

# Comune di Galliera Veneta Provincia di Padova

**OGGETTO** 

Progetto esecutivo per l'intervento di riorganizzazione urbanistica, edilizia e funzionale degli impianti sportivi di Viale Venezia, l° stralcio

### COMMITTENTE

Comune di Galliera Veneta (PD) 35015 Via Roma n.174

# **PROGETTISTA**

# arch. Graziano Pavin

Galleria Campo della Marta 18/3 – 35013 Cittadella (PD)
Tel/fax 049/9403349 cell. 3333011730
Architetto.pavin@libero.it – graziano.pavin@archiworldpec.it

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO.

Impianto elettrico	Impianto termoidraulico	Strutture
Studio Tecnico Ing. Gianni Milani	Studio Tecnico Associato Alfa	Studio Tecnico Ing. Paolo Botton
Via C.C. Agostini, 50	Via Roma 47/3	Via Trieste,10
35018, San Martino di Lupari (PD)	35015, Galliera Veneta (PD)	35010 Carmignano di Brenta (PD)

Novembre 2016

A termini di Legge ci riserviamo le proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza espressa e preventiva autorizzazione del Titolare

# RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E PRESTAZIONALE

### **INTRODUZIONE**

L'impianto realizzato sarà composto essenzialmente da un insieme di moduli fotovoltaici, un gruppo di conversione dalla corrente continua in corrente alternata, nonché di tutti i componenti elettrici, quali contatori di energia, cavi di opportuna sezione e dispositivi di controllo e protezione, atti a garantire una posa e un funzionamento di detto impianto, a regola d' arte. La posa dei moduli dovrà essere realizzata in conformità a quanto prescritto dalle Norme CEI vigenti. L'impianto dovrà essere realizzato con componenti di nuova costruzione o comunque non impiegati in altri impianti, e dovrà essere collegato alla rete elettrica mediante un unico punto di connessione, non condiviso con altri impianti fotovoltaici esistenti. L'energia elettrica prodotta (per impianti connessi a rete elettriche in bassa tensione), intendendo con tale voce, l' energia misurata all' uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, prima che essa possa essere resa disponibile alle utenze elettriche, potrà essere opportunamente tariffata, in relazione alla quantità prodotta. Ogni impianto potrà entrare in servizio solo quando tutte le condizioni imposte dalla normativa vigente saranno rispettate, ovvero:

- ✓ una volta collegato quest' ultimo in parallelo al sistema elettrico;
- ✓ qualora siano stati installati tutti i contatori necessari per la contabilizzazione dell' energia prodotta, scambiata o ceduta con la rete;
- ✓ una volta risolti gli eventuali obblighi relativi alla regolazione dell' accesso alle reti e gli obblighi previsti dalla normativa fiscale in materia di produzione di energia elettrica.

Le modalità di installazione dovranno poter garantire:

- ✓ Sostituzione dei componenti edilizi, svolgendone la funzione architettonica;
- ✓ Rivestimento di parti dell' edificio;
- ✓ Inserimento armonioso nel contesto architettonico dell' edificio;

### e inoltre si dovrà provvedere a:

- ✓ Proteggere termicamente l' edificio, ovvero il componente deve garantire il mantenimento dei livelli di fabbisogno energetico dell' edificio ed essere caratterizzato da trasmittanza termica comparabile con quella dell' elemento architettonico sostituito;
- ✓ Installare i moduli su una copertura realizzata con elementi in classe 0.
- ✓ Garantire che tutti i componenti, quali condutture, inverter e moduli, non siano installati nel raggio di 1.0ml da eventuali evacuatori di fumo o lucernari, e in presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, anche da queste ultime.
- ✓ Non installare i componenti in tensione in "luoghi sicuri": tutti i dispositivi dovranno essere installati in luoghi che consentano una facile manutenzione e distanti da aree con pericolo di esplosione.
- ✓ Garantire tenuta all' acqua e conseguente impermeabilizzazione della struttura sottostante;
- ✓ Garantire tenuta meccanica comparabile con l' elemento edilizio sostituito;

La realizzazione di tale tipologia di impianto, sfruttando le tecnologie innovative applicate a moduli e componenti speciali, comporta dei benefici maggiori dal punto di vista della tariffazione ottenibile.

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La relazione è stata predisposta ai sensi delle seguenti Normative generali di riferimento:

- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- > norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c./c.a.;
- UNI 10349, o Atlante Europeo della Radiazione Solare, per il dimensionamento del campo fotovoltaico;
- > UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.
- ➤ Le norme EN 60439-1 e IEC 439 per quanto riguarda i quadri elettrici, le norme CEI 110-31 e le CEI 110-28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c./c.a., le norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità melettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.

Per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, le scelte progettuali devono essere conformi alle seguenti normative e leggi:

- norma CEI 0-21 per il collegamento alla rete pubblica;
- legge 133/99, articolo 10, comma 7, per gli aspetti fiscali: il comma prevede che l'esercizio di impianti da fonti rinnovabili di potenza non superiore a 20 kW, anche collegati alla rete, non è soggetto agli obblighi della denuncia di officina elettrica per il rilascio della licenza di esercizio e che l'energia consumata, sia autoprodotta che ricevuta in conto scambio, non è sottoposta all'imposta erariale e alle relative addizionali;
- deliberazione n. 224/00 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 6 dicembre 2000, per gli aspetti tariffari: l'utente può optare per il regime di scambio dell'energia elettrica con il distributore; in tal caso, si applica la: "Disciplina delle condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici con potenza nominale non superiore a 20 kW (Deliberazione 224/00)".
- > Alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna.
- Norme C.E.I. 64-8 Ed. 6 (1987)- Impianti elettrici utilizzatori tensione nominale non superiore a 1000V C.A. e varianti.
- Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- ➤ D.Lgs. 81/08 Testo unico sulla sicurezza.
- D.L n° 37 del 22-01-2008 Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Guida CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici. Il Edizione
- Norma CEI EN 62305-1— Protezione delle strutture contro i fulmini.

