



CITTÀ METROPOLITANA  
DI NAPOLI

# CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI COMUNE DI NAPOLI

SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA ATTUATIVA



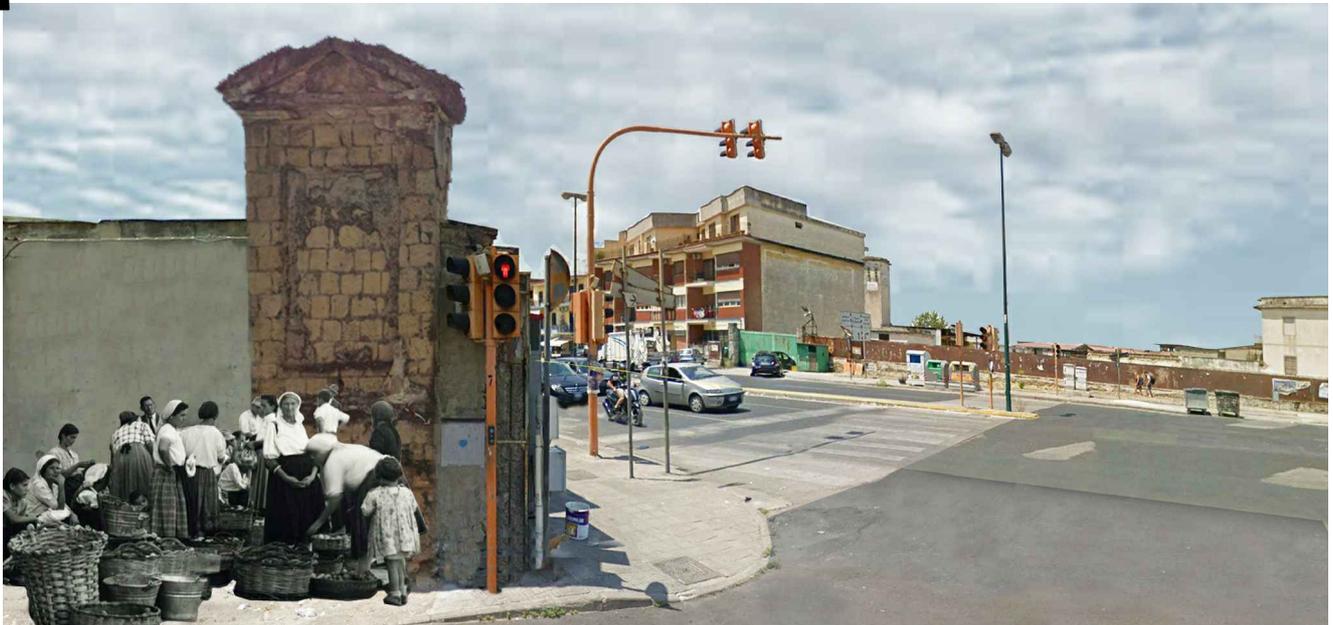
COMUNE DI NAPOLI

## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(ex art. 27 L.R.C.16/2004 e ss.mm.ii., ex art. 33 delle Nta della variante al PRG di Napoli)

## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER UN'AREA ALL'INCROCIO TRA VIA ARGINE E VIA PRINCIPE DI NAPOLI A PONTICELLI REALIZZAZIONE DI UN INSEDIAMENTO COMMERCIALE E ATTREZZATURE PUBBLICHE E DI USO PUBBLICO

### STATO DI PROGETTO



ELABORATO:  
RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

ELABORATO:  
**C.E.**  
**Rel.2**

DATA: Maggio 2018

AGGIORNAMENTI: Ottobre 2020

PROPRIETA':

**S.A.C.I. Srl**

PROMITTENTE ACQUIRENTE :  
**LIDL ITALIA Srl**

PROGETTO:

**FALANGA E MORRA ARCHITETTI**  
Coordinamento: Arch. Giovanni Morra



# **IMPIANTO FOTOVOLTAICO A SERVIZIO DI UN EDIFICIO COMMERCIALE SITO IN COMUNE DI NAPOLI (NA) ALLA VIA ARGINE, SNC**

## **RELAZIONE TECNICA**

---

### **PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di indicare le modalità progettuali relative alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica del tipo “connesso in rete” di potenza nominale 121,50 kWp presso il complesso commerciale sito nel Comune di Napoli (NA) in via Argine, snc

### **NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO**

La scelta dei materiali e l'esecuzione delle opere saranno conformi alle Norme CEI vigenti e alla Nota prot. 1324 del 07/02/2012 del Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile “Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012” e dei relativi chiarimenti presenti nella successiva Nota del 04/05/2012 prot. 6334 e più recenti aggiornamenti.

