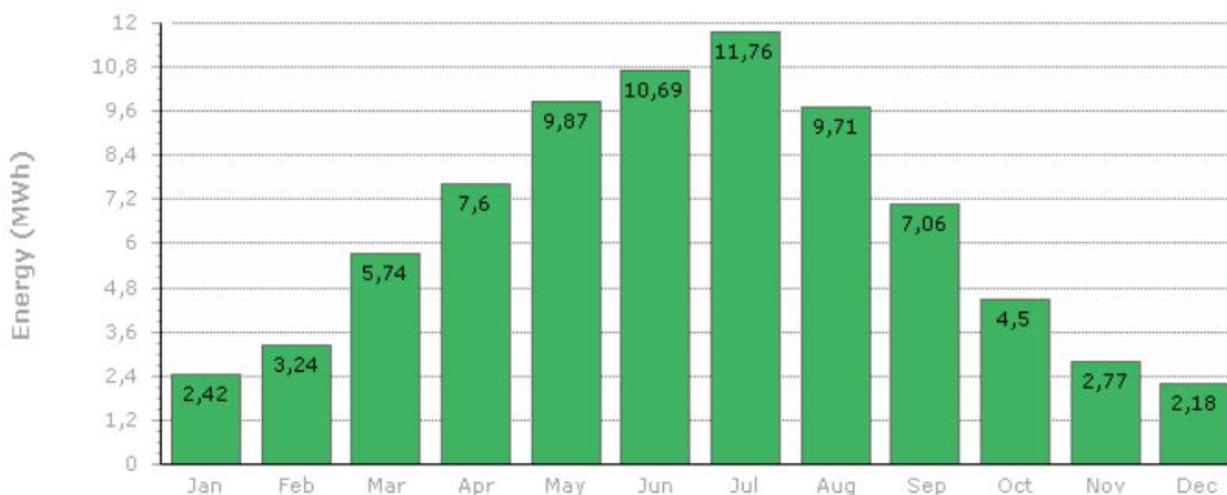
2. Inverter modulari

- realizzazione di supporti per l'ancoraggio degli inverter
- installazione quadri di campo con bobina di sgancio
- installazione scaricatori di sovratensione
- Realizzazione di cabina/e di trasformazione/misurazione per la connessione MT se non già presente

In entrambi i casi è necessario ricordare che in fase installativa i pannelli sono sottoposti all'azione dell'irraggiamento e quindi in tensione. Costituendo stringhe, composte da serie elettriche di più pannelli, si rende necessario adottare tutte le precauzioni necessarie ad operare in tensione con valori di tensione ad alto voltaggio in corrente continua.

	Per. Ind. GENTILINI STEFANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08
	Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98

3.1 Produzione



4. Manutenzione / Monitoraggio

Per poter pianificare una adeguata manutenzione è in primis necessario prevedere **un sistema di monitoraggio dell'efficienza dell'impianto.**

Per realizzare il sistema di monitoraggio dell'impianto è necessario utilizzare un protocollo di comunicazione con gli inverter e sonde analogiche di temperatura ambiente, temperatura pannello fotovoltaico (sonda da applicare sulla parte posteriore del pannello) e sensore d'irraggiamento solarimetro (meglio se piranometro a termopila).

Sulla base dei dati raccolti è quindi possibile valutare, per area d'impianto, gli interventi necessari finalizzati al mantenimento della massima producibilità dell'impianto.

In linea del tutto generale è possibile prevedere manutenzioni periodiche predittive alla pulizia dei vetri dei moduli qualora la produzione attesa sia inferiore ad indicativamente 1-2% rispetto i modelli matematici riportati dal sistema di monitoraggio.

In ogni caso è necessario installare una connessione dati affidabile (fibra, adsl, satellitare, ecc) al fine di verificare a distanza i parametri di funzionamento dell'impianto ed eventuale invio dei segnali d'errore, affidabilità dell'impianto e parametri elettrici.

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--

Altri elementi di manutenzione sono destinati alla normale conduzione degli impianti elettrici, quindi una verifica a vista o strumentale periodica per la verifica del buono stato di conservazione dell'impianto.

Per quanto suddetto, per un sistema di tale complessità, è necessario sviluppare una "politica di gestione predittiva" di tutte le apparecchiature, al fine di eseguire un sistema di controllo continuo di alcune grandezze elettriche le cui variazioni, rivelando sempre sintomo di malfunzionamento di diverse apparecchiature elettriche, quindi una possibile rottura a breve termine. Tutte le attività di manutenzione quindi, devono essere sviluppate e sostenute da un adeguato sistema di monitoraggio continuo dell'impianto.

