

COMUNE DI SCISCIANO

PROVINCIA DI NAPOLI

SCUOLA MEDIA " ADOLFO OMODEO "

interventi di ristrutturazione tesi all'adeguamento alle normative
in materia impiantistica, sismica, ecc.

PROGETTO ESECUTIVO QUARTO LOTTO

INTERVENTO

Prof. Ing Armando Albi-Marini - Progettista e D. L.

Ing. Cosimo Riccardo Barone - Collaboratore



Architettura	<input type="checkbox"/>	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO	TAV.
Strutture	<input type="checkbox"/>		RT. IFOT
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		

aprile 2015

RELAZIONE TECNICA

OGGETTO : – REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà installato orientato a Sud, sarà del tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Avrà una potenza totale pari a **9,275 kW** e una produzione di energia annua pari a **11 818.83 kWh** (equivalente a **1 274.27 kWh/kW**), derivante da 35 moduli che occupano una superficie di 60.17 m², ed è composto da 1 generatore.

Le caratteristiche tecniche ed i componenti sono di seguito riportati.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	Amm.ne comunale di Scisciano (NA)
Indirizzo	Via Giovanni dei Cavoli
CAP Comune (Provincia)	Scisciano (Na)
Latitudine	40°54'47" North
Longitudine	14°28'43" East
Altitudine	33 m a.s.l
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1760 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	60.17 m²
Numero totale moduli	35
Numero totale inverter	1
Energia totale annua	11 818.83 kWh
Potenza totale	9.3 kW
Potenza fase L1	3.092 kW
Potenza fase L2	3.092 kW
Potenza fase L3	3.092 kW
Energia per kW	1 274.27 kWh/kW
BOS	74.97 %

Scheda tecnica del generatore

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	Complanare alle superfici
Struttura di sostegno	Fissa
Inclinazione dei moduli (Tilt)	8°
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	1 617.79 kWh/m²
Numero superfici disponibili	1
Potenza totale	9.30 kW
Energia totale annua	11 818.83 kWh

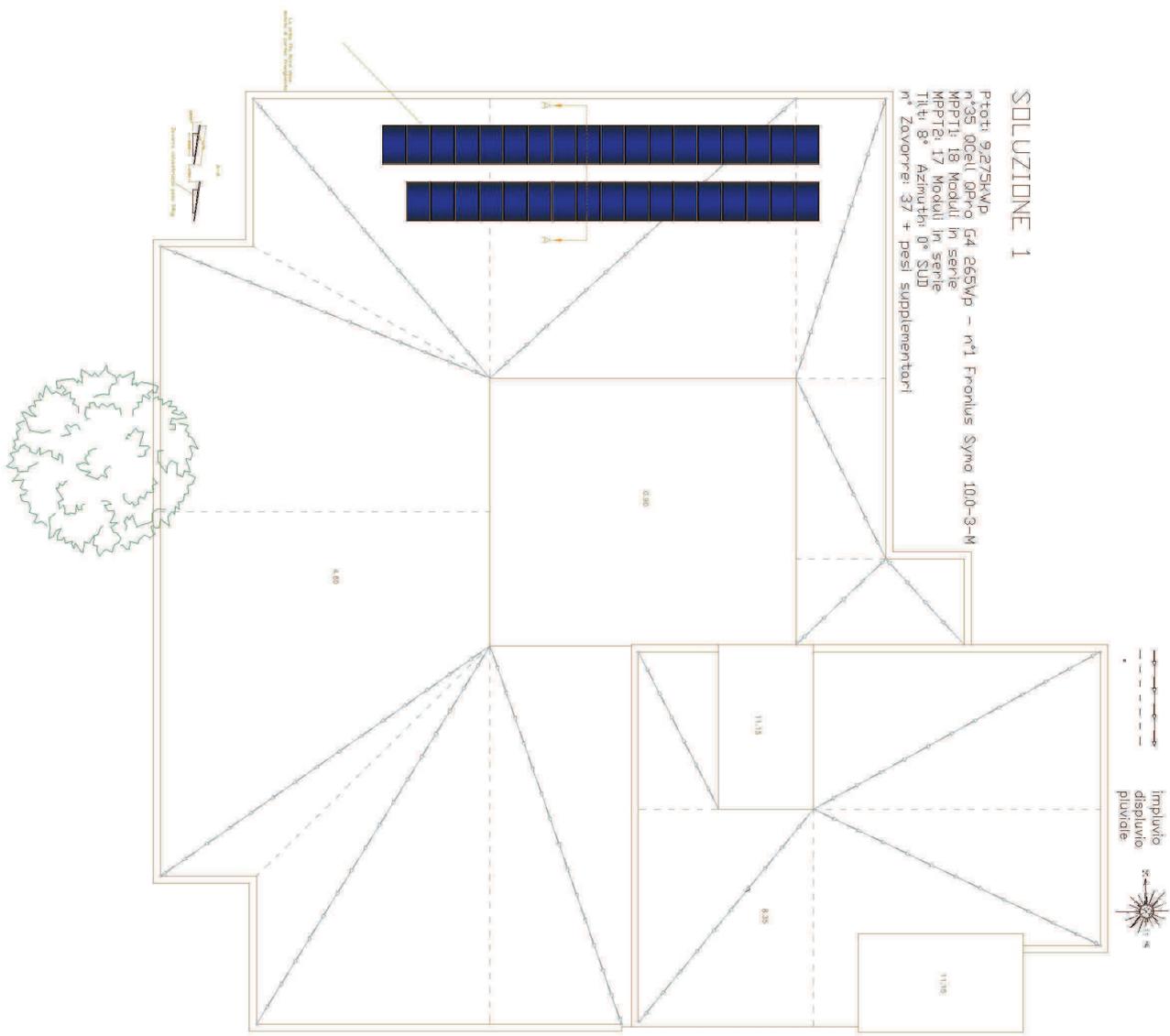
Modulo	
Marca – Modello	Tipo Q.PRO-G4
Numero totale moduli	35
Superficie totale moduli	60.17 m²

