



COMUNE DI BARLETTA

Provincia di Barletta-Andria-Trani



Titolo progetto:

ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO COMUNALE "C. PUTTILLI"

Amministrazione aggiudicatrice:

Comune di Barletta

corso V. Emanuele, 94 - 70051 Barletta (BT)

Progettazione:

CMS s.r.l.



S.S. Nocerina
Località Fosso Imperatore Lotto 17
84014 Nocera Inferiore (SA)

C.M.S. s.r.l.
LUIGI SANTONICOLA
(Amministratore Unico)

C.M.S. S.r.l.
ing. Cavallaro Domenico
Direttore Tecnico dell'Impresa

C.M.S. S.r.l.
ing. Gligi Annamaria
Dipendente CMS

C.M.S. S.r.l.
ing. Petriccione Salvatore
Consulente esterno
dell'Impresa



Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Tav. : RE-FV-01 var

Scala:

Rev.	Data	Descrizione	Redaz.	Verif.
3				
2				
1				
0		RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI		

Commessa:

IL DIRIGENTE
Arch. **Tommaso LAMACCHIA**

FUNZIONARIO TECNICO INGEGNERIA
(Ing. Francesco Cognetti)

IL R.U.P.
(Ing. **Sebastiano LONGANO**)

PROGETTO DI VARIANTE

CITTA' DI BARLETTA
DOCUMENTO PERVENUTO IL

19 DIC. 2016

SETT. LAVORI PUBBLICI

prof. 83479

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

IMPIANTO FOTOVOLTAICO 15 KW

SU COPERTURA TRIBUNA

STADIO COMUNALE C. PUTILLI

COMUNE DI BARLETTA

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

INDICE

1. OGGETTO E SCOPO

2. DEFINIZIONI E PRESCRIZIONI

3. ELEMENTI DEL PROGETTO

4. SPECIFICHE DI SISTEMA

- 4.1 Generatore Fotovoltaico
- 4.2 Inverter
- 4.3 Rete elettrica di distribuzione

5. TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE

6. VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

7. DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELL'IMPIANTO

8. ALLEGATI

Allegato I Terminologia;

Allegato II Normativa di riferimento;

Allegato III Calcoli; rendimento di FV in rete, PVGIS stime di generazione elettricità solare

Allegato IV Scheda Tecnica Pannelli Fotovoltaici **SUNERGY Serie XP 60, 250Wp**

Allegato V Scheda tecnica Inverter **FRONIUS Symo 15.0-3-M**

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

1. OGGETTO E SCOPO

Il presente Progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico (FV) la cui potenza è 15 kWp presso lo Stadio Comunale C. Putilli, nel comune di Barletta.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica in collegamento con la rete elettrica di distribuzione di bassa tensione in corrente alternata, 230V/400V.

Lo scopo del presente documento è di definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni di carattere generale necessarie per la realizzazione dell'impianto in oggetto.

2. DEFINIZIONI E PRESCRIZIONI

Una terminologia dettagliata dei principali termini utilizzati in questo documento è riportata in **Allegato I**. L'impianto sarà conforme alle prescrizioni antincendio previste dai V.V.F e alle prescrizioni del GSE per l'allacciamento alla rete elettrica, inoltre tutte le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale
 conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto
 norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici
 norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale
 D.Lgs. 81/2008 per la sicurezza e la prevenzione infortuni sul lavoro
 Legge 37/08, per la sicurezza elettrica
 Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica.

Un'elencazione sintetica di parte della normativa applicabile è riportata in **Allegato II**. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

3. ELEMENTI DEL PROGETTO

Il progetto costituisce il riferimento per l'esecuzione delle opere necessarie all'installazione e fornisce gli elementi relativi a:

- Generatore Fotovoltaico;
- Inverter;
- Rete elettrica di distribuzione a cui è collegato l'impianto;
- Tipologia installazione.

Sono allegati e fanno parte integrante del progetto:

- lo Schema Elettrico impianto fotovoltaico;
- il Lay Out impianto fotovoltaico

Riportati nella tavola di progetto Tav.: FV-01

4. SPECIFICHE DI SISTEMA

Lo schema elettrico con tutti i dettagli dell'impianto oggetto dell'intervento è riportato nella Tavola FV-01 in

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

Allegato.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei sottosistemi principali che costituiscono l'impianto.

4.1 Generatore Fotovoltaico

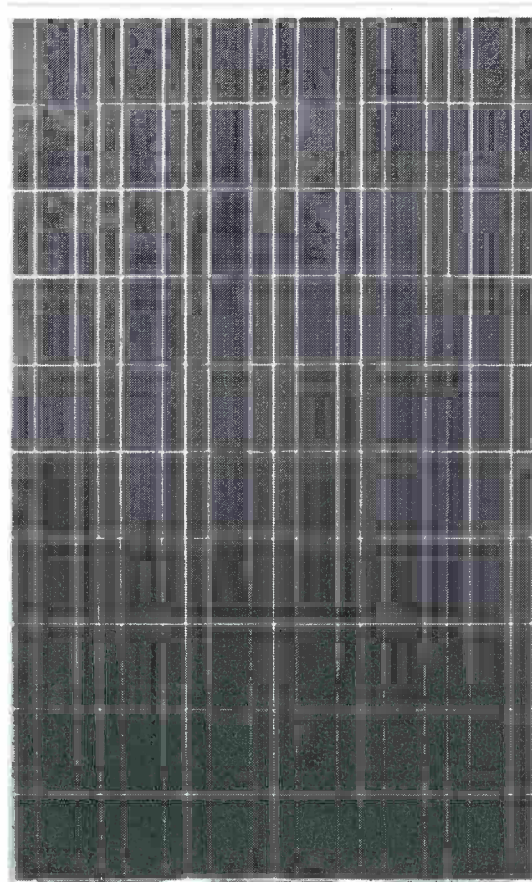
Il Generatore Fotovoltaico sarà costituito da n° 1 inverter da 15 kW, e da 60 moduli FV da 250 Wp.