- ➤ Legge 1 marzo 1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici."
- Norma CEI 82-20 Sistemi fotovoltaici (Condizionatori di potenza Procedura per misurare l'efficienza)
- Norma CEI 82-25 "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione";
- D.Lgs 29.12.2003 n° 387 Attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili;
- D.Lgs 311/06 "Rendimento energetico in edilizia";
- D.Lgs 192/05 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia";
- ➤ Decreto n°28 del 03.03.2011 Attuazione delle direttiva per la promozione all'uso di energia da fonti rinnovabili.

# La relazione in oggetto ha principalmente lo scopo di definire:

- Le principali caratteristiche dell'impianto;
- Il quadro delle esigenze da soddisfare;
- Le specifiche dotazioni degli impianti;
- I criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche degli impianti elettrici e speciali, ai fini della funzionalità e della sicurezza, eventualmente in ragione di possibili scelte alternative;

### **OGGETTO**

Il presente progetto ha per oggetto un impianto di produzione di energia elettrica a pannelli solari fotovoltaici da **6.054KWp** complessivi, che si realizzerà sulla copertura di un edificio annesso al fabbricato in ampliamento, che dovrà essere servito da un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ricadendo tra gli interventi che ne prevedono l'installazione, secondo quanto previsto dal D.M. 03.03.2011 n.28.

L'impianto sarà realizzato a servizio dell'edificio oggetto di nuova costruzione, che sarà come detto realizzato in ampliamento al fabbricato esistente e che sarà adibito ad attività associative; l'intervento in oggetto sarà realizzato in viale **Venezia** nel Comune di **Galliera Veneta** (**PD**); vista la destinazione d'uso, l'edificio è classificabile in categoria E.4(3) secondo quanto previsto dal D.P.R. n.412 del 26.08.1993.

Tutte le opere saranno realizzate per conto del **Comune di Galliera Veneta**, avente sede legale in via **Roma** n.174 – 35015 Galliera Veneta (PD).

Per quanto non espressamente citato nella presente relazione si fa riferimento alle tavole di progetto allegate che costituiscono parte integrante della relazione stessa.

## **DATI PROGETTUALI**

Dati di carattere generale

Committente: COMUNE DI GALLIERA VENETA

Via Roma n°174 – 35015 Galliera Veneta (PD)

### Destinazione d'uso del fabbricato

L' immobile oggetto dell'intervento è un edificio adibito ad attività associative, ma essendo lo stesso realizzato in posizione nord-est rispetto ad un edificio esistente, e vista la conformazione della copertura, non presenta delle falde con orientamento tecnicamente compatibile alla posa di un impianto solare fotovoltaico, sia per l'esposizione che per la possibile formazione di zone d'ombra; pertanto si prevede che lo stesso, pur rimanendo a servizio della suddetta area in ampliamento, venga posizionato sulla copertura dell'edificio esistente nel momento in cui lo stesso sarà oggetto di ristrutturazione con isolamento della copertura, intervento che consentirà la collocazione della vasca graffata per la posa dei moduli solari fotovoltaici; in particolare il campo sarà collocato sulla falda con esposizione ovest, come si evince dall'elaborato grafico di progetto parte integrante della presente relazione tecnica.

La copertura esistente presenta una copertura con inclinazione di circa 12° rispetto al piano orizzontale.

I moduli fotovoltaici saranno installati sulla copertura in oggetto, con struttura inclinata del medesimo angolo di inclinazione.

L'inverter sarà installato esternamente al locale servito entro apposito box, protetto da pioggia e vento oltre che da eventuali urti meccanici causa di possibili danneggiamenti.

### NOTA

Come in precedenza accennato l'impianto fotovoltaico non sarà installato sulla porzione di fabbricato in ampliamento, essendo la copertura e la posizione della stessa tecnicamente incompatibile con tale tipologia impiantistica (esposizione nord e zone d'ombra). Vista la presenza dell'edificio annesso esistente, e la futura intenzione di realizzare un intervento di ristrutturazione della copertura dello stesso, si è stabilito in accordo con la committenza e il progettista architettonico di realizzare l'impianto solare nel momento in cui tale intervento sarà realizzato, garantendone un ottimale collocazione e un conseguente funzionamento corretto, offrendo così energia rinnovabile ad un "sistema impianto" strettamente legato all'energia elettrica. Questa alternativa appare come la valida soluzione al problema dell'incompatibilità tecnica che altrimenti si presenterebbe e non consentirebbe l'installazione del citato impianto.

Studio Tecnico Associato ALFA

# Dati di progetto

# Dati territoriali

Zona climatica: E, 2431 GG

• Altezza media sul livello del mare: 49.0 m.s.l.m.

Latitudine: 45.39Longitudine: -11.49

• Riflettività ambiente circostante: 0.22

# Temperatura

• Min/Max. all'interno degli edifici: N.P.