Configurazione inverter		
MPPT	Numero di moduli	Stringhe per modulo
1	18	1 x 18
2	17	1 x 17

Inverter	
Marca – Modello	Tipo FRONIUS SYMO
Numero totale	1
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	107.82 % (VERIFICATO)
Tipo fase	Trifase

SOLUZIONE 1

Porti: 9/275KWP
n°35 Moduli gPRo G4 265Wp - n°1 Fronius Symo 100-3-M
MPPT1: 18 Moduli in serie
MPPT2: 17 Moduli in serie
Tilt: 8° Azimut: 0° SUD
n° Zavorre: 37 + pesi supplementari



Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 40°54'47" North, 14°28'43" East, Elevation: 33 m a.s.l.,

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 9.3 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 10.4% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.3%

Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%

Combined PV system losses: 25.5%

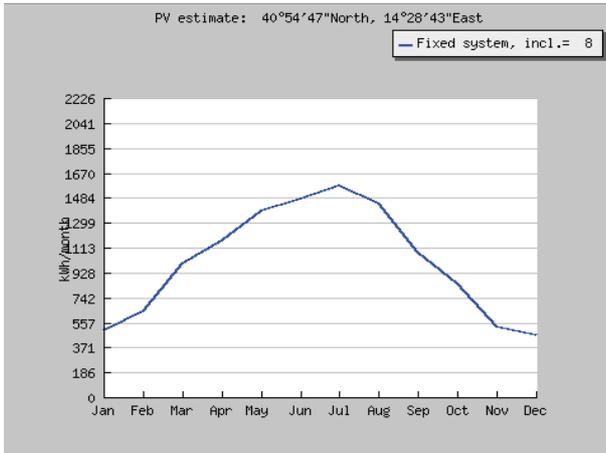
Fixed system: inclination=8 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	16.10	498	2.20	68.2
Feb	22.80	637	3.11	87.0
Mar	32.20	999	4.51	140
Apr	38.80	1160	5.54	166
May	44.90	1390	6.55	203
Jun	49.40	1480	7.38	222
Jul	50.90	1580	7.65	237
Aug	46.60	1450	7.04	218
Sep	35.90	1080	5.26	158
Oct	27.30	847	3.92	121
Nov	17.40	522	2.44	73.2
Dec	15.00	465	2.08	64.4
Year	33.20	1010	4.82	146
Total for year		12100		1760