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti, rispetteranno, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione:

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 8477: Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 61140 CEI (0-13) Protezione contro i contatti elettrici
- CEI 81-28 Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
- CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
- CEI-UNEL 35024 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI EN 50086 CEI (23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche generali
- CEI EN 60423 CEI (23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI EN 60898 CEI (23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI EN 60947 CEI (17-44) Apparecchiature a bassa tensione
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 61643 CEI (37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;

Circa la sicurezza e la prevenzione degli infortuni, si ricorda:

- D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.M. 37/08 e successive modificazioni e integrazioni, per la sicurezza elettrica.

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

- Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL Distribuzione;
- Delibera ARG/elt 99/08 (Testo Integrato delle Connessioni Attive);
- Delibera 84/2012/R/EEL.

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.

## **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO**

L'impianto fotovoltaico che si intende realizzare avrà una potenza nominale pari a 121,50 kWp e sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione mediante apposita cabina elettrica di consegna in media tensione costituita da: locale consegna Ente Distributore, locale utente, locale misure.

Esso usufruirà del meccanismo di incentivazione "Scambio sul Posto" riducendo, inoltre, i prelievi di energia elettrica dal gestore di rete nonché comporterà la riduzione di immissione in atmosfera di gas serra inquinanti.

Il campo fotovoltaico sarà installato sulla copertura dell'immobile; per quanto riguarda invece le altre apparecchiature elettriche, gli inverter e il quadro di protezione inverter saranno installati sul terrazzo sito nell'angolo a nord della struttura e pertanto in prossimità del campo fotovoltaico; mentre il quadro elettrico di interfaccia ed il gruppo di misura dell'energia prodotta saranno installati all'interno dell'immobile, il tutto come meglio rappresentato negli elaborati grafici.

## CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Il sistema sarà così composto:

- A. campo fotovoltaico
- B. dispositivi di protezione in corrente continua
- C. gruppo di conversione
- D. linee di alimentazione
- E. dispositivi di protezione in corrente alternata

### A. CAMPO FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico avrà una potenza nominale di 121,50 kWp intesa come somma delle potenze di targa di ciascun modulo misurate in condizioni standard (STC), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/mq con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1.5 e temperatura delle celle di 25 °C.

Il campo fotovoltaico sarà composto da 400 moduli fotovoltaici marca EXE modello EXP285/156-60, per le cui caratteristiche si rimanda alla scheda tecnica allegata.

Il campo fotovoltaico sarà suddiviso dal punto di vista elettrico in 5 sottocampi ciascuno dotato di un inverter, con le caratteristiche appresso indicate:

Numero totale moduli	400
Numero di sottocampi	5
<b>SOTTOCAMPI 1-2-3-4-5</b>	
Numero di moduli (ogni sottocampo)	80
Numero di stringhe (ogni sottocampo)	5
Numero di moduli per stringa (ogni sottocampo)	16
Tensione $V_{OC}$ a -10°C (ogni sottocampo)	698 V
Tensione $V_{MP}$ a 25°C (ogni sottocampo)	510 V
Tensione $V_{MP}$ a 75°C (ogni sottocampo)	415 V
Corrente $I_{SC}$ a 25°C (ogni sottocampo)	47,10 A

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) ed il valore della corrente in uscita dai sottocampi fotovoltaici, rientrano nel range di funzionamento dell'inverter, che verrà descritto nel sottoparagrafo C).

## **B. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE IN CORRENTE CONTINUA**

I moduli fotovoltaici di ciascuna stringa saranno collegati in serie tra loro, le stringhe andranno a loro volta collegate in parallelo in ingresso agli inverter e protette a monte da fusibili lato corrente continua.

### **Dimensionamento fusibile**

Le condizioni da verificare sono:

- $I_N > 1,25 I_{SC}$
- $I_N < 2 I_{SC}$
- $V_N \geq 600 \text{ V CC}$
- Dimensioni del fusibile: diametro 10,3 x 38 mm

Dove:

$I_N$  : valore di corrente nominale del fusibile

$V_N$  : valore di tensione nominale del fusibile

## **C. GRUPPO DI CONVERSIONE**

Come già specificato in precedenza il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 5 sottocampi, dal punto di vista elettrico, ciascuno dotato di un inverter, per cui il gruppo di conversione sarà costituito da n.5 convertitori statici (Inverter) FRONIUS modello SYMO 20.0-3-M.

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) ed il valore della corrente in uscita dai sottocampi fotovoltaici, indicati nel sottoparagrafo A, rientrano nel range di funzionamento dell'inverter avente le caratteristiche tecniche come da scheda tecnica allegata.

## **D. LINEE DI ALIMENTAZIONE**

Le linee di alimentazione saranno dimensionate tenendo conto che, la scelta della sezione più idonea al trasporto continuo di una determinata potenza elettrica, deve tener conto sia della massima dissipazione di calore ammissibile per unità di

lunghezza del cavo, sia della caduta di tensione corrispondente alla sezione prescelta.

La prima verifica consiste nel determinare la sezione del cavo in modo che sia verificata la seguente condizione:

$$I_z \geq I_b$$

Dove:

$I_z$  è la portata del cavo ovvero il massimo valore di corrente che un cavo, in determinate condizioni di posa e ambientali, può trasportare in regime permanente senza superare la massima temperatura ammissibile. Essa dipende da: tipo di cavo, tipo di posa, temperatura ambiente, vicinanza di altri cavi.