Min/Max. all'esterno degli edifici: -5°C /+32.0°C

Media giorno più caldo: +31.2°C

Media max. mensile: +21.6°C

Media annuale: +13.0°C

## Umidità

• Prevista condensa

Livello umidità: medioFattore foschia: 0.85

Presenza corpi solidi estranei e acqua

• Ambiente: esterno Pezzatura corpi solidi: > 1mm

• Polvere: ambiente polveroso

• Presenza acqua: pioggia e spruzzi da ogni direzione

# Condizioni del suolo e del terreno

• Profondità della linea di gelo: < 0,5mt

Resistività elettrica del terreno: 300ohm mt

Resistività termica del terreno: 1mK/W

# Ventilazione locali/ambienti

Tipo: Naturale

### Vento

- Direzione prevalente: E Velocità max.: 2.9 m/s
- Zona vento Nord del Po ZONA A

## Neve

Carico statico: 1,35 kPa

# Condizioni ambientali speciali

- Presenza di sostanze che producono corrosione: acqua
- Presenza sostanze inquinanti: NO
- Presenza correnti vaganti: NO

# Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

# Tipo d'intervento

Nuovo Impianto

# Limiti di competenza

Dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore fino ai moduli fotovoltaici.

# Dati dell'alimentazione elettrica da parte ente distributore

- Alimentazione: in cavo BT
- Punto di consegna: Contatore di energia ENEL per indicazione aggiuntiva dell'energia ceduta verso la rete.
- Tensione nominale alimentazione impianto: 230 ± 10% (V)
- Frequenza nominale e max. variazione: 50 ± 2% (Hz)
- Stato del Neutro ente distributore: TT
- Sistema di distribuzione impianto: TT

# Dati dell'alimentazione elettrica da parte impianto fotovoltaico

- Alimentazione: moduli fotovoltaici (Uoc:37.6 V Umpp:30.5V)
- Unità di conversione energia: Gruppi di condizionamento per connessione in rete (Inverter grid/connected)
- Massima tensione sistema: 1000(V)

Studio Tecnico Associato **ALFA** 

Tensione in uscita: 230V

Frequenza nominale e max. variazione: 50 ± 2% (Hz)

Stato del Neutro sistema fotovoltaico: TT

# Misura dell'energia

Contatore ente distributore con doppia lettura (energia prelevata, energia ceduta)

# **DIMENSIONAMENTO, PRESTAZIONI E GARANZIE**

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 (o dell'Atlante Europeo della Radiazione Solare) e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Gli impianti di potenza compresa tra 1 kWp e 50 kWp verranno progettati per avere una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 75% del valore della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle condizioni STC.

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.

### **DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO**

In relazione a quanto prescritto dal D.lgs 3 Marzo 2011 n°28, l'utente provvederà ad alimentare gli apparecchi alimentati elettricamente, installati a servizio dell'ampliamento in progetto, mediante energia prodotta da fonte rinnovabile, la cui potenza minima è stata stimata secondo il suddetto Decreto è deducibile mediante la sotto indicata formula:

## $P=1/K \times S$

Dove:

P: potenza elettrica da produrre, S la superficie in pianta dell'edificio misurata in mq e K è il coefficiente misurato in (mq/kW) che fino al 31 Dicembre 2016 è pari a 65.

La superficie in pianta dell'edificio oggetto di intervento e necessaria per il calcolo sarebbe di **202.90 mq**. La potenza necessaria pertanto sarebbe:

$$P=1/65 \times 202.90 = 3.121 \text{ kWp}$$

L'impianto da realizzare deve pertanto consentire la produzione minima di tale potenza nominale, a servizio della nuova area in progetto.

L'impianto realizzato ha una potenza di picco pari a 6.054 kW, valore superiore al minimo richiesto.

### **DESCRIZIONE DEL SISTEMA**

L'impianto sarà composto da n. **24** moduli fotovoltaici con vetro prismatico e basso contenuto di ferro, aventi una potenzialità di picco cad. pari a **250Wp**, per una potenza totale di **6.054kW** di picco.

I moduli saranno collegati in 2 stringhe da 12 pannelli fotovoltaici collegati in serie cadauna, e saranno posati su una struttura idoneamente realizzata, avente classe 0 di resistenza al fuoco e posata sulla copertura della tettoia in oggetto. Gli elementi di copertura saranno anch'essi realizzati in materiale in classe 0.

Le stringhe saranno collegate in parallelo e saranno gestite da un singolo inverter di potenzialità nominale in uscita pari a 6000W e potenzialità massima in uscita pari a 6000W.

L'inverter in oggetto accetta una potenza nominale in ingresso di 6000W, una tensione di stringa compresa tra 240 e 800V, e una corrente massima in uscita di 18.0A, e sarà dotato di sistema di trasformazione per la separazione galvanica tra la corrente continua e quella alternata.

Inoltre l'inverter sarà dotato di idoneo dispositivo di protezione interfaccia integrato secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 0-21.

La divisione dell'impianto in due distinte stringhe, nasce dall'analisi della tensione massima generata dai moduli, che deve risultare compresa nel campo di lavoro dell'inverter, sia in condizioni di massimo carico (t° modulo pari a circa 71°C) sia a vuoto (t° esterna di progetto pari a circa -10°C); pertanto valutando il coefficiente di temperatura relativo alla tensione di ogni singolo modulo, e calcolando la tensione a cui sarà sottoposto l'impianto nei due casi suddetti, si è deciso di dividere il campo fotovoltaico in due distinte stringhe, collegate in parallelo.

Nella realizzazione dell'impianto particolare attenzione dovrà essere posta al fenomeno degli ombreggiamenti; infatti la presenza di una zona d'ombra che interessi anche una piccola parte dell'impianto può ridurne drasticamente la produzione.

Se un modulo, anche in parte, viene ombreggiato, al suo interno si verifica un passaggio di corrente inversa, tale da produrre l'effetto hot-spot che può causarne la rottura per surriscaldamento.

Per evitare questo passaggio, i moduli saranno dotati di due o tre diodi di by-pass, a ciascuno dei quali fa capo un gruppo di celle.

L'ombreggiamento di una cella blocca la produzione di tutto il suo gruppo.