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

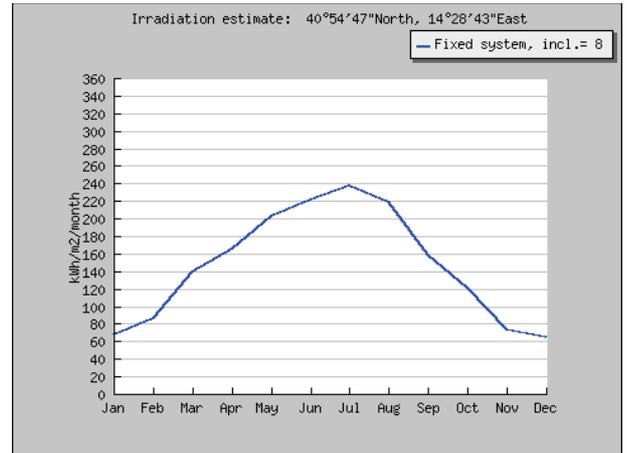
Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)



Monthly energy output from fixed-angle PV system



Monthly in-plane irradiation for fixed angle

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012
 Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Disclaimer:

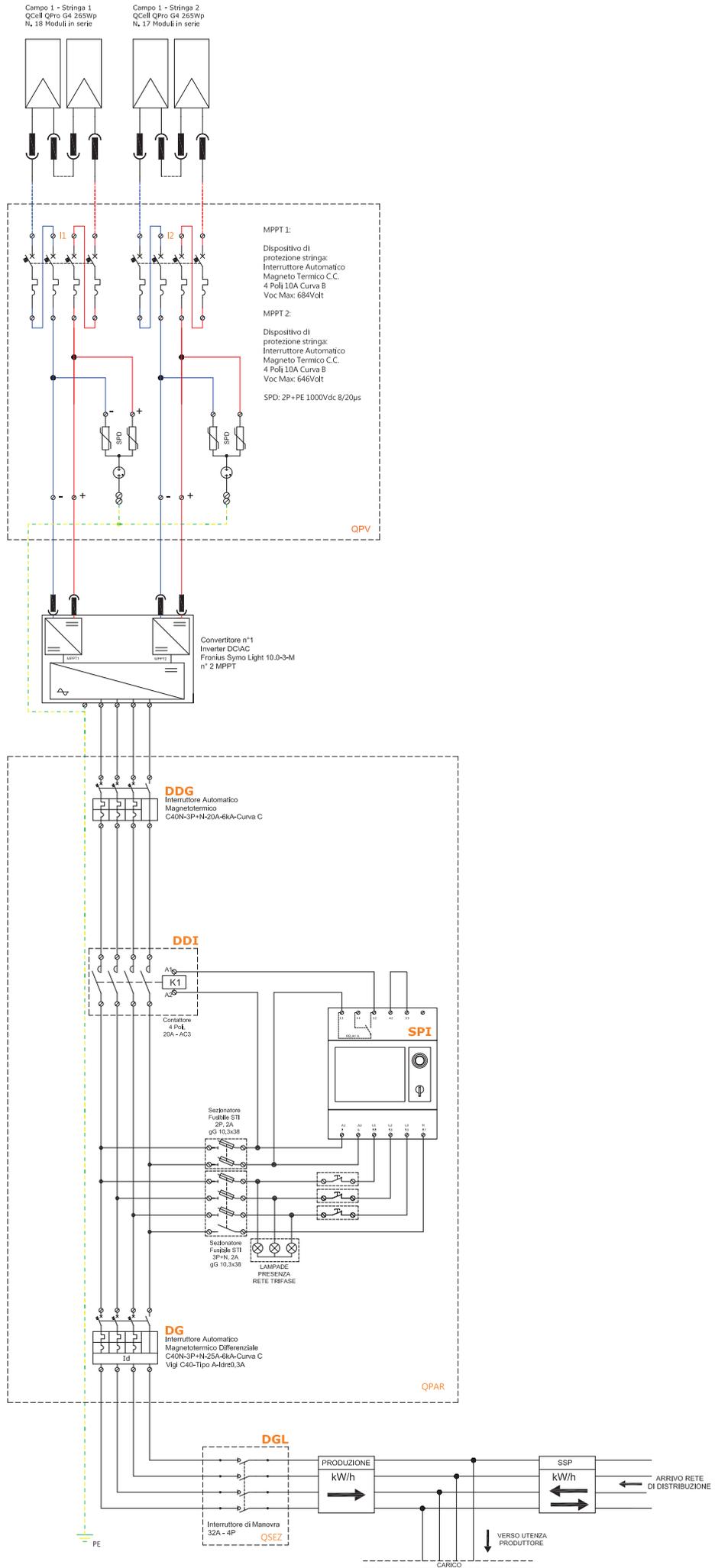
The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances 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 created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service 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.