Tra le grandezze elettriche misurabili le più importanti sono:

- Controllo continuo dei valori di uscita del convertitore di potenza, in particolare, la frequenza e la simmetria delle tre fasi del sistema di tensione;
- Controllo delle correnti di dispersione verso terra la rete di media tensione;
- Il surriscaldamento dei nuclei e copre più trasformatori BT / MT;

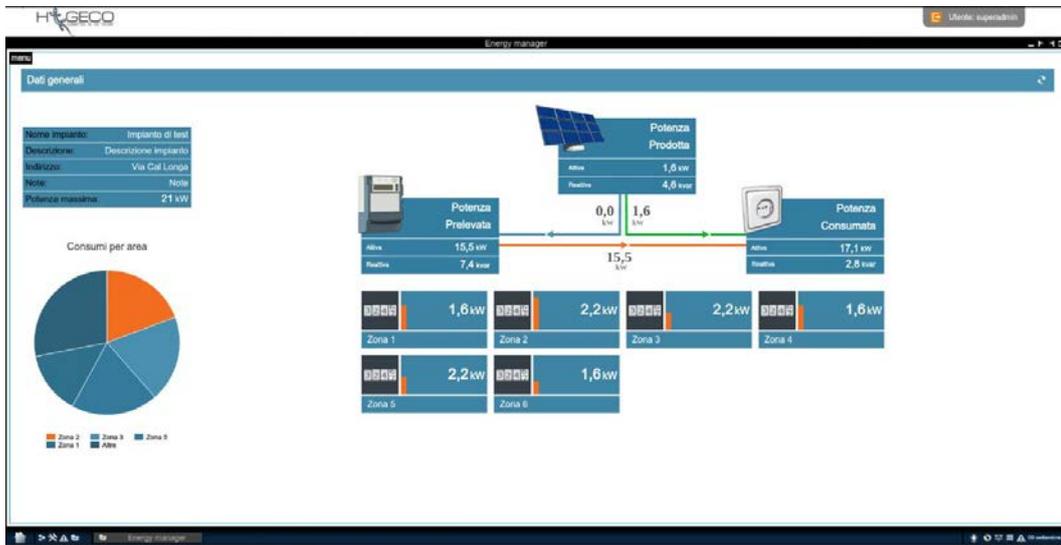
Le attività di manutenzione dovrebbero essere sviluppate da un adeguato sistema di monitoraggio continuo.

Attraverso il sistema di monitoraggio è possibile verificare:

- Sbilanciamento dell'impianto. Attraverso il software di monitoraggio è possibile verificare costantemente la produzione degli inverter determinando un eventuale sbilanciamento della singola macchina e con la massima tempestività notificarlo via e-mail/sms.;
- Potenza producibile. Grazie al monitoraggio dell'irraggiamento e della temperatura dei pannelli fotovoltaici, il GWC Solar riesce a calcolare la potenza producibile teorica. Questo valore è costantemente comparato con la potenza reale e in caso di scostamento, il sistema invia un allarme.

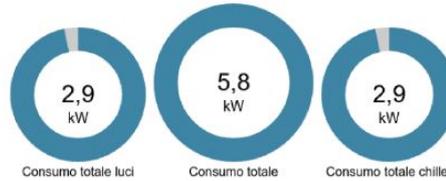
E' inoltre possibile pianificare automaticamente le manutenzioni preventive

- Progetti di massima
- Progetti antifurto, antincendio
- Stesure planimetrie e schemi
- Pratiche per enti
- Verifiche e collaudi
- D.Lgs. 81/08
- Programmazione PLC
- Consulenza tecnica per la marcatura **CE**
- Progetti definitivi
- Rilievo impianti esistenti
- Decreto n. 37/08
- Consulenze
- Direzione lavori
- Stime e perizie di parte
- Misure ed elaborazioni
- D.M. 10/03/98



Dati generali

Nome impianto:	Negoziò di abbigliamento Padova
Descrizione:	Attività commerciale
Indirizzo:	Via Monte Grappa 13
Note:	Apertura: Marzo 2012
Potenza massima:	3 kW



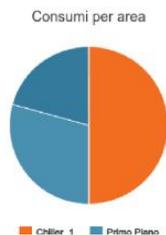
Chiller e periferiche aggiuntive

Temperatura esterna:	21 °C
Temperatura interna:	38,1 °C

Consumo:	2,9 kW
Setpoint:	38,1 °C
Chiller_1	

Scheduler	
Fotovoltaico	
Algodue	

Zone



Consumo:	1,2 kW
Temperatura:	38,1 °C
Piano Terra	

Consumo:	1,7 kW
Temperatura:	38,1 °C
Primo Piano	

Esempio di rilievo parametri elettrici dell'impianto

	Per. Ind. GENTILINI STEFANO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08
	Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98