Potenza nominale totale del campo FV : 15 kWp

Tensione a circuito aperto a 0°C (Voc) : 604 Vcc

Le caratteristiche dei moduli FV previsti sono le seguenti:

Produttore : SUNERGY SOLAR ENERGY (Made in Italy)	
Modulo Fotovoltaico: Serie XP 60, 250Wp, POLICRISTALLINO	
Caratteristiche elettriche (STC: 1000 W/mq, 25 °C, AM 1,5)	
Potenza massimo (Pmax)	250 Wp
Corrente di cortocircuito (Isc)	8,64A
Tensione circuito aperto (Voc)	37,20V
Corrente alla massima potenza (Imp)	8,15A
Tensione alla massima potenza (Vmp)	30,84V
Tensione massima del sistema	1000V
Efficienza Modulo	15,35%
Tolleranza di Potenza	-0 / +5 W
Classe Reazione al Fuoco	1
Scatola Giunzione	IP67, 3 diodi
Peso Modulo	17,9 Kg
Dimensioni	1645mm x 990mm x 35mm



	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

--	--

4.2 Inverter

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Le caratteristiche principali del N. 1 inverter FRONIUS Symo 15.0-3-M previsto, sono riassunte qui di seguito.

Fronius Symo	15.0-3-M	17.5-3-M	20.0-3-M
Input data			
MPP voltage range	320 - 800 V DC	370 - 800 V DC	420 - 800 V DC
Max. input voltage (at 1,000 W/m ² / -10 °C in an open circuit)	1000 V DC		
Min. input voltage	200 V DC		
Max. input current (MPP1 / MPP2)	33.0 / 27.0 A		
Max. short circuit current of the solar modules (I _{SC PV}) (MPP1 / MPP2)	49.5 / 40.5 A		
Max. feedback current ⁴⁾	49.5 / 40.5 A		
Output data			
Nominal output power (P _{nom})	15000 W	17500 W	20000 W
Max. output power	15000 W	17500 W	20000 W
Nominal grid voltage	3 ~ NPE 220/230 V / 380/400 V		
Min. grid voltage	150 V / 260 V		
Max. grid voltage	280 V / 485 V		
Nominal output current at 220 / 230 V	22.7 / 21.7 A	26.5 / 25.4 A	30.3 / 29 A
Max. output current	32 A		
Nominal frequency	50 / 60 Hz ¹⁾		
Total harmonic distortion	< 1.5 %	< 1.5 %	< 1.25 %
Power factor cos phi	0 - 1 ind./cap. ²⁾		
Max. output fault current per period	960 A / 4.22 ms		
General data			
Maximum efficiency	98 %		
European efficiency U _{DCmin} / U _{DCnom} / U _{DCmax}	96.2 / 97.6 / 97.1 %	96.4 / 97.7 / 97.2 %	96.5 / 97.8 / 97.3 %
Overnight self-consumption	0.7 W & 117 VA		
Cooling system	Controlled forced-air ventilation		
Degree of protection	IP 66		
Dimensions h x w x d	725 x 510 x 225 mm		
Weight	43.4 kg / 43.2 kg		
Permissible ambient temperature	-25 °C - +60 °C		
Permitted humidity	0 - 100 %		
EMC device class	B		
Overvoltage category DC / AC	2 / 3		
Pollution level	2		
Noise emission	65 dB(A) (ref. 1pW)		
Protection devices			
DC insulation measurement	Integrated		
Response to DC overload	Operating point shift, power limitation		
DC disconnecter	Integrated		
RCMU	Integrated		



	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

Explanation of footnotes

- 1) The values stated are defaults; the inverter is configured specifically to suit the requirements of the relevant country.
- 2) Depending on the country setup or device-specific settings (ind. = inductive; cap. = capacitive)
- 3) PCC = interface to the public grid
- 4) Maximum current from the inverter to the solar module when an error occurs in the inverter
- 5) Guaranteed by the electrical configuration of the inverter
- 6) Current peak when switching on the inverter

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

4.3 Rete elettrica di distribuzione

La caratteristiche della rete elettrica a cui sarà collegato l'impianto sono le seguenti :

Tipo di fornitura: corrente alternata di tipo TRIFASE 400 Volt; 50Hz.

I dati relativi al contratto di fornitura sono i seguenti:

potenza contrattuale richiesta: _____ *kW*

società di distribuzione: _____

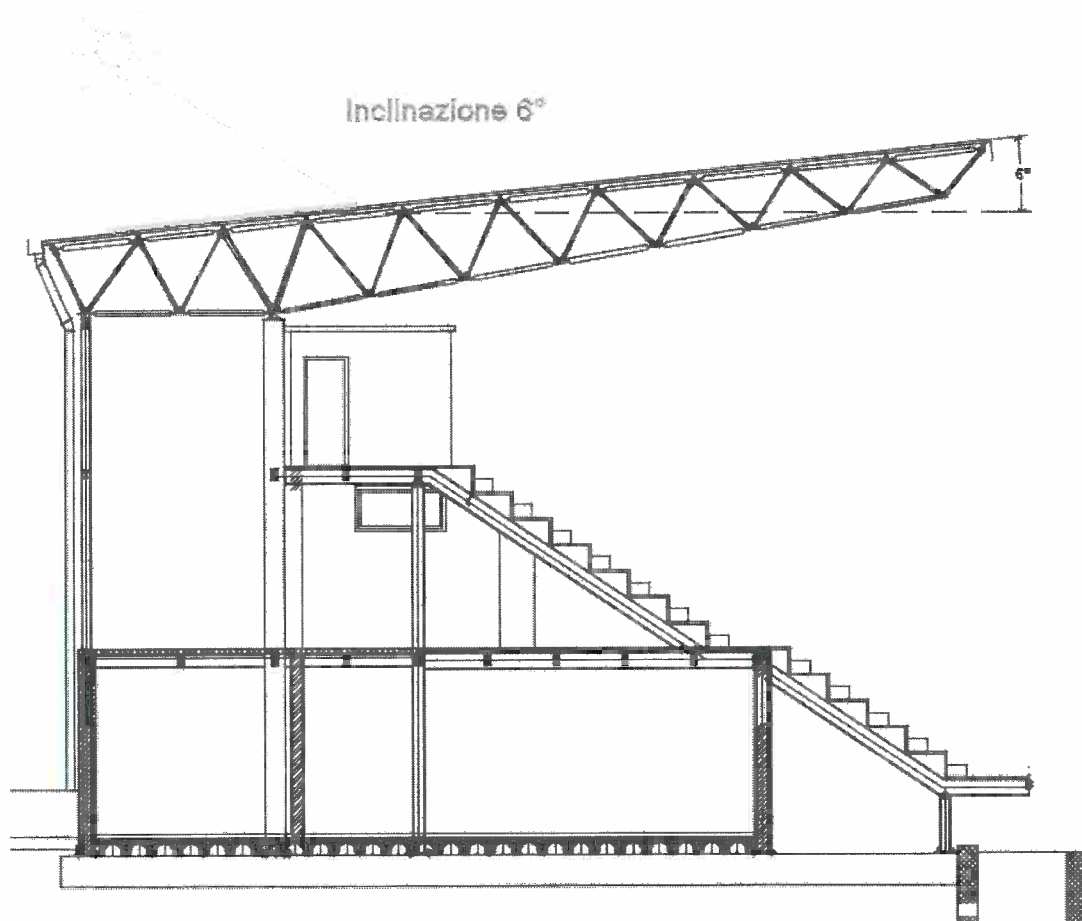
intestatario: _____

codice cliente/POD: _____

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

5. TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE

Il generatore FV sarà posizionato in copertura alla pensilina tribuna all'interno del perimetro dello stesso su una struttura di supporto costituita da profilati in alluminio.



L'inclinazione del telaio di supporto dei moduli FV, è di 6° circa rispetto al piano orizzontale e l'orientamento degli stessi è di -70° circa rispetto al Sud (0°).

I calcoli relativi alla produzione di energia elettrica stimata sono riportati in Allegato III.

La produzione totale stimata per l'intero impianto è di **19.050 kWh/anno**.

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

6. VERIFICA TECNICO - FUNZIONALE

A lavori ultimati l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali.

Esami a vista

Gli esami a vista hanno lo scopo di accertare:

- se ci sono ombreggiamenti e/o se sono quelli previsti da progetto;
- i componenti dell'impianto PV sono idonei all'uso previsto, integri ed installati correttamente
- siano stati manomessi, spostati, o presentino difetti o anomalie visibili.

Misure e prove

Le seguenti prove vanno eseguite prima di mettere in servizio l'impianto:

- verifica delle tensioni e correnti di stringa;
- misura di potenza in corrente continua (Pcc), può essere misurata direttamente con un wattmetro, oppure come prodotto contemporaneo delle misure di tensione e di corrente. La misura della corrente erogata dal generatore PV (campo o sottocampo collegato ad un inverter) permette di stabilire se è quella attesa, tenuto conto delle condizioni ambientali di funzionamento, e di quanto le perdite si discostino da quelle ipotizzate nel progetto.
- misura dell'isolamento dei circuiti;
- verifica dei collegamenti equipotenziali.

Prova dell'inverter

Per verificare il corretto funzionamento dell'inverter occorre effettuare una prova di avviamento dell'impianto ed una prova di mancanza della rete elettrica.

La Prova di Avviamento e la Prova di Mancanza Rete per ciascun inverter, devono essere effettuate seguendo le indicazioni e avvertenze riportate nel manuale degli inverter stessi e tutte le altre avvertenze per la sicurezza.

Al termine delle prove l'installatore dell'impianto, in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, emetterà una scheda di collaudo, firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

7. DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELL'IMPIANTO

Fanno parte della presente progetto i disegni, già richiamati nel testo e riportati in Allegato, elencati di seguito:

Tavola FV-01,

SCHEMA ELETTRICO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

LAY OUT IMPIANTO FOTOVOLTAICO

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

L'installatore alla fine dei lavori, rilascerà i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della D.M. 37/08, articolo 1, lettera a);
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate.

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

8. ALLEGATI

Allegato I. Terminologia;

Allegato II Normativa di riferimento;

Allegato III Calcoli; rendimento di FV in rete, PVGIS stime di generazione elettricità solare

Allegato IV, Scheda Tecnica Pannelli Fotovoltaici **Serie SUNERGY XP 60, 250Wp**

Allegato V, Scheda tecnica Inverter **FRONIUS Symo 15.0-3-M**

Il tecnico

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

ALLEGATO I

Terminologia

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di generatori fotovoltaici a costituire sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica.