$I_b$  è la corrente d'impiego ovvero il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito.

La seconda verifica riguarda la c.d.t. che sarà valutata mediante la seguente relazione:

$$\Delta V \% = 100 \frac{\rho L P}{S V^2}$$

Con:

$\rho$  = resistività del rame a 30°C (solo per i cavi di stringa è considerata a 70°C)

$L$  = lunghezza totale del circuito

$P$  = potenza massima

$S$  = sezione del cavo

$V$  = tensione nominale

## E. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE IN CORRENTE ALTERNATA

La protezione delle condutture dai sovraccarichi verrà garantita mediante l'utilizzo di apparecchiature di tipo automatico magnetotermico, poste a monte della linea e coordinate secondo la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

In cui:

$I_n$  è il valore della corrente nominale dell'interruttore.

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.

La protezione contro le sovracorrenti sono affidate alle apparecchiature automatiche magnetotermiche installate a monte del circuito, scelte in funzione della seguente relazione:

$$I_{cc}^2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

In cui:

$I_{cc}^2 \times t$  = energia specifica lasciata passare dall'interruttore di protezione

$K^2 \times S^2$  = energia specifica sopportata dal conduttore, dove K coefficiente che dipende dal tipo di cavo ed è pari a 115 per isolamento in PVC, 143 per isolamento in HEPR, mentre S è la sezione del conduttore.

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata mediante isolamento delle parti attive dell'impianto e ponendo le suddette entro involucri con idoneo grado di protezione.

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Il generatore fotovoltaico è stato gestito come sistema IT, indipendentemente dai circuiti in corrente alternata. Tale gestione è consentita solo in presenza di isolamento galvanico tra i circuiti in corrente continua del generatore fotovoltaico e la parte dei circuiti in corrente alternata.

Le masse di tutte le apparecchiature dovranno essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione. L'equipotenzialità delle cornici dei moduli con la struttura di sostegno dei medesimi è ottenuta mediante il normale fissaggio meccanico dei moduli sulla struttura. In questo caso è sufficiente collegare all'impianto di terra la sola struttura di supporto. Tutto il sistema di messa a terra dell'impianto fotovoltaico sarà collegato all'impianto di terra del complesso.

Napoli, li  
15/03/2020

Il Progettista  
arch. Giovanni Morra

-  Tolleranze di rendimento positiva garantita di 0-5 Wp mediante misurazione singola
-  Carichi massimi di neve 8000 Pa
-  Vetro bianco 3,2 mm temperato a bassa riflessione
-  Massima stabilità mediante scanalatura del telaio
-  15 anni di garanzia  
25 anni di garanzia sul rendimento lineare



## X-LINE POLI 60

# Policristalline 60 celle

Modello EXP ... 156-60	230W* °	235W* °	240W* °	245W* °	250W* °	260W* °	270W	275W	280W	285W
Potenza nominale P <sub>mpp</sub>	230Wp	235Wp	240Wp	245Wp	250Wp	260Wp	270Wp	275Wp	280Wp	285Wp
Tensione nominale U <sub>mpp</sub>	29,50V	29,70V	30,25V	30,36V	30,70V	30,92V	31,12V	31,50V	31,69V	31,90V
Corrente nominale I <sub>mpp</sub>	7,92A	7,94A	7,98A	8,13A	8,18A	8,43A	8,71A	8,70A	8,89A	8,98A
Corrente di cortocircuito I <sub>sc</sub>	8,50A	8,52A	8,55A	8,67A	8,71A	9,01A	9,19A	9,25A	9,31A	9,42A
Tensione a vuoto U <sub>oc</sub>	36,80V	36,80V	37,20V	37,50V	37,80V	38,00V	38,21V	38,6V	38,90V	39,46V
Tasso di rendimento del modulo	14,44%	14,44%	14,75%	15,06%	15,59%	15,98%	16,60%	16,70%	17,21%	17,53%

Caratteristiche elettriche (in condizioni standard di collaudo (STC) irradianza 1000 W/m<sup>2</sup> spettro AM 1,5 con temperatura della cella 25°C)

\* = su richiesta

° = tolleranza +/- 5%

### Struttura

Lato anteriore	Vetro bianco temperato antiriflesso da 3,2mm
Celle	60 celle policristalline di elevata efficienza 156x156 mm di 6" -5BB
Lato posteriore	Pellicola multipla
Telaio	Telaio in alluminio argento anodizzato da 35 mm

### Collegamento

Scatola di collegamento	Classe di protezione IP 67 (3 diodi bypass)
Linea/Cavo	110 cm / 4 mm <sup>2</sup>
Sistema di connessione	Connettore IP67