Schema Elettrico Multifilare Impianto Fotovoltaico 9,275 kWp



FRONIUS SYMO

/ Massima flessibilità per le applicazioni di domani.



/ Sistema di montaggio



/ Interfaccia WLAN



/ SuperFlex design



/ Dynamic Peak Manager



/ Smart Grid Ready



/ 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 (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 ₁ /MPP ₂ ¹⁾)		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	

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) ²⁾	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	2.000 m / 3.4000 m (unrestricted / restricted voltage range)		
Tecnica di collegamento CC	4xDC+ e 4xDC- morsetti 2.5 - 16mm ² ³⁾		
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2.5 - 16mm ² 5 poli AC ³⁾		
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		

¹⁾ Per Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M e 4.5-3-M

²⁾ conforme a IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² senza puntalini salvacavo. Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito www.fronius.it.

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

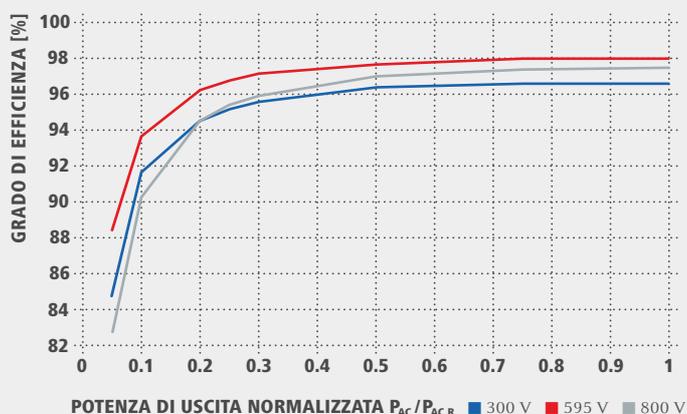
DATI DI ENTRATA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Corrente di entrata max ($I_{dc \max 1} / I_{dc \max 2}^{1)}$	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Corrente di entrata max utilizzabile	43,5 A		51,0 A		
Max contributo alla corrente di corto circuito (MPP ₁ /MPP ₂)	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 ($U_{dc \text{ start}}$)	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 ($\cos \phi_{ac,r}$)	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) ²⁾	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 (unrestricted / restricted voltage range)				
Tecnica di collegamento CC	6xDC+ e 6xDC- morsetti 2,5 - 16 mm ²				
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2,5 - 16 mm ² 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				

¹⁾ 14,0 A per voltaggio < 420 V

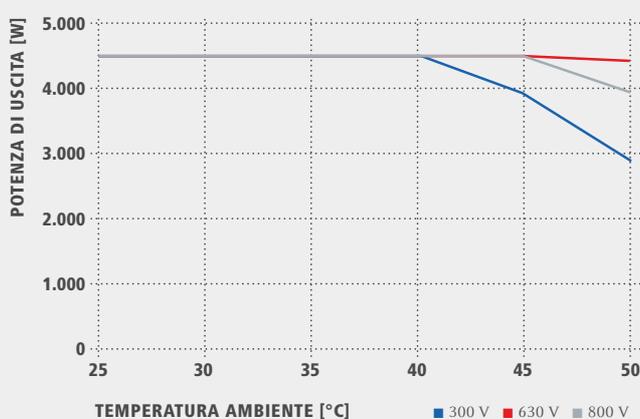
²⁾ conforme a IEC 62109-1. Barra DIN inclusa per la protezione di sovratensione opzionale.