- **Angolo di azimut:** angolo esistente tra la normale al piano di captazione solare (modulo fotovoltaico) e il piano del meridiano terrestre che interseca il piano di captazione in un punto centrale. L'angolo è positivo per orientamenti verso Est, negativo per orientamenti verso Ovest.

- **Angolo di inclinazione:** angolo formato dal modulo fotovoltaico con l'orizzontale (piano tangente alla superficie terrestre in quel punto). L'angolo è positivo per inclinazioni rivolte verso l'equatore, negativo per inclinazioni rivolte verso il polo.

- **Blocco o sottocampo o subcampo fotovoltaico:** una o più stringhe fotovoltaiche associate e distinte in base a determinate caratteristiche, così come può essere l'occupazione geometrica del suolo, oppure le cui stringhe sono interconnesse elettricamente per dare la potenza nominale al sistema di condizionamento della potenza (PCS).

- **Campo fotovoltaico:** l'insieme di tutti i blocchi o sottocampi che costituiscono l'impianto fotovoltaico.

- **Cella fotovoltaica:** dispositivo base allo stato solido che converte la radiazione solare direttamente in elettricità a corrente continua.

- **Condizioni Standard:** condizioni in cui l'irraggiamento della radiazione solare è pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C.

- **Convertitore statico c.c./c.a.:** apparecchiatura che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata. E' denominato pure invertitore statico (inverter).

- **Impianto fotovoltaico connesso alla rete:** sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.

I componenti fondamentali dell'impianto sono:

- il generatore fotovoltaico vero e proprio, costituito dal campo fotovoltaico;

- il Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS).

- **Modulo fotovoltaico:** insieme di celle fotovoltaiche, connesse elettricamente e sigillate meccanicamente dal costruttore in un'unica struttura (tipo piatto piano), o ricevitore ed ottica (tipo a concentrazione). Costituisce l'unità minima singolarmente maneggiabile e rimpiazzabile.

- **Potenza di picco:** è la potenza espressa in W_p (watt di picco), erogata nel punto di massima potenza nelle condizioni standard dal componente o sottosistema fotovoltaico.

- **Quadro di campo:** o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.

- **Quadro di consegna:** o anche d'interfaccia è un quadro elettrico in cui viene effettuato il collegamento elettrico del gruppo di conversione statica in parallelo alla rete elettrica in bassa tensione. Esso contiene apparecchiature per sezionamento, interruzione, protezione e misura.

- **Rete pubblica in bassa tensione (BT):** rete di distribuzione dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.

- **Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS):** è costituito da un componente principale, il convertitore statico c.c./c.a. (inverter), e da un insieme di apparecchiature di comando, misura, controllo e protezione affinché l'energia venga trasferita alla rete con i necessari requisiti di qualità ed in condizioni di sicurezza sia per gli impianti che per le persone.

- **Società Elettrica:** soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.

- **Stringa:** un insieme di moduli connessi elettricamente in serie per raggiungere la tensione di utilizzo idonea per il sistema di condizionamento della potenza (PCS). I moduli a costituire la stringa possono far parte di diverse schiere.

- **Utente:** persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

ALLEGATO II

Normativa di riferimento

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF.

Leggi e decreti

Normativa generale:

Legge 1 marzo 1968, n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

Legge 9 gennaio 1991, n. 10: norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79: attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Decreto Ministero dell'Ambiente 22 dicembre 2000: finanziamento ai comuni per la realizzazione di edifici solari fotovoltaici ad alta valenza architettonica.

Direttiva CE 27 settembre 2001, n. 77: sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE).

Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.

Legge 23 agosto 2004, n. 239: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Legge 27 dicembre 2006, n. 296: disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato (Legge finanziaria 2007).

Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Sicurezza:

D.Lgs. 81/2008 (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Norme Tecniche

CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		RE-FV-01
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

corrente.

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

CEI EN 61727 (CEI 82-9): sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete.

CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

CEI 82-25: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.

CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

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 $I_n = 16$ A per fase).

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 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Serie composta da:

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD).

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 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

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 EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.

Serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): principi generali.

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): valutazione del rischio.

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

CEI 0-3: guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990.

UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

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 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI.

CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

CEI 64-8, parte 7, sezione 712: sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

Delibere AEEG

Delibera AEEG 14 settembre 2005, n. 188/05 (testo originale): definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'art. 9 del Decreto del Ministero delle Attività produttive, di concerto con il ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.

Delibera AEEG 10 febbraio 2006, n. 28/06: condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kV, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Delibera AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06: modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione 24 febbraio 2006, n. 40/06: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 (deliberazione n. 188/05).

Delibera AEEG 28 novembre 2006, n. 260/06: modificazione ed integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 88/07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 89/07: condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV.

Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 90/07: attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.

Delibera AEEG 6 novembre 2007, n. 280/07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'art. 1, commi 3 e 4 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e del comma 41 della legge 23 agosto 2004 n. 239.

Documento di consultazione - atto n. 31/07: testo integrato dello scambio sul posto (31 luglio 2007).