### Caratteristiche meccaniche

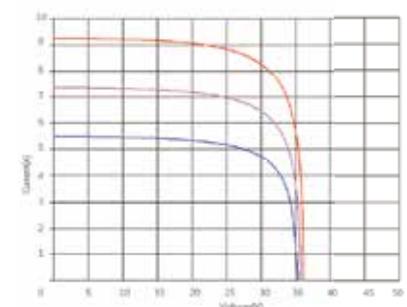
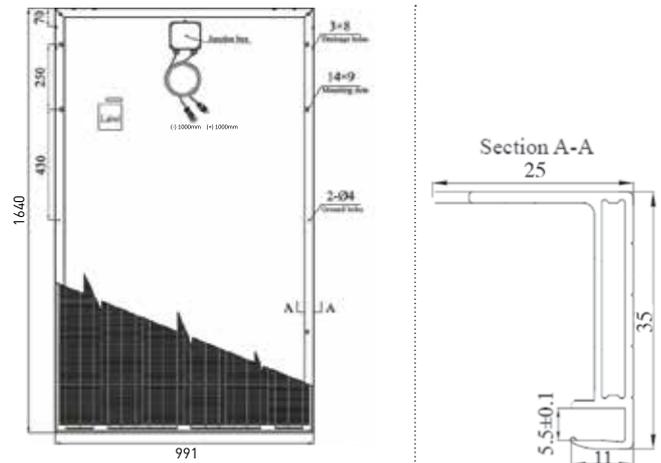
LxPxA	1640 x 991 x 35 mm / 1650 x 991 x 35 mm
Peso	19,5 kg con telaio

### Coefficiente di temperatura

Tensione U <sub>oc</sub>	-0,30%K
Corrente I <sub>SC</sub>	+0,04%K
Potenza P <sub>mpp</sub>	-0,42%K

### Valore limite

Tensione di Sistema	1000 VDC
NOCT*	45°C +/- 2K
Carico massimo	5400 N/m <sup>2</sup> testato a 8000 Pa
Alimentazione inversa IR	16,0 A



\*NOCT, intensità di radiazione 800W/m<sup>2</sup>, AM 1,5, velocità del vento 1m/s, Temperatura 20°C

# FRONIUS SYMO

/ Massima flessibilità per le applicazioni di domani.



/ Facile sistema di montaggio



/ Interfaccia WLAN



/ SuperFlex design



/ Dynamic Peak Manager



/ Smart Grid Ready



/ Zero feed-in



/ 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. Grazie alla funzione di Superflex Design il Fronius Symo è la risposta perfetta per installazioni su tetti con forme irregolari o con molteplici orientamenti. 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. Inoltre, lo Smart Meter permette una gestione dinamica dell'immissione e una visualizzazione del consumo complessivo.

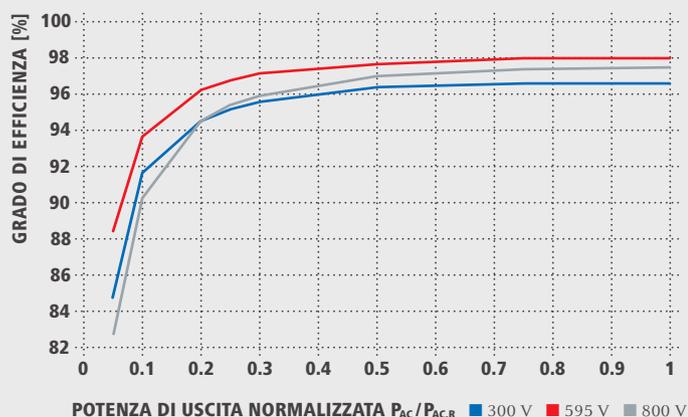
## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATI DI ENTRATA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Corrente di entrata max ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$ )		16,0 A / 16,0 A	
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>2)</sup> )		24,0 A / 24,0 A	
Tensione di entrata min. ( $U_{dc\ min}$ )		150 V	
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc\ start}$ )		200 V	
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,r}$ )		595 V	
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\ max}$ )		1,000 V	
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )		150 - 800 V	
Numero tracker MPP		2	
Numero ingressi CC		2+2	
Massima potenza di uscita del generatore	6,0 kW di picco	7,4kW di picco	9,0kW di picco
DATI DI USCITA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potenza nominale CA ( $P_{ac,r}$ )	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Potenza di uscita max.	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corrente di uscita max. ( $I_{ac\ max}$ )	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )		3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)	
Frequenza (fr)		50 Hz / 60 Hz	
Gamma di frequenza ( $f_{min} - f_{max}$ )		45 - 65 Hz	
Fattore di distorsione		< 3 %	
Fattore di potenza ( $\cos\ ac,r$ )		0.85 - 1 ind. / cap.	
DATI GENERALI	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)		645 x 431 x 204 mm	
Peso		19,9 kg	
Grado di protezione		IP 65	
Classe di protezione		1	
Categoria sovratensione (CC/CA) <sup>2)</sup>		2 / 3	
Consumo notturno		< 1 W	
Concezione dell'inverter		Senza trasformatore	
Raffreddamento		Ventilazione regolata	
Montaggio		In interni e in esterni	
Gamma temperatura ambiente		-25 - +60 °C	
Umidità dell'aria consentita		da 0 a 100 %	
Max. altitudine		Modbus RTU SunSpec o connessione Smart Meter	
Tecnica di collegamento CC		4xDC+ e 4xDC- morsetti 2.5 - 16mm <sup>2</sup> <sup>3)</sup>	
Tecnica di collegamento CA		morsetti 2.5 - 16mm <sup>2</sup> 5 poli AC <sup>3)</sup>	
Certificazioni e conformità normativa		ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 1), CEI 0-21 1), NRS 097	