Totale impianto Dicembre 2015

Giorno Mese Anno

Consumi

104,3 MWh

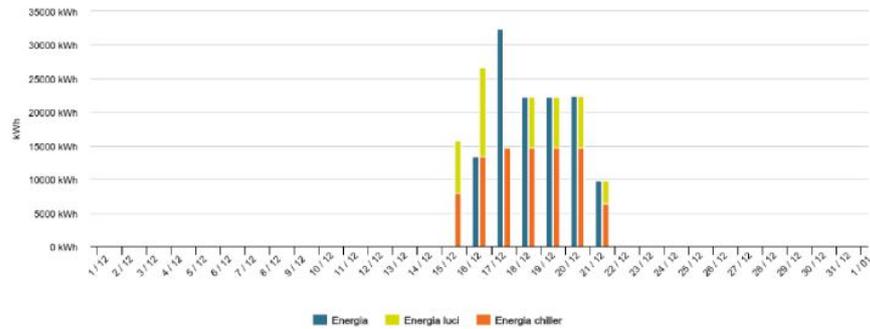
Energia

32,1 MWh

Energia luci

86,4 MWh

Energia chiller



Utilizzo

3,4 ore

Tempo di utilizzo luci

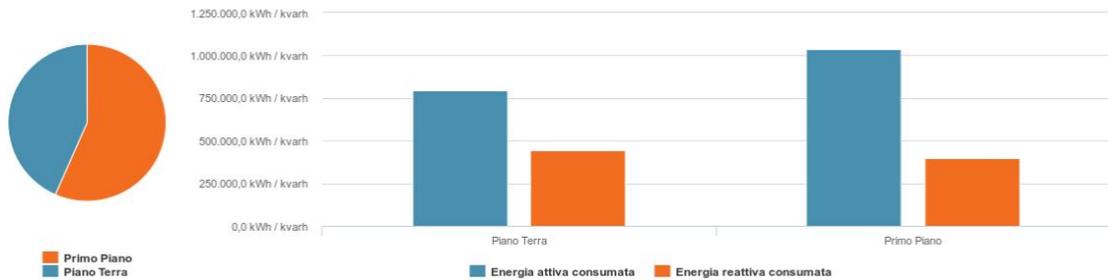


Esempio di rilievo consumi

Report utenze

GIORNO MESE ANNO CUSTOM STAMPA ESPORTA

Nome impianto: Sito produttivo	Descrizione: Monitoraggio consumi aziendali
Indirizzo: Via Roma	Note: Contratto ENEL 40 kW
Potenza massima: 35 kW	Data creazione report: 22/01/2016 09:38:21
Data report: Gennaio 2016	<input checked="" type="checkbox"/> Fasce orarie



Utenze	Energia attiva consumata (kWh)	Energia reattiva consumata (kvarh)	F1 Attiva (kWh)	F1 Reattiva (kvarh)	F2 Attiva (kWh)	F2 Reattiva (kvarh)	F3 Attiva (kWh)	F3 Reattiva (kvarh)	Power factor	Energia attiva consumata (%)	Conta ore
Piano Terra	792.314,4	444.819,1	329.106,4	228.350,8	220.544,4	84.775,5	242.663,6	131.692,7	0,87	43,4	189,4
Primo Piano	1.034.943,4	399.334,9	613.468,6	200.220,6	199.084,5	77.525,7	222.390,3	121.588,6	0,93	56,6	174,9

Esempio di Report utenze



Per. Ind. GENTILINI STEFANO

Via Zagaria, 2B int. 5 - 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 - Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it

- Progetti di massima
- Progetti antifurto, antincendio
- Stesure planimetrie e schemi

- Progetti definitivi
- Rilievo impianti esistenti
- Decreto n. 37/08

- Pratiche per enti
- Verifiche e collaudi
- D.Lgs. 81/08
- Programmazione PLC
- Consulenza tecnica per la marcatura **CE**

- Consulenze
- Direzione lavori
- Stime e perizie di parte
- Misure ed elaborazioni
- D.M. 10/03/98