Agenzia delle Entrate

Agenzia delle Entrate CIRCOLARE N. 46/E: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Agenzia delle Entrate CIRCOLARE N. 66: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007

- Precisazione.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

ALLEGATO III



Sistema informazioni geografiche per il fotovoltaico

European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy

Rendimento di FV in rete

PVGIS stime di generazione elettricità solare

Luogo: 41°18'44" Nord, 16°16'59" Est, Quota: 19 m.s.l.m.,

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Potenza nominale del sistema FV: 1.0 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 14.7% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 3,7%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 3,3%

Perdite totali del sistema FV: 20,5%

Sistema fisso: inclinazione=6 gradi, orientamento=-70 gradi				
Mese	Ed	Em	Hd	Hm
Gen	1,54	47,8	1,83	56,7
Feb	2,19	61,2	2,57	72,0
Mar	3,22	99,6	3,91	121
Apr	4,28	128	5,32	160
Mag	4,96	153	6,32	196
Giu	5,28	158	6,94	208
Lug	5,37	166	7,08	220
Ago	4,78	148	6,31	196
Set	3,93	118	4,99	150
Ott	2,67	89,0	3,54	110
Nov	1,80	54,1	2,18	65,4
Dic	1,38	42,7	1,68	51,4
Anno	3,47	106	4,40	134
Totale per l'anno		1270		1610

Ed: Produzione elettrica media giornaliera del sistema indicata (kWh)

Em: Produzione elettrica media mensile del sistema indicata (kWh)

Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

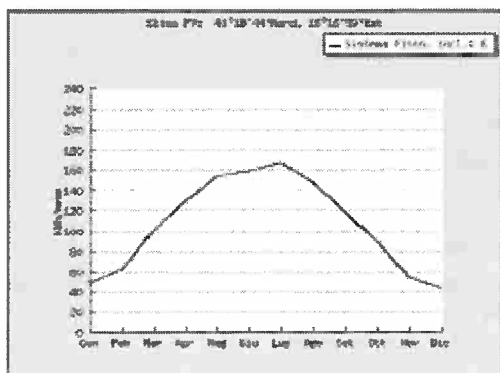
Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola:
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	RE-FV-01

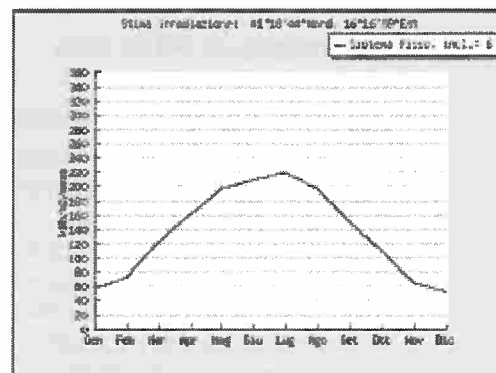


Sistema informazioni geografiche per il fotovoltaico

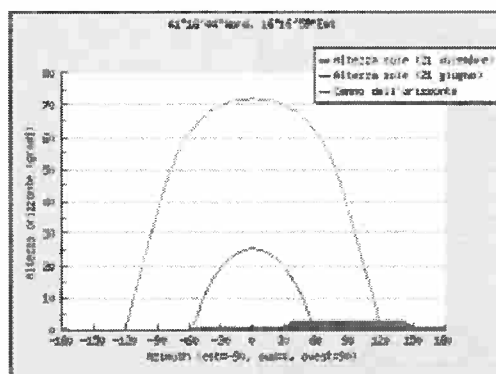
European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy



Produzione di energia mensile da un sistema FV fisso



Irraggiamento mensile nel piano per angolo fisso



Cenno dell'orizzonte con l'altezza solare per solstizio invernale ed estivo

PVGE (c) European Communities, 2001-2012

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged,
<http://e.jrc.ec.europa.eu/pvge/>

Disclaimer:

The European Commission maintains this website as an online public access to information and its intended use is European Union policies in general. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific requirements of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice. If you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional.

Some data or information on this site may have been translated or adapted in this or formats that are non-strictly and we cannot guarantee that our services will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

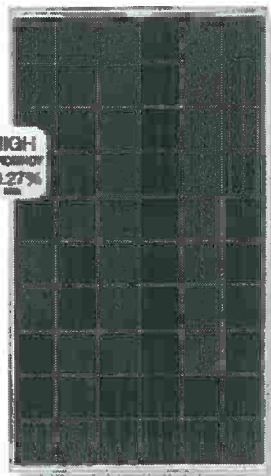
	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

ALLEGATO IV



X-PRO PERFORMANCE

240 - 265 Wp



Sunerg X-PRO PERFORMANCE il modulo per grandi impianti

Sunerg X-PRO PERFORMANCE the ideal module for large plants

Sunerg X-PRO PERFORMANCE le module idéal pour les grandes installations

Il modulo X-PRO PERFORMANCE fa parte dell'ampia gamma di prodotti a marchio SUNERG ed è realizzato secondo le norme elettriche IEC 61215, IEC 61730 e le direttive europee CE.

X-PRO PERFORMANCE is one of a wide range of products made by Sunerg. It is manufactured according to IEC 61215, IEC 61730 standard and CE.

Le module photovoltaïque X-PRO PERFORMANCE fait partie d'une vaste gamme de produits Sunerg. Construit selon les normes IEC 61215, IEC 61730, les directives européennes CE.