A monte del campo fotovoltaico sarà poi installato un sezionatore, opportunamente dimensionato in funzione della corrente massima dell'impianto e tale da poter collegare fino ad un certo numero di stringhe. Detto sezionatore dovrà essere munito di idonei scaricatori esterni, in rispondenza a quanto prescritto dalla Norma CEI 81-10.

Sarà prevista inoltre l'installazione di un quadro di campo per il controllo elettronico delle correnti e delle tensioni di ogni stringa, corredato di idonei relè a disattivazione elettronica, atti a garantire un sicuro intervallo di innesco.

I dispositivi sopraelencati consentiranno di scollegare il campo fotovoltaico qualora fossero necessari interventi a valle, e permetterà di salvaguardare l'impianto da scariche atmosferiche o sovratensioni.

Tutti i dispositivi utilizzati sul lato corrente continua devono essere in grado di funzionare alla tensione massima a vuoto del generatore fotovoltaico.

L'impianto indagato, come prescritto dalla Norma Vigente deve essere in grado di produrre energia i parametri di tensione e frequenza richiesti dal gestore, parametri che vengono assolti mediante l'inserimento di un dispositivo di interfaccia collegato al sistema di protezione.

Per la protezione dell'impianto contro i contatti indiretti sul lato c.a. si dovrà provvedere ad installare un dispositivo di protezione magnetotermica differenziale come prescritto dalle Norme CEI vigenti.

A valle del suddetto dispositivo sarà installato un contatore unidirezionale, per quantificare l'energia elettrica prodotta. L'impianto fotovoltaico sarà connesso a terra, a mezzo dell'impianto che dovrà essere realizzato.

# STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI

Il piano dei 24 moduli installati sulla copertura sarà inclinato rispetto all'orizzontale, di un angolo pari all'inclinazione della stessa, pari a 12°.

I moduli verranno installati sopra la copertura dell'edificio esistente annesso allo stesso, in modo da garantire una perfetta integrazione degli stessi nel contesto in cui vengono inseriti; il tutto sarà realizzato nel momento in cui si opererà sulla stessa in fase di ristrutturazione. Gli ancoraggi alla struttura saranno praticati avendo cura di ripristinare la tenuta della copertura stessa.

Tutti i materiali di installazione e fissaggio dovranno comunque avere caratteristiche secondo quanto prescritto dalla Norma vigente.

## **CONFIGURAZIONE CAMPO FOTOVOLTAICO**

Il generatore fotovoltaico si comporrà di moduli del tipo **Sunmodule Plus** modello "**sw250**", del tipo policristallino, completo di vetro prismatico con basso contenuto di ferro, telaio in alluminio anodizzato, grado di protezione **IP65**, dotato di certificazione **CE**.

Le altre caratteristiche del generatore fotovoltaico sono le seguenti:

Numero moduli: 24

Potenza nominale 250Wp

Tensione circuito aperto Voc 37.6 V

Corrente di corto circuito Isc 8.81 A

Tensione Vmp 30.5 V

Corrente Imp 8.27A

Dimensioni: 1675 mm x 1001 mm x 33mm

La potenza complessiva da raggiungere sarà di : 250 x 24 Wp = 6000Wp

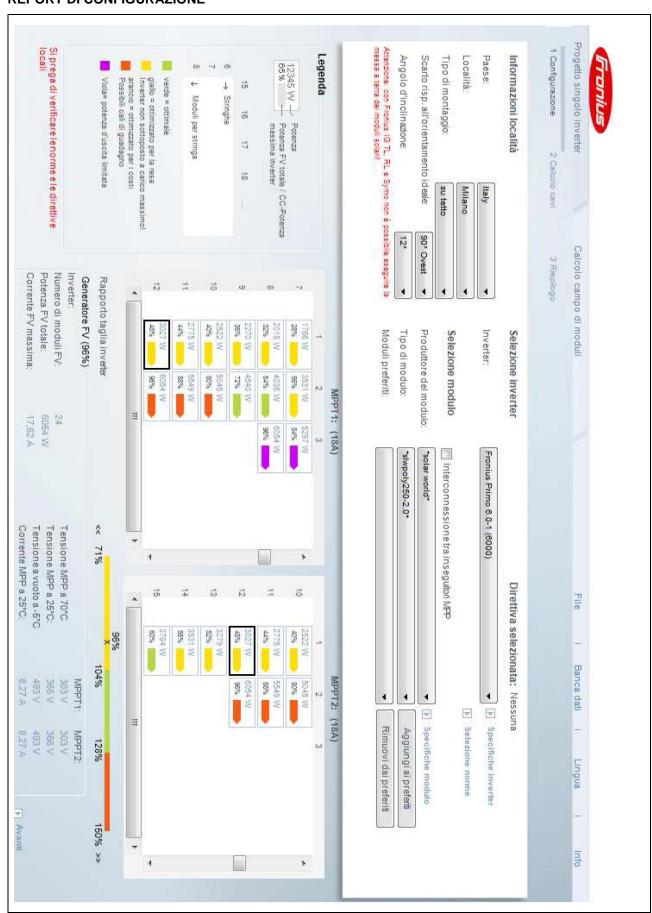
Pertanto il campo fotovoltaico sarà così configurato:

Numero di stringhe 2 Numero di moduli per stringa 12

Superficie complessiva moduli 1675 mm x 1001 mm x 24 = 40.24 m<sup>2</sup>

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

## REPORT DI CONFIGURAZIONE



# PRESCRIZIONI PER LA CORRETTA INSTALLAZIONE

L'impianto fotovoltaico in questione sarà installato su porzione di copertura di un fabbricato esistente annesso alla nuova costruzione e i moduli dovranno essere fissati su un apposita struttura incombustibile.