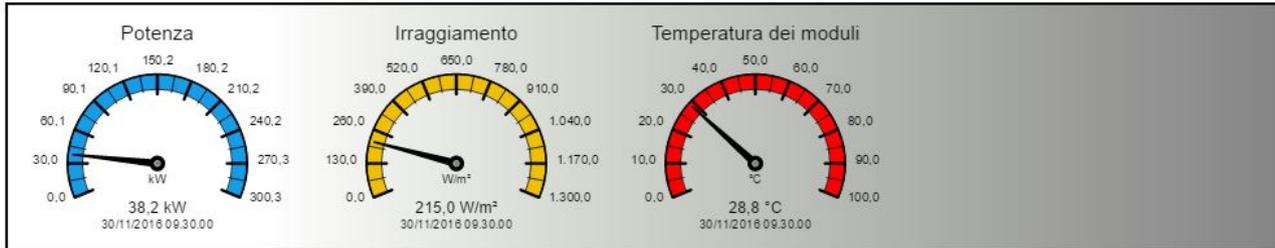
MENU

Dati generali - Fotovoltaico

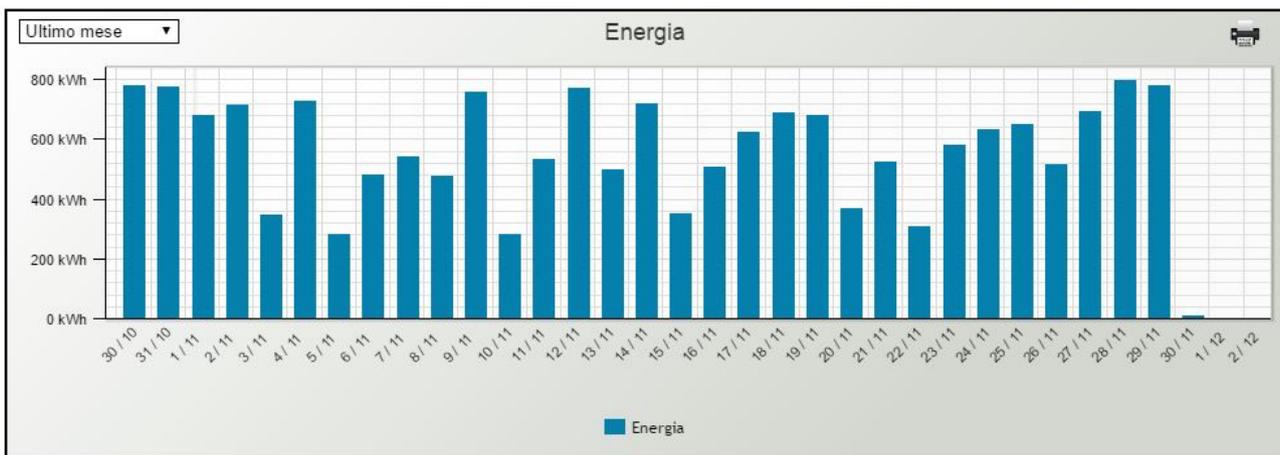
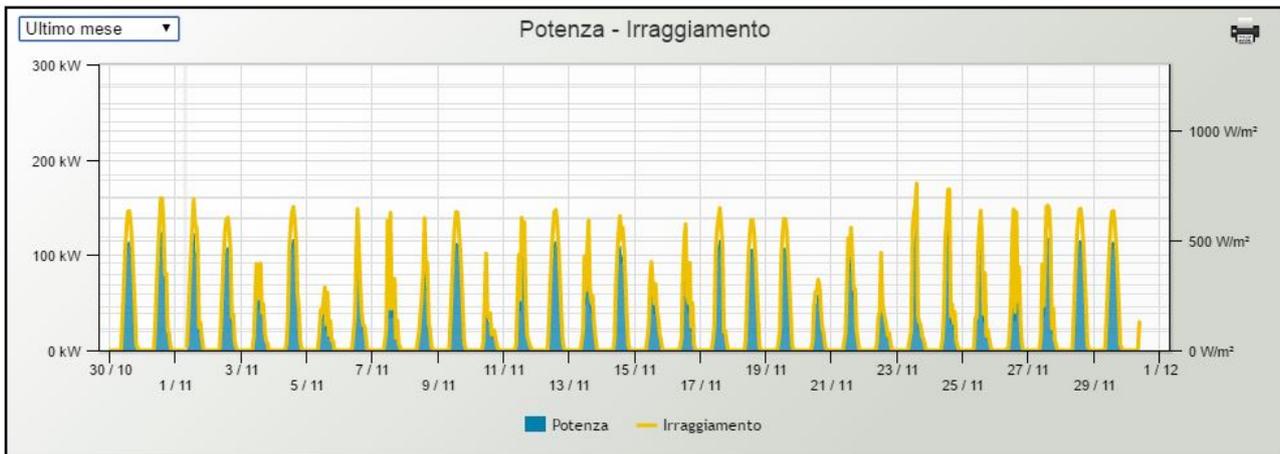
Dati da archivio
Dati in tempo reale