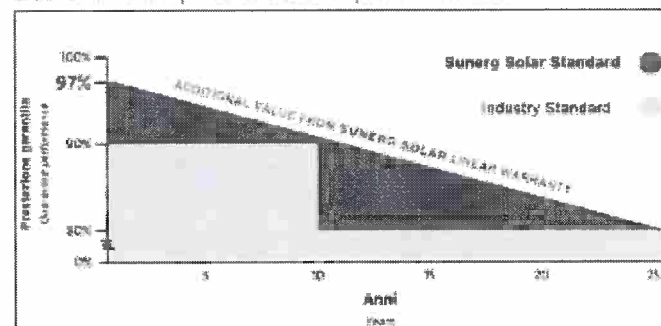
10 ANNI
Garanzia sul prodotto*
Product warranty*
Garantie sur le produit*

25 ANNI
Garanzia lineare sulla potenza in uscita**
Linear power output warranty**
Garantie linéaire de la puissance de sortie**

PRODUCT CHARACTERISTICS | KEY FEATURES | CARACTÉRISTIQUES

- Classe 1 resistenza al fuoco
Fire reaction class 1
Réaction au feu classe 1
- Movimentazione facile e sicura
Easy and safe handling
Manipulation facile et sûre
- Protezione dalle intemperie J-Box IP67
IP67 J-Box (top-arm) weather resistance
Protection J-Box IP67
- Tolleranza positiva -0/+5 Wp
Plus only tolerance -0/+5 Wp
Seulement tolérance positive -0/+5 Wp
- Resistenza alla grandine
Anti-hail module tested available
Résistance G16
- Massimo carico neve 5400 Pa
Heavy snow load up to 5400 Pa
Charge maximale 5400 Pa
- Vetro antiriflesso
Anti-reflexive coating glass
Vitrage antiréflex
- PID free***
No loss***
No loss***
- Resistenza alla nebbia salina, ammoniaca e sabbia soffata***
Salt mist, ammonia and blown sand resistance, for seaside, farm and clean windrowed***

PRODUCT GARANZIA LINEARE | LINEAR WARRANTY | LINÉAIRE GARANTIE



*Add to the 10-year warranty - voir les conditions de garantie

La garanzia lineare si applica ai moduli consegnati dopo il 15 ottobre 2014

Linear warranty applies on modules delivered after October 15th, 2014

Garantie linéaire s'applique sur les modules livrés après le 15 octobre 2014

PRODUCT & MANAGEMENT CERTIFICATES** | CERTIFICATION** | CERTIFICATION**

IEC 61215-ed1 | EN 61730-1 | EN 61730-2 | UN 6177 Reaction to Fire Class 1 | PV CYCLE | Factory Inspection | CE | MCS

UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
UNI EN BS OHSAS 18001:2007

Quality management system
Standards for environmental management system
International standards for occupational health and safety



**Contattare il vostro agente per la lista completa dei certificati applicabili ai vostri prodotti

**Please contact your sales representative for the entire list of certificates applicable to your products

**Contactez votre représentant pour la liste complète de certificats applicables aux vos produits

***Under approval

Made in Italy

WWW.SUNERGSOLAR.COM

SUNERG Solar s.p.a.
Via Dante Darini, 81 | Loc. Cinquemiglia | Città di Castello (PG) | Italy
Tel: +39 075 8540010 | Fax: +39 075 8540005



	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	



DATI ELETTRICI (cont.)

Electrical Data (continued)

	21 02156 140-145 (W)	21 02156 140-145 (F)	21 02156 140-145 (P)	21 02156 140-145 (S)	21 02156 140-145 (T)	21 02156 140-145 (U)	
Tensione circuito aperto Open-circuit voltage - Maximum voltage	(V _{oc})	37,78 V	38,9 V	37,20 V	37,44 V	37,80 V	37,98 V
Tensione a P _{max} Voltage at P _{max} - Maximum power voltage	(V _{mp})	30,30 V	30,68 V	30,84 V	31,24 V	31,20 V	31,80 V
Corrente di corto circuito Short-circuit current - Maximum current	(I _{sc})	8,67 A	8,98 A	8,64 A	8,70 A	8,78 A	8,82 A
Corrente a P _{max} Current at P _{max} - Maximum power current	(I _{mp})	8,04 A	8,05 A	8,15 A	8,21 A	8,28 A	8,35 A
Potenza di picco (P _{max}) soliranza (3 x 5 Wp) Peak Power (P _{max}) soliranza (3 x 5 Wp) - Maximum power (P _{max}) soliranza (3 x 5 Wp)		240 Wp	245 Wp	250 Wp	255 Wp	260 Wp	265 Wp
Efficienza modulo Module efficiency - Efficiency of module		14,73%	15,34%	15,35%	15,55%	15,55%	16,07%
Tensione massima di sistema Maximum Voltage - Maximum system voltage		1000 V DC	1000 V DC	1000 V DC	1000 V DC	1000 V DC	1000 V DC
Portata fusibile in serie Maximum series fuses rating - Maximum series fuses rating		16A	16A	16A	16A	16A	16A
Temperature d'esercizio Operating Temperature - Temperature of functioning		-40°C - +85°C	-40°C - +85°C	-40°C - +85°C	-40°C - +85°C	-40°C - +85°C	-40°C - +85°C

* IEC (European standard)

Technical specifications are

Ingresso 1000 W/m², temperatura modulo 25°C, AM=1.5
 Irradiance 1000 W/m², module temperature 25°C, AM=1.5
 Reference irradiance 1000 W/m², temperature of module 25°C, AM=1.5

COEFFICIENTE DI TEMPERATURA

Temperature Coefficient (Temperature)

Temp. d'esercizio cella (NOCT) NOCT	40±2 °C
Coefficiente temperatura a P _{max} P _{max} Temperature coefficient - Coefficient temperature at P _{max}	-0,42% / °C
Coefficiente temperatura di V _{oc} V _{oc} Temperature coefficient - Coefficient temperature at V _{oc}	-0,33% / °C
Coefficiente temperatura di I _{sc} I _{sc} Temperature coefficient - Coefficient temperature at I _{sc}	0,05% / °C