Per informazioni sulla disponibilità degli inverter, far riferimento al sito www.fronius.it.

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 (η EU)	96.5 %	96.9 %	97.2 %
η con 5 % Pac.r ¹⁾	79.8 / 85.1 / 80.8 %	81.6 / 87.8 / 82.8 %	83.4 / 90.3 / 85.0 %
η con 10 % Pac.r ¹⁾	86.5 / 91.6 / 87.7 %	87.9 / 93.6 / 90.5 %	89.2 / 94.1 / 91.2 %
η con 20 % Pac.r ¹⁾	90.8 / 95.3 / 93.0 %	91.9 / 96.0 / 94.1 %	92.8 / 96.5 / 95.1 %
η con 25 % Pac.r ¹⁾	91.9 / 96.0 / 94.2 %	92.9 / 96.6 / 95.2 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %
η con 30 % Pac. ¹⁾	92.8 / 96.5 / 95.1 %	93.5 / 97.0 / 95.8 %	94.2 / 97.3 / 96.3 %
η con 50 % Pac.r ¹⁾	94.3 / 97.5 / 96.5 %	94.6 / 97.7 / 96.8 %	94.9 / 97.8 / 97.2 %
η con 75 % Pac.r ¹⁾	94.9 / 97.8 / 97.2 %	95.0 / 97.9 / 97.4 %	95.1 / 98.0 / 97.5 %
η con 100 % Pac.r ¹⁾	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 %	

¹⁾ 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	

INTERFACCIE	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) ²⁾		Per chiavette USB	
2x RS422 (presa RJ45) ²⁾		Fronius Solar Net	
Uscita di segnale output ²⁾		Energy management (relay di uscita senza potenziale)	
Datalogger e Webservice		Integrati	
Input esterno ²⁾		Interfaccia S0-Meter / Input per protezione da sovratensione	
RS485		Modbus RTU SunSpec or meter connection	

²⁾ 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 ₁ /MPP ₂ ¹⁾)	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 ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V
Numero tracker MPP	2			
Numero ingressi CC	2 + 2			

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.			

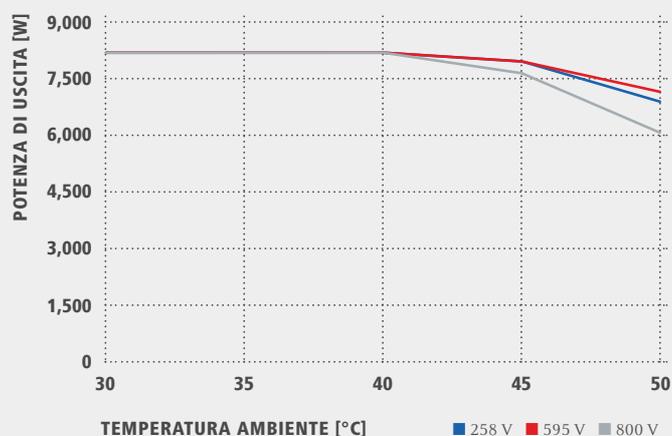
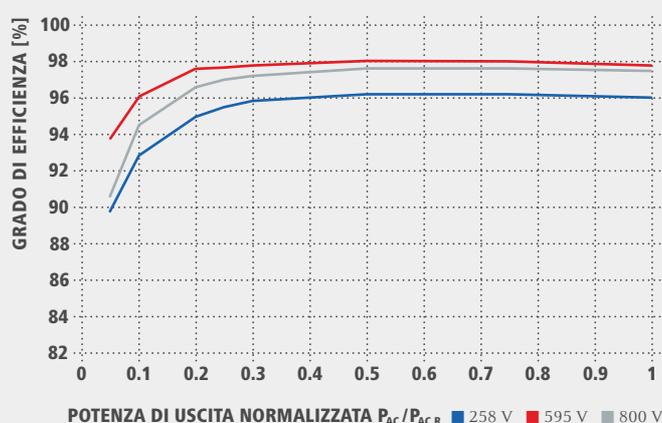
DATI GENERALI	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19.9 kg			21.9 kg
Grado di protezione	IP 65			
Classe di protezione	1			
Categoria sovratensione (CC / CA)	2 / 3			
Night-time consumption	< 1 W			
Concezione dell'inverter	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 ² ²⁾			
Tecnica di collegamento CA	morsetti 2,5 - 16 mm ² 5 poli AC ²⁾			
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			