⚡ Potenza totale: 38,2 kW
☀ Irraggiamento: 215,0 W/m²

Energia
Oggi 29,40 kWh
Ultimo mese 18.230,40 kWh
Totale 135.663,30 kWh



Esempio di rilievo parametri elettrici e di funzionamento



Esempio di rilievo energia generata e di irraggiamento

4.1 Modulo fotovoltaico

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

La manutenzione preventiva su ciascuno dei moduli non richiede la messa in servizio su una parte o tutto l'impianto e si compone di:

- L'ispezione visiva: tendente ad identificare le "bave di lumaca" volte a determinare difettosità nel tempo del laminato.
- dello stato di conservazione delle Junction box con eventuale verifica strumentale (termo camera);
- Verifica visiva dello stato di conservazione del vetro dei moduli (guano) al fine di impedire fenomeni di hot-spot

4.2 Stringhe fotovoltaiche

La manutenzione preventiva delle stringhe, consiste in:

- Controllo dei valori elettrici: controllo, con l'ausilio di uno standard multimetro, l'uniformità delle tensioni e verifica delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto;

4.3 Strutture di supporto

Per le strutture di supporto è sufficiente a garantire che i collegamenti meccanici rimangano saldi e i bulloni rimangano sempre ben chiusi al fine di resistere alle sollecitazioni delle azioni del vento. È necessario inoltre verificare che gli agenti atmosferici non intacchino lo strato protettivo delle strutture metalliche creando inizi di ossidazione o addirittura corrosione del metallo. Nel caso della presenza di macchie di corrosione è necessario rimuoverla e ristabilire lo strato protettivo.

4.4 quadri elettrici

La manutenzione preventiva dei quadri elettrici non effettua operazioni di servizio o le parti totali dell'impianto e si compone di:

- Ispezione visiva;
- Controllo protezioni elettriche per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza dei scaricatori sovratensione;
- Verifica organi di controllo di manovra (interruttori, sezioni, ecc) per verificarne l'efficienza;
- Controllo cablaggio elettrico per verificare all'interno dei quadri elettrico (Solo a questo punto è opportuno al momento un fuori servizio).

	<p>Per. Ind. GENTILINI STEFANO</p> <p>Via Zagaria, 2B int. 5 – 31055 Quinto di Treviso (TV) Tel. 0422 470352 – Cell. 0348-6121539 P.I.V.A. 03922320274 C.F.: GNTSFN64E17Z355A E-mail: sg-studiotecnico@libero.it</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di massima ➤ Progetti antifurto, antincendio ➤ Stesure planimetrie e schemi ➤ Pratiche per enti ➤ Verifiche e collaudi ➤ D.Lgs. 81/08 ➤ Programmazione PLC ➤ Consulenza tecnica per la marcatura CE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti definitivi ➤ Rilievo impianti esistenti ➤ Decreto n. 37/08 ➤ Consulenze ➤ Direzione lavori ➤ Stime e perizie di parte ➤ Misure ed elaborazioni ➤ D.M. 10/03/98
---	---	--	--

4.5 Inverter

Si consiglia di attenersi alla "Uso e manutenzione" di ciascun inverter. In generale, le operazioni di manutenzione preventiva d'ispezione visiva, sono destinate a identificare danni meccanici del contenitore dell'inverter, infiltrazioni d'acqua, condensazione, eventuale deterioramento dei componenti elettrici ed elettronici che determinano il corretto funzionamento. Tutte le operazioni devono essere eseguite con l'impianto fuori servizio.

4.6 Connessioni elettriche

La manutenzione preventiva del cablaggio elettrico non richiede la messa in fuori servizio se riguardo solo i cavi. Il controllo visivo è finalizzato all'identificazione danni, ustioni, abrasioni, deterioramento dell'isolamento, variazioni materiale colorante usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio (per esempio, la struttura di supporto dei moduli).

5. Benefici ambientali

A differenza delle fonti energetiche fossili, che sono altamente inquinanti, l'impianto fotovoltaico è in grado di produrre energia senza alcun gas a effetto serra.

I benefici ambientali, sono la riduzione delle sostanze inquinanti come il carbonio e anidride carbonica e ossidi di azoto. Gli impianti fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, come, quest'ultimo sostituisce gran parte della energia fornito alcune fonti convenzionali.