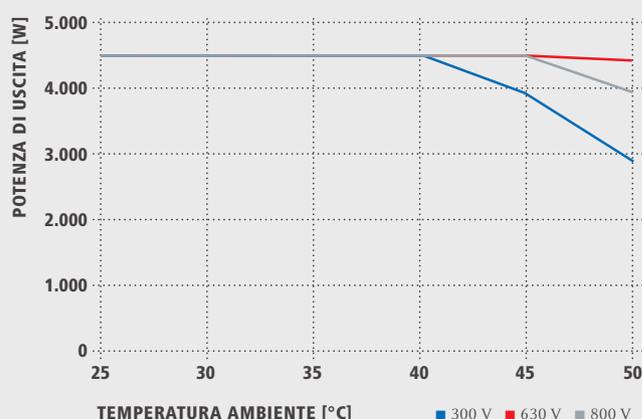
<sup>1)</sup> Per Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M e 4.5-3-M <sup>2)</sup> conforme a IEC 62109-1.

<sup>3)</sup> 16 mm<sup>2</sup> senza puntalini salvacavo. Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

## FRONIUS SYMO 4.5-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA



## FRONIUS SYMO 4.5-3-M DERATING TEMPERATURA



## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Grado efficienza max.		98.0 %	
Grado efficienza europeo ( $\eta_{EU}$ )	96.5 %	96.9 %	97.2 %
$\eta$ con 5 % Pac.r <sup>1)</sup>	79.8 / 85.1 / 80.8 %	81.6 / 87.8 / 82.8 %	83.4 / 90.3 / 85.0 %
$\eta$ con 10 % Pac.r <sup>1)</sup>	86.5 / 91.6 / 87.7 %	87.9 / 93.6 / 90.5 %	89.2 / 94.1 / 91.2 %
$\eta$ con 20 % Pac.r <sup>1)</sup>	90.8 / 95.3 / 93.0 %	91.9 / 96.0 / 94.1 %	92.8 / 96.5 / 95.1 %
$\eta$ con 25 % Pac.r <sup>1)</sup>	91.9 / 96.0 / 94.2 %	92.9 / 96.6 / 95.2 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %
$\eta$ con 30 % Pac. <sup>1)</sup>	92.8 / 96.5 / 95.1 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %	94.2 / 97.3 / 96.3 %
$\eta$ con 50 % Pac.r <sup>1)</sup>	94.3 / 97.5 / 96.5 %	94.6 / 97.7 / 96.8 %	94.9 / 97.8 / 97.2 %
$\eta$ con 75 % Pac.r <sup>1)</sup>	94.9 / 97.8 / 97.2 %	95.0 / 97.9 / 97.4 %	95.1 / 98.0 / 97.5 %
$\eta$ con 100 % Pac.r <sup>1)</sup>	95.0 / 98.0 / 97.4 %	95.1 / 98.0 / 97.5 %	95.0 / 98.0 / 97.6 %
Grado di efficienza adattamento MPP		> 99.9 %	

<sup>1)</sup> e con  $U_{mpp\ min} / U_{d.c.r.} / U_{mpp\ max}$

DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Misurazione dell'isolamento CC		Sì	
Comportamento in caso di sovraccarico		Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza	
Sezionatore CC		Sì	
Protezione contro l'inversione di polarità		Sì	

INTERFACCE	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN		Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON	
6 input o 4 input/output digitali		Connessione a ricevitore ripple control	
USB (presa tipo A) <sup>2)</sup>		Aggiornamento del software tramite chiavetta USB	
2x RS422 (presa RJ45) <sup>2)</sup>		Fronius Solar Net	
Uscita di segnale output <sup>2)</sup>		Energy management (relay di uscita senza potenziale)	
Datalogger e Webserver		Integrati	
Input esterno <sup>2)</sup>		Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione	
RS485		Modbus RTU SunSpec o connessione Smart Meter	

<sup>2)</sup> disponibile anche in versione Light

## DATI TECNICI FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATI DI ENTRATA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Corrente di entrata max ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$ )	16.0 A / 16.0 A			
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> <sup>2)</sup> )	24.0 A / 24.0 A			
Tensione di entrata min. ( $U_{dc\ min}$ )	150 V			
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc\ start}$ )	200 V			
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,n}$ )	595 V			
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\ max}$ )	1,000 V			
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V
Numero tracker MPP	2			
Numero ingressi CC	2 + 2			
Massima potenza di uscita del generatore	10,0 kW di picco	12,0 kW di picco	14,0 kW di picco	16,4 kW di picco