¹⁾ conforme a IEC 62109-1.

²⁾ 16 mm² senza terminali

Ulteriori informazioni sulla disponibilità dell'inverter nel Paese di interesse si possono trovare sul 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 (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
η con 5 % Pac.r ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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.r ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 %			

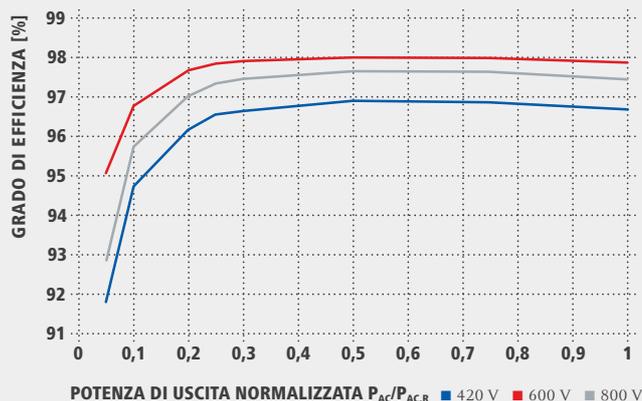
¹⁾ e con $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$

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			

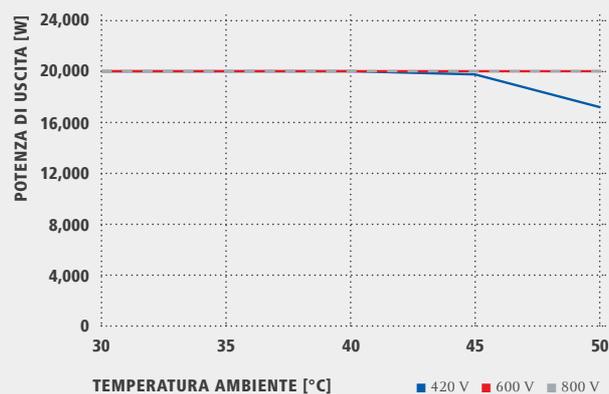
INTERFACCIE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web / Fronius Solar.web, Modbus TCP, JSON			
6 input o 4 input/output digitali	Connessione a ricevitore ripple control			
USB (presa tipo A) ²⁾	Per chiavette USB			
2x RS422 (presa RJ45) ²⁾	Fronius Solar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

²⁾ disponibile anche in versione Light

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 (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
η con 5 % Pac.r ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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. ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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 ¹⁾	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) ³⁾	Per chiavette USB				
2x RS422 (presa RJ45) ³⁾	Fronius Solar Net				
Uscita di segnale output ³⁾	Energy management (relay di uscita senza potenziale)				
Datalogger e Webservice	Integrati				
Input esterno ³⁾	Interfaccia SO-Meter / Input per protezione da sovratensione				
RS485	Modbus RTU SunSpec o meter connection				

²⁾ e con $U_{mpp\ min} / U_{dc,r} / U_{mpp\ max}$ ³⁾ 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 di qualità. Con oltre 3.000 dipendenti in tutto il mondo superiamo i limiti del fattibile, come dimostrano i nostri 737 brevetti attivi. Laddove gli altri avanzano 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 Bussolengo (VR)
Italia
pv-italy@fronius.com
www.fronius.it

SCHEDA TECNICA

Pag. 1/3

Class B

DESCRIZIONE

STIFERITE CLASS B è un pannello sandwich costituito da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito sulla faccia superiore con velo di vetro bitumato accoppiato a PPE, idoneo all'applicazione per sfiammatura, e quella inferiore con fibra minerale saturata