Il verbale di collaudo, rilasciato da tecnico abilitato, dovrà essere conservato dal committente.

Resto inteso che l'impianto verrà mantenuto in ottimo stato di conservazione, non costituirà causa primaria di incendio e non può fornire alimento e favorire la propagazione di un incendio.

Tutta la distribuzione elettrica quali conduttori e i componenti dell'impianto lato corrente continua saranno installati esternamente al fabbricato in modo da non essere causa di eventuali inneschi o propagazione di incendi.

L'inverter sarà posizionato in apposto box esternamente al fabbricato servito.

Nella vicinanze dell'inverter saranno ubicati dei cartelli monitori che indicano la presenza dell'impianto fotovoltaico, tale cartellonistica posta nelle vicinanze dell'accesso al campo fotovoltaico indica che l'impianto è in funzione nelle ore diurne della giornata.

## CARATTERISTICHE COMPONENTI MODULI FOTOVOLTAICI

# Sunmodule\* Plus SW 250 - 260 poly



Scheda tecnica



Tecnologia di produzione tedesca



TÜV Power controlled: La minore tolleranza di misurazione del settore





Sunmodule Plus: Tolleranza di potenza positiva



25 anni di garanzia lineare sul rendimento e 10 anni di garanzia sul prodotto



Per la produzione dei suoi moduli, SolarWorld AG si affida alla tecnologia di produzione tedesca, assicurando così una qualità durevole dei propri prodotti.

Il marchio Power controlled del TÜV Rheinland garantisce, grazie ai controlli effettuati ad intervalli regolari, il rispetto dei valori di rendimento nominale dei Sunmodule Plus. La differenza rispetto ai dati del TÜV è del 2% massimo.

La tolleranza di rendimento positiva garantisce la massima efficienza dell'impianto. Vengono consegnati solo i moduli che nelle prove di rendimento hanno raggiunto il rendimento nominale indicato o un rendimento superiore. La tolleranza di rendimento è compresa tra -0 Wp e +5 Wp.

Con la garanzia lineare del rendimento, SolarWorld garantisce per 25 anni una riduzione progressiva massima del rendimento dello 0,7% all'anno, un chiaro valore aggiunto rispetto alla garanzia scalare standard nel settore. Il Certificato di servizio rappresenta così una garanzia completa e duratura per i propri investimenti.

# Sunmodule\* Plus SW 250 - 260 poly



# COMPORTAMENTO IN CONDIZIONI DI TEST STANDARD (STC\*)

	SW 250	SW 255	SW 260
$P_{max}$	250 Wp	255 Wp	260 Wp
U <sub>∞</sub>	37,6 V	38,0 V	38,4 V
U <sub>mpp</sub>	30,5 V	30,9 V	31,4 V
l <sub>sc</sub>	8,81 A	8,88 A	8,94 A
l <sub>mpp</sub>	8,27 A	8,32 A	8,37 A
$\eta_{m}$	14,91 %	15,21 %	15,51 %
	Uoc Umpp Isc	P <sub>max</sub> 250 Wp           U <sub>oc</sub> 37,6 V           U <sub>mpp</sub> 30,5 V           I <sub>sc</sub> 8,81 A           I <sub>mpp</sub> 8,27 A	P <sub>max</sub> 250 Wp         255 Wp           U <sub>oc</sub> 37,6 V         38,0 V           U <sub>mpp</sub> 30,5 V         30,9 V           I <sub>sc</sub> 8,81 A         8,88 A           I <sub>mpp</sub> 8,27 A         8,32 A

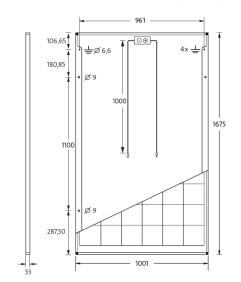
Tolleranza di misurazione ( $P_{max}$ ) riconducibile al TÜV Rheinland: +/- 2% (TÜV Power controlled)

\*STC: 1000W/m², 25°C, AM 1.5

### COMPORTAMENTO A 800 W/m<sup>2</sup>, NOCT, AM 1.5

		SW 250	SW 255	SW 260
Potenza massima	P <sub>max</sub>	185,4 Wp	188,7 Wp	192,4 Wp
Tensione a vuoto	U <sub>oc</sub>	34,2 V	34,5 V	34,8 V
Tensione a massima potenza	Umpp	27,8 V	28,1 V	28,5 V
Corrente di cortocircuito	sc	7,24 A	7,30 A	7,35 A
Corrente a massima potenza	l mpp	6,68 A	6,72 A	6,76 A

Limitata riduzione del grado di rendimento anche durante l'utilizzo a carico parziale a 25°C: a 200 W/m² si raggiunge il 100 % (+/- 2 %) del grado di rendimento secondo condizioni di test standard STC (1000 W/m²).



#### DIMENSIONI

1675 mm
1001 mm
33 mm
alluminio anodizzato
argentato
18,0 kg

## CARATTERISTICHE TERMICHE

NOCT	46 °C
TC I <sub>sc</sub>	0,051 %/K
TC U <sub>oc</sub>	-0,31 %/K
TC P <sub>mpp</sub>	-0,41 %/K

# MATERIALI IMPIEGATI

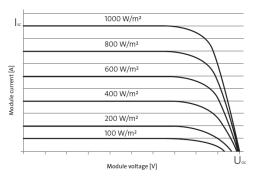
Celle per modulo	60
Tipo di cella	Policristallino
Dimensioni della cella	156 mm x 156 mm
Lato anteriore	vetro temperato (EN 12150)

## ULTERIORI DATI

Classificazione di potenza	-0 Wp / +5 Wp
Scatola di connessione	IP65
Connettore	H4

### PARAMETRI PER L'INTEGRAZIONE OTTIMALE DEL SISTEMA

Tensione massima di sistema classe II	1000 V
Capacità di carico di corrente inversa	25 A
Sovraccarico / carico dinamico	5,4 / 2,4 kN/m²
Numero dei diodi bypass	3
Temperatura di esercizio ammessa	-40°C a +85°C















SolarWorld AG si riserva di apportare modifiche alle specifiche senza comunicazione. Questo foglio tecnico corrisponde ai requisiti previsti dalla Norma EN 50380 ed è disponibile anche nella versione in lingua inglese.