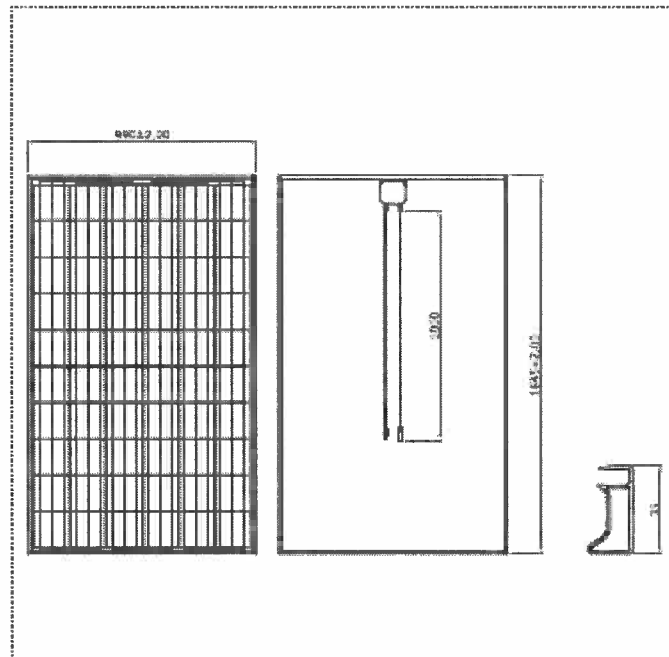
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Mechanical Characteristics (Mechanical Characteristics)

Resistenza alla grandine Hail Test - Grêle Test	25 mm - 23 m/s
Carico massimo Maximum Load - Charge maximum	5400 Pa
Numero celle Number of cells - Number of cells	60 (150 mm x 150 mm) Type: Polycrystalline
Peso Weight - Poids	17,9 Kg

PRODUCT

Disegno Tecnico | Technical Drawing | Dessin Technique



DATI GENERALI

General Data (General Data)

Tipo Type - Modèle	Legge d'alluminio anodizzato Anodized aluminum alloy - Alliage d'aluminium anodisé
Griglia di giunzione Junction Box - Boîte de dérivation	IP67, 115 x 110 x 22,5 (mm), 3 diodi bypass IP67, 115 x 110 x 22,5 (mm), 3 diodi bypass
Cavi d'uscita Output cables - Câbles de sortie	Osivo E317250-0 PV wire 4mm ² , connettori PV4 Osivo E317250-0 PV wire 4mm ² , connettori PV4

Il modulo PV (PERFORMANCE) rende il stesso risultato della serie X-XTY. È possibile osservare piccole imperfezioni visive delle celle solari.
 The PV module (PERFORMANCE) makes the same efficiency of X-XTY series but can show some small visual differences in solar cells.
 The module (PERFORMANCE) will be more resistant to X-XTY series but cannot prevent the small differences visible on the solar cells.

Sunerg S.p.A. riserva il diritto di apportare modifiche ai dati tecnici del prodotto senza preavviso.
 Sunerg S.p.A. reserves the right to make technical changes to the product without prior notice.

www.sunergsolar.com

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

ALLEGATO V

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



FRONIUS SYMO

/ Massima flessibilità per le applicazioni di domani



/ Con le sue classi di potenza da 3.0 a 20.0 kW, Fronius Symo è l'inverter trifase senza trasformatore per gli impianti di ogni dimensione. La tensione massima di 1.000 V, l'ampio range di funzionamento e il doppio MPPT assicurano la massima flessibilità per la configurazione dell'impianto. L'interfaccia standard che dialoga con Internet via WLAN o Ethernet e la facilità di integrazione di componenti terze rendono Fronius Symo uno degli inverter più flessibili e comunicativi sul mercato.

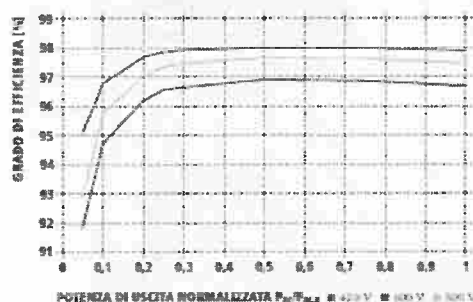
DATI TECNICI FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATI DI ENTRATA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Corrente di entrata max. (I _{max1} /I _{max2})	37.0 A / 16.5 A		35.0 A / 22.0 A		
Max. contributo alla corrente di corto circuito (MPPT ₁ /MPPT ₂)	46.5 A / 24.0 A		49.5 A / 40.5 A		
Tensione di entrata max. (U _{max})			1000 V		
Tensione di uscita nominale (U _{nom})			230 V		
Tensione di uscita massima (U _{max})			400 V		
Tensione di entrata min. (U _{min})			1500 V		
Corrente di tensione MPPT (I _{mppt1} / I _{mppt2})	20 / 100 V	30 / 100 V	30 / 100 V	30 / 100 V	40 / 100 V
Numero tracce MPPT	2		3		
Numero ingressi DC	3+3		3+3		
DATI DI USCITA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potenza nominale (S _n) (P _{max})	10,000 W	12,500 W	15,000 W	17,500 W	20,000 W
Potenza di uscita max.	10,000 VA	12,500 VA	15,000 VA	17,500 VA	20,000 VA
Limite di uscita max. (I _{lim})	20 A		32 A		
Allarme all'uscita max. (I _{lim})			3-NPT: 400 V / 230 V or 3-NPT: 380 V / 230 V		
Tensione di uscita min. (U _{min})			240 / 130 V		
Tensione di uscita max. (U _{max})			465 / 280 V		
Impedenza (Z)			50 (R) / 60 (X)		
Numero di frequenza (f _{max} / f _{min})			45 / 65 Hz		
Fattore di distorsione			< 2 %		
Fattore di potenza (cos φ)			0.9 min / reg.		
DATI GENERALI	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)			720 x 570 x 225 mm		
Peso	24.8 kg		33.4 kg		
Grado di protezione			IP 66		
Classe di protezione			1		
Categoria sovratensione (CAT A)			2 / 3		
Consumo elettrico			< 1 W		
Concezione dell'inverter			Single Transistor		
Raffreddamento			Ventilazione forzata		
Montaggio			In cabinet o external		
Gamma di temperatura ambiente			-25 ~ +60 °C		
Umidità (RH max. consentita)			0 ~ 100 %		
Temperatura di collegamento (T _c)			+25 ~ +60°C (max. 25 ~ 30 min)		
Temperatura di collegamento (T _c)			max. 25 ~ 30 min / più AC		
Certificazioni e conformità costruttiva	1EN 61881-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000				