DATI DI USCITA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potenza nominale CA ( $P_{ac,r}$ )	5,000 W	6,000 W	7,000 W	8,200 W
Potenza di uscita max	5,000 VA	6,000 VA	7,000 VA	8,200 VA
Corrente di uscita max. ( $I_{ac\ max}$ )	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frequenza ( $f_r$ )	50 Hz / 60 Hz			
Gamma di frequenza ( $f_{min} - f_{max}$ )	45 - 65 Hz			
Fattore di distorsione	< 3 %			
Fattore di potenza ( $\cos\ \varphi_{ac,r}$ )	0.85 - 1 ind. / cap.			

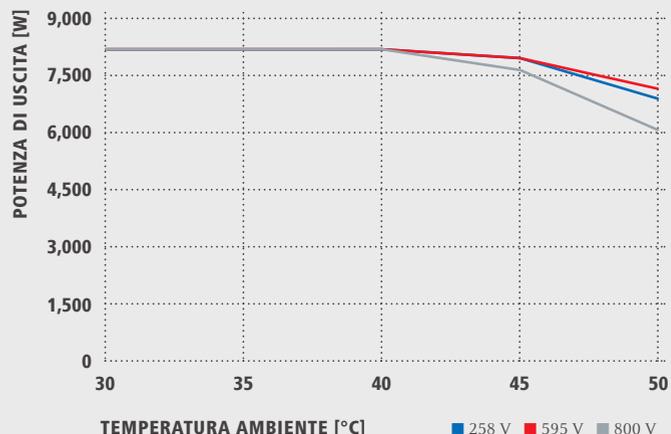
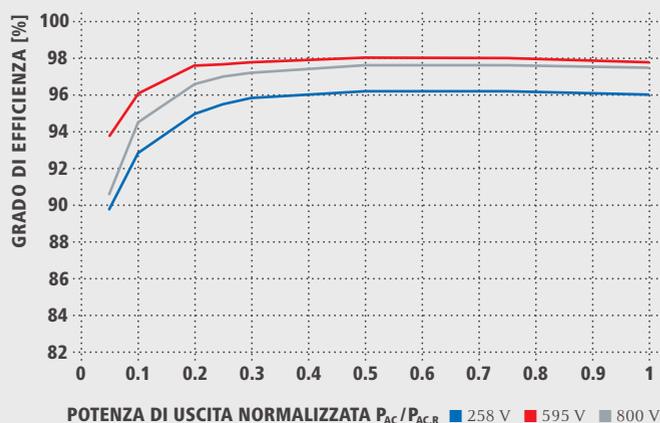
DATI GENERALI	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19.9 kg		21.9 kg	
Grado di protezione	IP 65			
Classe di protezione	1			
Categoria sovratensione (CC / CA)	2 / 3			
Night-time consumption	< 1 W			
Concezione dell'inverter	Senza trasformatore			
Raffreddamento	Ventilazione regolata			
Montaggio	In interni e in esterni			
Gamma temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Umidità dell'aria consentita	da 0 a 100 %			
Tecnica di collegamento CC	4xDC+ e 4xDC- morsetti 2,5 - 16 mm <sup>2</sup> <sup>2)</sup>			
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2,5 - 16 mm <sup>2</sup> 5 poli AC <sup>2)</sup>			
Certificazioni e conformità normativa	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

<sup>1)</sup> conforme a IEC 62109-1. È inclusa la barra DIN per la protezione da sovratensione opzionale di tipologia 1+2 e di tipologia 2.

<sup>2)</sup> 16 mm<sup>2</sup> senza terminali

Ulteriori informazioni sulla disponibilità dell'inverter nel Paese di interesse si possono trovare sul [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