### **GRUPPO DI CONVERSIONE**

Il gruppo di conversione è composto dal 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 di stringa monofase 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)";
- Rispondenza alle norme generali su EMC e conformità norme CEI vigenti;
- 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.
- 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.

Il gruppo di conversione sarà composto da n° 1 inverter tipo ""FRONIUS modello PRIMO 6.0-1".

Le caratteristiche tecniche dell'inverter scelto sono le seguenti:

Ingresso max: 6000 Wp

Tensioni in ingresso consentite: 240 – 800V

Corrente massima in uscita: 26.1A

Efficienza: 96.7 % Peso: 21.5 kg

Sistema di montaggio: **staffato a parete**Livello di isolamento: **Senza trasformatore** 

DATI DI ENTRATA	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
Corrente di entrata max (I <sub>dc max 1</sub> / I <sub>dc max 2</sub> )	12,0 A / 12,0 A		18,0 A / 18,0 A	
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> )	18,0 A / 18,0 A		27,0 A / 27,0 A	
Tensione di entrata min. (U <sub>dc min</sub> )		80 \	/	
Tensione di avvio alimentazione (U <sub>dc start</sub> )		80 \	/	
Tensione di entrata nominale (U <sub>dc,r</sub> )		700	V	
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\; max}$ )		1.000	V	
Gamma di tensione MPP (Umpp min – Umpp max)		240 - 800 V		270 - 800 V
Numero tracker MPP		2		
Numero ingressi CC		2 + 3	2	
DATI DI USCITA	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
Potenza nominale CA (Pac,r)	5.000 W	4.600 W	6.000 W	8.200 W
Potenza di uscita max	5.000 VA	5.000 VA	6.000 VA	8.200 VA
Corrente di uscita max. (I <sub>ac max</sub> )	21,7 A	21,7 A	26,1 A	35,7 A
Allacciamento alla rete (Uac,r)	1 ~ NPE 220 V / 230 V (180 V - 270 V)			
Frequenza (gamma di frequenza)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Fattore di distorsione	< 5 %			
Fattore di potenza (cos φac.r)	0,85 - 1 ind. / cap.			

DATI GENERALI	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
Codici Articoli	4,210,063	4,210,663	4,210,062	4,210,060
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)		645 x 431 x	204 mm	
Peso		21,5	kg	
Grado di protezione		IP 6	5	
Classe di protezione		1		
Categoria sovratensione (CC / CA) 1)		2/3	3	
Consumo notturno		< 1 \	V	
Concezione dell'inverter		Senza trasfo	ormatore	
Raffreddamento		Ventilazione	regolata	
Montaggio		In interni e	in esterni	
Gamma temperatura ambiente		-40 - +5	5 °C	
Umidità dell'aria consentita		0 - 100	) %	
Max. altitudine		4.000	m	
Tecnica di collegamento CC		2x DC+1, 2x DC+2 e 4x DC- te	rminali a vite 2,5 - 16 mm²	
Tecnica di collegamento CA		3 poli AC terminali a	vite 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>	
Certificazioni e conformità normativa	DIN V VDE 0126-1-1/A1, I	IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 6172	27, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3	3, G83/2, G59/3, CEI 0-21
GRADO DI EFFICIENZA	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
Grado di efficienza max.	96,4 %	96,4 %	96,7 %	97,2 %
Grado di efficienza Europeo ( $\eta_{\scriptscriptstyle EU}$ )	97,8 %	97,8 %	97,8 %	97,8 %
Grado di efficienza dell'adattamento MPP	> 99,9 %			
DISPOSITIVI DI SICUREZZA	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
Misurazione dell'isolamento CC		Sì		
Comportamento in caso di sovraccarico		Spostamento del punto di lavo	ro, limitazione della potenza	
Sezionatore CC		Sì		
INTERFACCE	PRIMO 5.0-1	PRIMO 5.0-1 AUS	PRIMO 6.0-1	PRIMO 8.2-1
WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web, Modbus TCP Sur	Spec, Fronius Solar API (JSON)	
6 input o 4 input/output digitali		Connessione a ricevit	ore ripple control	
USB (Presa Tipo A) <sup>2)</sup>	Datalogging, inverter update via USB flash drive			
2 prese RJ45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net			
Uscita segnale <sup>2)</sup>	Energy management (relay di uscita senza potenziale)			
Datalogger e Web server		Integr	ati	
Input esterno <sup>2)</sup>	Interfaccia So-Meter / Input per protezione da sovratensione			
R5485	Modbus RTU SunSpec o meter connection			

### QUADRI ELETTRICI

Quadro Lato Corrente Continua (n.1 - QCCn)

Quadro Convertitore Corrente Alternata (QCA)

I quadri in questione conterranno le apparecchiature di manovra e protezione, a norme CEI 23-3 o CEI 17-5, compreso apposita morsettiera per alloggio conduttori equipotenziali della struttura in oggetto per il collegamento con il conduttore di protezione generale dell'impianto inoltre i quadri elettrici di Bassa Tensione, di cui sopra basati su involucri a norma CEI17-13/1, dovranno essere Certificati dal costruttore dello stesso secondo quanto richiesto dalla norma CEI 17-13/1.