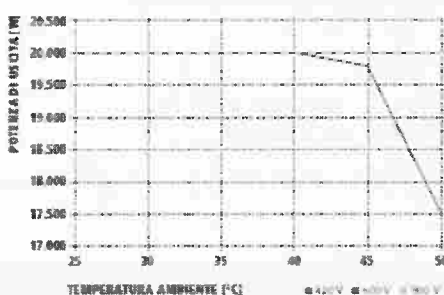
Per informazioni o per la disponibilità degli impianti, far riferimento al sito: www.fronius.it

	Oggetto:	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Sigla e n° Tavola: RE-FV-01
	Committente:		
	Elaborato:	RELAZIONE TECNICA – STATO DI PROGETTO	

FRONIUS SYMO 20.0-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA



FRONIUS SYMO 20.0-3-M DERATING TEMPERATURA



DATI TECNICI FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Grado efficienza max.	98,0 %				
Grado efficienza europea (sp1)	97,5 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
sp100,5 % P_{in} 1 ⁰	97,9 / 92,5 / 89,2 %	98,7 / 93,1 / 90,1 %	97,2 / 94,9 / 92,1 %	97,6 / 95,3 / 92,7 %	97,9 / 95,2 / 92,6 %
sp100,10 % P_{in} 1 ⁰	97,2 / 94,9 / 92,8 %	97,9 / 95,1 / 94,6 %	97,4 / 96,0 / 94,4 %	94,8 / 96,4 / 95,0 %	94,8 / 96,9 / 95,8 %
sp100,20 % P_{in} 1 ⁰	94,8 / 92,1 / 90,1 %	95,4 / 92,5 / 90,6 %	95,5 / 97,4 / 94,7 %	94,1 / 92,8 / 90,9 %	96,3 / 97,8 / 97,5 %
sp100,25 % P_{in} 1 ⁰	97,4 / 97,1 / 96,4 %	95,6 / 97,6 / 97,0 %	96,2 / 97,6 / 97,0 %	96,4 / 97,8 / 97,2 %	96,7 / 97,9 / 97,4 %
sp100,30 % P_{in} 1 ⁰	95,8 / 97,5 / 94,9 %	95,8 / 97,7 / 97,2 %	96,5 / 97,9 / 97,3 %	94,8 / 97,9 / 97,4 %	96,5 / 98,0 / 97,4 %
sp100,50 % P_{in} 1 ⁰	94,3 / 97,9 / 97,4 %	96,4 / 98,0 / 97,5 %	96,9 / 98,1 / 97,7 %	97,4 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,6 %
sp100,72 % P_{in} 1 ⁰	94,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 98,0 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %
sp100,100 % P_{in} 1 ⁰	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 97,8 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	96,9 / 98,1 / 97,6 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
Grado di efficienza adattamento MPPT	+ 94,9 %				
DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Materie plastiche del pacchetto CC	24				
Equipaggiamento in caso di emergenza	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza				
Interruttori CC	36				
INTERFACCIE	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WiLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar web / Fronius Selectweb, Modbus TCP, IEC61850				
4 input o 4 output per display	4 connessione a schermo righe master				
1100 (per il tipo A) 1 ⁰	Per il cavo di rete				
2x RS485 (per il tipo A) 1 ⁰	Interfaccia Local Transmitt, protocollo Inverter				
Unità di controllo esterne 1 ⁰	Energy manager (per il tipo A senza protocollo)				
Statlogger o Modbusnet	Integrati				
Input esterne	Interfaccia 0/2 Mire / Input per gestione di emergenza				

1⁰ con Max power / Max / Output 1⁰ disponibile anche in versione Light

Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRE DIVISIONI, UNA SOLA PASSIONE: SUPERARE I LIMITI

Che si tratti di sistemi di ricarica, tecniche di saldatura o elettronica solare la nostra ambizione è una e inequivocabile: essere leader tecnologici ed qualità. Con oltre 3.000 dipendenti in tutto il mondo superiamo i limiti del fattibile, come dimostrano i nostri 757 brevetti attivi. Laddove gli altri svanzano per gradi, noi compiamo passi da gigante. Per ulteriori informazioni su tutti i prodotti Fronius e sui nostri partner commerciali e rappresentanti internazionali, visitare il sito www.fronius.com



Fronius Italia S.r.l.
Via dell'Agricoltura, 46
37012 Zussolengo (VR)
Italia
ps-italy@fronius.com
www.fronius.it