PRINCIPALI APPLICAZIONI

Isolamento di coperture anche sotto manti impermeabili bituminosi a vista dove si richiede un'elevata resistenza alla sfiammatura durante la posa

LINEE GUIDA PER LA STESURA DI CAPITOLATI TECNICI

Isolante termico **STIFERITE CLASS B** in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore ... (*), con rivestimenti di velo di vetro bitumato accoppiato a PPE sulla faccia superiore e con fibra minerale saturata sulla faccia inferiore, avente:

- Conducibilità termica Dichiarata: $\lambda_D = \dots$ **W/mK** (EN 13165 Annessi A e C)
- Percentuale in peso di materiale riciclato: **6.10 – 1.82 %**
- Resistenza a compressione al 10% della deformazione: valore minimo = ... **kPa** (EN 826)
- Resistenza a compressione al 2% della deformazione: valore minimo = ... **kg/m²** (EN 826)
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo per lo spessore 100 mm: **$\mu = 33$** (EN 12086)
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: **$Z = \dots$ m²hPa/mg** (EN 12086)
- Resistenza a trazione perpendicolare alle facce: **σ_{mt} > 70 kPa**
- Scostamento dalla planarità: **$S_{max} \pm 5$ mm** (EN 825)
- Planarità dopo bagnatura da una faccia: **$FW \leq 10$ mm** (EN 13165)
- Assorbimento d'acqua per immersione totale a lungo periodo: **$W_{it} < 2$ %** (EN 12087)
- Assorbimento d'acqua per immersione parziale a breve periodo: **$W_{sp} < 0.2$ kg/m²** (EN1609)
- Classe di reazione al fuoco: **F** (EN 11925-2)
- Ciclo di vita energetico LCA per lo spessore 40 mm (ISO 14040 e MSR 1999:2)

Prodotto da azienda certificata con sistema di qualità ISO 9001, avente la marcatura di conformità CE su tutta la gamma

(*) I parametri non riportati variano in funzione dello spessore. Per inserire i valori corrispondenti allo spessore utilizzato si utilizzino i dati riportati nella presente scheda tecnica.

CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

Isolamento Termico

Caratteristica [Norma]	Simbolo [Unità di misura]	Valore																	
		Per alcune caratteristiche varia in funzione dello spessore (mm)																	
Descrizione		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Conducibilità Termica media iniziale [EN 12667] Valore determinato alla temperatura media di 10 °C	$\lambda_{90/90,1}$ [W/mK]	0,024																	
Conducibilità Termica Dichiarata [UNI EN 13165 Annessi A e C] Valore determinato alla temperatura media di 10 °C	λ_D [W/mk]	0,028					0,026					0,025							
Trasmittanza Termica Dichiarata $U_D = \lambda_D / d$	U_D [W/m ² K]	0.93	0.70	0.56	0.47	0.40	0.33	0.29	0.26	0.24	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
Resistenza Termica Dichiarata $R_D = d / \lambda_D$	R_D [m ² K/W]	1.07	1.43	1.79	2.14	2.50	3.03	3.49	3.85	4.23	4.80	5.20	5.60	6.00	6.40	6.80	7.20	7.60	8.00
Per altre caratteristiche v. retro →																			

Altre informazioni	Per ottenere dati tecnici non contemplati nella presente Scheda Tecnica contattare direttamente l'Ufficio Tecnico al numero verde 800840012		
Scheda Tecnica	Stiferite CLASS B	Rev. 10 del 01/09/2014	Redatta da: F. Raggiotto Verificata da: L. Tolin