I quadri elettrici avranno:

## Targa d'identificazione

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Tipo numero o altro mezzo d' identificazione;
- Marcatura visibile, leggibile e indelebile;

## Dichiarazione di conformità CE e fascicolo tecnico

- Dichiarazione di conformità secondo CEI17-13/1
- nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- tipo numero o altro mezzo d'identificazione;
- elenco caratteristiche meccaniche, elettriche e condizioni d'impiego rapporto
- prove effettuate da strumento di misura;
- elenco materiali utilizzati;
- schemi elettrici con siglatura dei circuiti e dei componenti;
- disposizioni di sicurezza, avvertenze;

# **TIPOLOGIA CONDUTTURE**

Il tipo di conduttura in cavo, installati per il collegamento dei quadri elettrici, degli inverter e dei pannelli fotovoltaici, sarà scelta in base al particolare tipo di posa, alle esigenze di assorbimento e con riferimento alla normativa in vigore CEI 20-22 riguardante i cavi per energia. Le tipologie di condutture in cavo utilizzate nella struttura in oggetto saranno le seguenti:

Cablaggio interno dei quadri elettrici

• conduttori in rame isolati in materiale termoplastico PVC tensione nominale 450/750 V, tensione di prova a frequenza industriale 3KV, non propagante l'incendio a norme CEI 20-22, tipo FG7(O)R.

Linee di collegamento inverter e quadri elettrici lato BT c.a.

 conduttori in rame isolati in elastomerico reticolato di qualità G7, sotto guaina di termoplastico, tensione nominale 0,6/1 KV, tensione di prova 4KV non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 tipo FG7(O)R.

Linee di collegamento tra pannelli fotovoltaici e inverter Lato c.c.

conduttori in rame isolati in gomma EPR, sotto guaina pesante di policloroprene, tensione nominale
 450/750 KV, tensione di prova 4kV non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 tipo H07RN-F.

# **CANALIZZAZIONI E PASSERELLE PORTACAVI**

Tutte le condutture di bassa tensione saranno realizzate con canalizzazioni o con passerelle portacavi a norme :

- CEI23-54 "Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche".
- CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi".

I tubi e i condotti saranno realizzati in :

- Tubo rigido in PVC, per tutti i percorsi in vista che non presentino pericolo di danneggiamento meccanico;
- Tubo rigido TAZ in metallo zincato o passerella metallica zincata o verniciata, per tutti i percorsi in vista che presentino pericolo di danneggiamento meccanico;
- Tubo flessibile in PVC serie pesante, per tutti i percorsi sottotraccia a parete o a pavimento protetti con scudo di malta;
- Guaina flessibile in PVC, per tutti i percorsi non lineari a vista per il raccordo di cassette, quadri elettrici o utenze elettriche;
- Guaina flessibile armata, per tutti i percorsi non lineari a vista per il raccordo di cassette, quadri elettrici o utenze elettriche ove vi sia la presenta di pericoli di danneggiamento meccanico;

Il diametro delle tubazioni non dovrà essere mai inferiore a 1,3 volte quello del cerchio circoscritto ai cavi in esso contenuti, con un minimo di 16mmq, in conformità alle Norme CEI.

La sezione dei canali portacavi occupata dai cavi non dovrà eccedere il 50% della sezione totale del canale stesso.

Dovranno essere utilizzati tutti gli accessori necessari per il mantenimento del grado di protezione (CEI 701) richiesto per il tipo di ambiente d'installazione.

### CASSETTE DI CONNESSIONE

Le cassette di connessione e rompitratta, saranno in materiale isolante autoestinguente, certificate secondo CEI 23-48 e di dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari; permetteranno una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi. Saranno del tipo da incasso o a vista, in materiale plastico o in metallo dove esista pericolo di danneggiamento meccanico. Dovranno essere utilizzati tutti gli accessori necessari per il mantenimento del grado di protezione (CEI 70-1) richiesto per il tipo di ambiente d'installazione.

## CONNESSIONI

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, certificati secondo le Norme CEI 23-20, CEI 23-21 e CE 23-40. Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte. Non sono ammesse connessioni entro tubi di sezione circolare o di altra forma. Sono ammesse connessioni entro canali portacavi ammesso che i morsetti siano del tipo IPXXB.

### SCARICATORI DI SOVRATENSIONE PER SCARICHE ATMOSFERICHE

Allo scopo di ridurre il rischio M (perdite economiche) contemplato da norme CEI 81-1 e CEI 81-4, saranno installati dei dispositivi di protezione SPD (scaricatori di sovratensione) a valle delle linee entranti e in corrispondenza delle apparecchiature denominate "sensibili" (dispositivi elettronici essenziali o di alto costo). Gli SPD installati a valle delle linee di energia in ingresso saranno del tipo a varistori Classe II nel Quadro Inverter. Ogni SDP sarà collegato tra le linee di segnale o energia e le barre equipotenziali di zona utilizzando cavi di adeguata sezione (vedi libretti di installazione) e riducendo il più possibile le lunghezze dei collegamenti.

## CAVI ELETTRICI E CABLAGGIO

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

- Sezione delle anime in rame in ragione di 1,5mm x 1 A
- Tipo FG7 se in esterno o 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, grado d'isolamento idoneo.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno colorazione adeguata secondo gli obblighi prescritti dalla Norma.

## SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

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

### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Sarà prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione viene eseguita attraverso il trasformatore BT/BT insito nell'inverter installato o da installare separatamente qualora il dispositivo ne sia sprovvisto..

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra di cui dovrà essere provvisto l'edificio.