## FRONIUS SYMO 8.2-3-M CURVA DEL GRADO DI EFFICIENZA FRONIUS SYMO 8.2-3-M DERATING TEMPERATURA



### DATI TECNICI FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

GRADO DI EFFICIENZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Grado efficienza max.	98,0 %			
Grado efficienza europeo (ηEU)	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
η con 5 % Pac.r <sup>1)</sup>	84,9 / 91,2 / 85,9 %	87,8 / 92,6 / 87,8 %	88,7 / 93,1 / 89,0 %	89,8 / 93,8 / 90,6 %
η con 10 % Pac.r <sup>1)</sup>	89,9 / 94,6 / 91,7 %	91,3 / 95,6 / 93,0 %	92,0 / 95,9 / 94,7 %	92,8 / 96,1 / 94,5 %
η con 20 % Pac.r <sup>1)</sup>	93,2 / 96,7 / 95,4 %	94,1 / 97,1 / 95,9 %	94,5 / 97,3 / 96,3 %	95,0 / 97,6 / 96,6 %
η con 25 % Pac.r <sup>1)</sup>	93,9 / 97,2 / 96,0 %	94,7 / 97,5 / 96,5 %	95,1 / 97,6 / 96,7 %	95,5 / 97,7 / 97,0 %
η con 30 % Pac. <sup>1)</sup>	94,5 / 97,4 / 96,5 %	95,1 / 97,7 / 96,8 %	95,4 / 97,7 / 97,0 %	95,8 / 97,8 / 97,2 %
η con 50 % Pac.r <sup>1)</sup>	95,2 / 97,9 / 97,3 %	95,7 / 98,0 / 97,5 %	95,9 / 98,0 / 97,5 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
η con 75 % Pac.r <sup>1)</sup>	95,3 / 98,0 / 97,5 %	95,7 / 98,0 / 97,6 %	95,9 / 98,0 / 97,6 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
η con 100 % Pac.r <sup>1)</sup>	95,2 / 98,0 / 97,6 %	95,7 / 97,9 / 97,6 %	95,8 / 97,9 / 97,5 %	96,0 / 97,8 / 97,5 %
Grado di efficienza adattamento MPP	> 99,9 %			

<sup>1)</sup> e con  $U_{mpp \min} / U_{dc,r} / U_{mpp \max}$

DISPOSITIVI DI SICUREZZA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Misurazione dell'isolamento CC	Sì			
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza			
Sezionatore CC	Sì			
Protezione contro l'inversione di polarità	Sì			

INTERFACCE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON			
6 input o 4 input/output digitali	Connessione a ricevitore ripple control			
USB (presa tipo A) <sup>2)</sup>	Aggiornamento del software tramite chiavetta USB			
2x RS422 (presa RJ45) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net			
Uscita di segnale output <sup>2)</sup>	Energy management (relay di uscita senza potenziale)			
Datalogger e Webservice	Integrato			
Input esterno <sup>2)</sup>	Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione			
RS485	Modbus RTU SunSpec o meter connection			

<sup>2)</sup> disponibile anche in versione Light

## 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 ( $I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}^{1)}$ )	27,0 A / 16,5 A <sup>1)</sup>		33,0 A / 27,0 A		
Corrente di entrata max utilizzabile	43,5 A		51,0 A		
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP <sub>1</sub> /MPP <sub>2</sub> )	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Tensione di entrata min. ( $U_{dc\ min}$ )	200 V				
Tensione di avvio alimentazione ( $U_{dc\ start}$ )	200 V				
Tensione di entrata nominale ( $U_{dc,r}$ )	600 V				
Tensione di entrata max. ( $U_{dc\ max}$ )	1.000 V				
Gamma di tensione MPP ( $U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$ )	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Numero tracker MPP	2				
Numero ingressi CC	3+3				
Massima potenza di uscita del generatore	15,0 kW di picco	18,8 kW di picco	22,5 kW di picco	26,3 kW di picco	30,0 kW di picco

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 CA ( $P_{ac,r}$ )	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
Corrente di uscita max. ( $I_{ac\ max}$ )	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Allacciamento alla rete ( $U_{ac,r}$ )	3-NPE 400 V / 230 V or 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frequenza (fr)	50 Hz / 60 Hz				
Gamma di frequenza ( $f_{min} - f_{max}$ )	45 - 65 Hz				
Fattore di distorsione	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Fattore di potenza ( $\cos\ ac,r$ )	0 - 1 ind. / cap.				

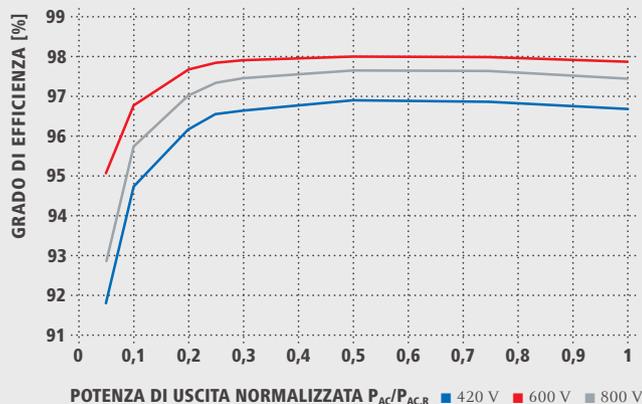
DATI GENERALI	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34.8 kg		43.4 kg		
Grado di protezione	IP 66				
Classe di protezione	1				
Categoria sovratensione (CC/CA) <sup>2)</sup>	1 + 2 / 3				
Consumo notturno	< 1 W				
Concezione dell'inverter	Senza Trasformatore				
Raffreddamento	Ventilazione regolata				
Montaggio	In interni e in esterni				
Gamma temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Umidità dell'aria consentita	da 0 a 100 %				
Max. altitudine	2.000 m / 3.400 m (range di voltaggio non ristretto / ristretto)				
Tecnica di collegamento CC	6xDC+ e 6xDC- morsetti 2.5 - 16 mm <sup>2</sup>				
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2.5 - 16 mm <sup>2</sup> 5 poli AC				
Certificazioni e conformità normativa	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