## SICUREZZA IMPIANTI

### Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti, ovvero contro il contatto delle persone con parti dell'impianto normalmente in tensione, sarà garantita mediante l'utilizzo di cassette o involucri (apribili solo mediante attrezzo) tali da proteggere le parti attive dei circuiti quali morsetti di collegamento, giunzioni, derivazioni, etc. Gli involucri, le cassette o le barriere utilizzate, quando costruite in metallo, sono collegate all'impianto di terra generale.

### Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti per l'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzata tenendo in considerazione che i sistemi di collegamento del neutro e delle masse sono diversi per il lato c.c. e il lato c.a. dell'impianto.

Lato c.c.: Sistema IT

Lato c.a.: Sistema TT - Sistema IT

L'utilizzo di inverter grid/connected dotati di trasformatori d'isolamento per la separazione galvanica del lato c.c. dal lato c.a. permetterà la realizzazione di un sistema assimilabile al tipo IT. Nel caso di cedimento dell'isolamento nella parte c.c. infatti, si crea una debole corrente di primo guasto, dovuta unicamente alla generazione fotovoltaica c.c., che fluisce attraverso lo stesso inverter. La protezione interna nell'inverter rileva l'abbassamento del livello d'isolamento dell'impianto c.c. e genera un allarme ottico sul pannello dell'inverter stesso. In caso di secondo guasto il sistema, evento probabile solo in caso di adozione di moduli fotovoltaici in classe I, si trasforma nel tipo TNS e i fusibili di protezione intervengono aprendo il circuito c.c.. secondo la condizione:

# Zs x 2la < Uo

**Uo** = tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra;

**Zs** = impedenza dell'anello di guasto, comprendente la sorgente, il conduttore di neutro fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

**la** = valore in ampere della corrente d'intervento 5 sec. Della protezione (fusibili o magnetotermico).

Tempi di apertura previsti dalle norme CEI 64-8.

Tab. 41A Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Uo/U (V)	Tempo di interruzione (s)
120	5
230	0,8
	0,4

Si precisa che con l'adozione di moduli fotovoltaici, apparecchiature e sistemi di cablaggio in classe II si realizza una protezione di tipo passivo che non necessita di interruzione automatica del circuito secondo la condizione di cui sopra. Resta inteso che, nonostante l'intervento degli interruttori automatici e/o fusibili, ai capi delle stringhe permangono tensioni pericolose (>120V) mentre ai morsetti dei moduli fotovoltaici permane un livello di tensione al di sotto delle tensioni di contatto limite stabilite dalle norme (120V condiz. Ordinarie, 60V condizioni particolari). In conclusione occorre che prima di ogni operazione di manutenzione al tetto fotovoltaico si rilevino eventuali segnalazioni di allarme emesse dagli inverter e si operi con dovuta cautela sul circuito in corrente continua soprattutto lungo e ai capi delle linee di collegamento delle stringhe agli inverter.

### Sistema TT

La protezione delle persone contro il contatto indiretto accidentale con parti dell'impianto normalmente non in tensione, appunto i contatti indiretti, sarà garantita dal coordinamento delle protezioni poste a monte di ogni linea elettrica (realizzabile con interruttore del tipo automatico magnetotermico o interruttore differenziale), con il valore della resistenza dell'impianto di terra, trattandosi di Sistema TT, con fornitura in bassa tensione. Il corretto coordinamento delle protezioni è dato dal rapporto seguente:

### 50 / Id </Rt

dove:

50 = tensione di contatto massima ammessa dalla Normativa espressa in Volt

Rt = resistenza globale dell'impianto di terra, espressa in ohm

**Id** = valore della corrente di intervento delle protezioni poste a monte entro il tempo 0,4 secondi (corrente differenziale).

## Protezione contro i cortocircuiti e le sovracorrenti

La protezione delle condutture contro il cortocircuito, sarà garantita dalle apparecchiature di protezione poste a monte di ogni circuito, che possiedono un Potere di Interruzione nominale (Pn) superiore al valore di corrente di cortocircuito presunta sul punto di installazione, che trattandosi di impianto con fornitura in BT, è come previsto dalle Norme, non superiore a 6000 A (sistema trifase). La protezione contro le sovracorrenti che si fossero verificate in ogni punto delle condutture, sono affidate alle apparecchiature automatiche magnetotermiche installate a monte di ogni circuito, scelte in funzione della seguente relazione:

12 t >/K2s2

dove:

**I2 t** = energia specifica lasciata passare dall'interruttore di protezione

K2 S2 = energia specifica sopportata dal conduttore, dove K = 115 per isolamento in PVC, 135 per isolamento in gomma e 143 per il butile, mentre S è la sezione dei conduttori.

## Protezioni contro sovraccarichi

Le condutture saranno protette dai sovraccarichi, mediante l'utilizzo di apparecchiature di tipo automatico magnetotermici o termici, poste a monte di ogni linea e coordinate secondo le seguenti due relazioni:

Ib </In</Iz

If </1,45\* Iz

dove:

**Ib** = corrente di impiego del circuito;

**Iz** = portata in regime permanente della conduttura

**In** = corrente nominale del circuito di protezione

**If** = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

## **VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE**

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;

# ALCUNE CONSIDERAZIONI SUGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

La produzione di energia elettrica per conversione fotovoltaica dell'energia solare non causa immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera ed ogni kWh prodotto con fonte fotovoltaica consente di evitare l'emissione nell'atmosfera di 0,3 - 0,5 kg di CO2 (gas responsabile dell'effetto serra, prodotto con la tradizionale produzione termoelettrica che, in Italia, rappresenta l'80% circa della generazione elettrica nazionale).

## CONCLUSIONI

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

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI;
- 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.