<sup>1)</sup> 14,0 A per voltaggio < 420 V

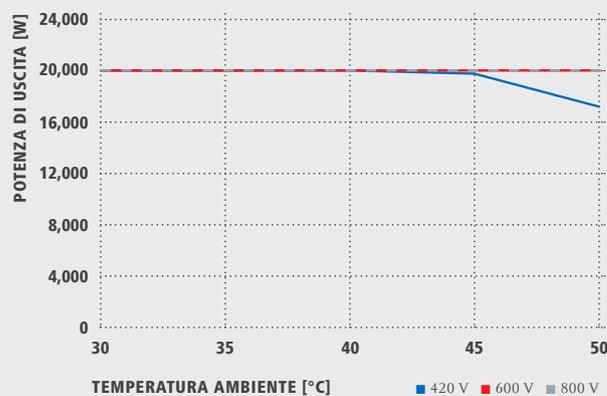
<sup>2)</sup> conforme a IEC 62109-1. Barra DIN inclusa per la protezione di sovratensione opzionale .

Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

## 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 europeo (ηEU)	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
η con 5 % Pac.r <sup>1)</sup>	87,9 / 92,5 / 89,2 %	88,7 / 93,1 / 90,1 %	91,2 / 94,8 / 92,3 %	91,6 / 95,0 / 92,7 %	91,9 / 95,2 / 93,0 %
η con 10 % Pac.r <sup>1)</sup>	91,2 / 94,9 / 92,8 %	92,9 / 96,1 / 94,6 %	93,4 / 96,0 / 94,4 %	94,0 / 96,4 / 95,0 %	94,8 / 96,9 / 95,8 %
η con 20 % Pac.r <sup>1)</sup>	94,6 / 97,1 / 96,1 %	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,9 / 97,4 / 96,7 %	96,1 / 97,6 / 96,9 %	96,3 / 97,8 / 97,1 %
η con 25 % Pac.r <sup>1)</sup>	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,6 / 97,6 / 97,0 %	96,2 / 97,6 / 97,0 %	96,4 / 97,8 / 97,2 %	96,7 / 97,9 / 97,4 %
η con 30 % Pac. <sup>1)</sup>	95,6 / 97,5 / 96,9 %	95,9 / 97,7 / 97,2 %	96,5 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 97,9 / 97,4 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
η con 50 % Pac.r <sup>1)</sup>	96,3 / 97,9 / 97,4 %	96,4 / 98,0 / 97,5 %	96,9 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %
η con 75 % Pac.r <sup>1)</sup>	96,5 / 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 %
η con 100 % Pac.r <sup>1)</sup>	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 MPP	> 99,9 %				
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
Misurazione dell'isolamento CC	Sì				
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza				
Sezionatore CC	Sì				
Protezione contro l'inversione di polarità	Sì				
INTERFACCE	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
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON				
6 input o 4 input/output digitali	Connessione a ricevitore ripple control				
USB (presa tipo A) <sup>3)</sup>	Aggiornamento del software tramite chiavetta USB				
2x RS422 (presa RJ45) <sup>3)</sup>	Fronius Solar Net				
Uscita di segnale output <sup>3)</sup>	Energy management (relay di uscita senza potenziale)				
Datalogger e Webservice	Integrati				
Input esterno <sup>3)</sup>	Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione				
RS485	Modbus RTU SunSpec o connessione Smart Meter				

<sup>2)</sup> e con  $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$  <sup>3)</sup> disponibile anche in versione Light

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

### TRE DIVISIONI, UNA SOLA PASSIONE: SUPERARE I LIMITI

/ La storia della nostra azienda ha avuto inizio a Pettenbach, Austria, nel lontano 1945 per mano di Günter Fronius, e da allora si è evoluta in una lunga tradizione di successi: oggi siamo presenti in tutto il mondo con circa 3.700 dipendenti e con più di 800 brevetti rilasciati. La nostra ambizione, però, è sempre la stessa: essere leader di innovazione. Superare i limiti del possibile. Laddove gli altri avanzano per gradi, noi compiamo passi da gigante. L'uso responsabile delle nostre risorse è alla base della nostra politica aziendale.

Ulteriori informazioni sulla disponibilità dell'inverter nel Paese di interesse si possono trovare sul [www.fronius.it](http://www.fronius.it).

v01 Febbraio 2017IT

Fronius Italia S.r.l.

Via dell'Agricoltura, 46

37012 Bussolengo (Verona)

Italia

Tel. +39 045 6763 801 / Fax: +39 045 6763 811

P. IVA e C.F. 03720430234, REA 359906 / Reg. Impr. VR 03720430234

[pv-italy@fronius.com](mailto:pv-italy@fronius.com) / [www.fronius.it](http://www.fronius.it)