SCHEDA TECNICA

Class B

Altre caratteristiche e prestazioni																			
Caratteristica [Norma]	Simbolo [Unità di misura]	Valore																	
		Per alcune caratteristiche varia in funzione dello spessore (mm)																	
Descrizione		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Conducibilità termica di Progetto [UNI EN 12667] Valore determinato alla temperatura media di 20 °C e umidità relativa 50 %	λ_U [W/mk]	0,026 spessori da 80 a 110																	
Massa volumica pannello Valore medio comprensivo del peso dei rivestimenti	ρ [Kg/m ³]	44 ± 1.5																	
Spessore nominale [EN 823] Misura	d_N [mm]	Standard da 30 a 200 mm																	
Resistenza a compressione [EN 826] Determinata al 10% di schiacciamento	$\sigma_{10} \text{ o } \sigma_m$ [kPa]	150	150	160	175	175	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Resistenza a compressione [EN 826] Determinata al 2% di schiacciamento	σ_2 [kg/m ²]	6000	6000	6000	5000	5500	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Stabilità dimensionale [EN 1604] 48h (±1) a 70°C (±2) e 90% UR (±5)	DS(TH) [% variazione lineare]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	[% variazione spessore]	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Stabilità dimensionale [EN 1604] 48h (±1) a -20°C (±3)	DS(TH) [% variazione lineare]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	[% variazione spessore]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Euroclasse di Reazione al fuoco [EN 13501-1] [EN 11925 -2] [EN 13823 (SBI)]	Euroclasse	F																	
Euroclasse di Reazione al fuoco [EN 1187] Sistema copertura	Euroclasse	Broof (T2)																	
Calore Specifico Valore medio	C_p [kJ/kg°C]	1458																	
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua [EN 12086] Valore	μ	33 ± 2																	
Per altre caratteristiche v. retro →																			

Altre informazioni	Per ottenere dati tecnici non contemplati nella presente Scheda Tecnica contattare direttamente l'Ufficio Tecnico al numero verde 800840012		
Scheda Tecnica	Stiferite CLASS B	Rev. 10 del 01/09/2014	Redatta da: F. Raggiotto Verificata da: L. Tolin

SCHEDA TECNICA

Class B

Pag. 3/3

Altre caratteristiche e prestazioni

Caratteristica [Norma]	Simbolo [Unità di misura]	Valore																	
		Per alcune caratteristiche varia in funzione dello spessore (mm)																	
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua [EN 12086] Valore	Z [m ² hPa/mg]	4.9 – 7.3																	
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce Valore	σ _{mt} [kPa]	> 70																	
Pull through [EN 16382] Valore	[N]	> 800																	
Scostamento dalla planarità [EN 825] Valore	S _{max} [mm]	± 5 per superficie ≤ 0.75 m ²																	
		± 10 per superficie > 0.75 m ²																	
Planarità dopo bagnatura da una faccia [EN 13165] Valore	FW [mm]	≤ 10																	
Assorbimento d'acqua [EN 12087] Immersione totale per 28 giorni	W _{it} [%]	< 2%																	
Assorbimento d'acqua [EN 1609] Immersione parziale a breve periodo	W _{sp} [kg/m ²]	< 0.2																	
Percentuale in peso di materiale riciclato La variazione dipende dallo spessore del prodotto	[%]	6.10 – 1.82																	

Tolleranze industriali e Note

Tolleranze [UNI EN 13165]	Spessore	T2 [mm]	<50 ±2 mm		Da 50 a 75 ±3 mm		>75 +5 /-2 mm	
	Dimensioni		< 1000 ±5 mm	Da 1000 a 2000 ±7,5 mm	Da 2000 a 4000 ±10 mm	> 4000 ±15 mm		
Note	Stabilità alla temperatura	I pannelli Stiferite sono utilizzabili in un campo di temperature continue normalmente comprese fra -40 °C e +110 °C. Per brevi periodi possono sopportare anche temperature fino a + 200 °C, o equivalenti alla temperatura del bitume fuso (qualora fosse presente nel rivestimento), senza particolari problemi. Lunghe esposizioni alle temperature potranno causare deformazioni alla schiuma o ai rivestimenti, ma non provocare sublimazioni o fusioni. Resistenza alla sfiammatura e altre particolari reazioni al fuoco sono caratteristiche legate alla tipologia di pannello utilizzato						
	Aspetto	Eventuali piccole zone di non adesione tra i rivestimenti e la schiuma hanno origine dal processo produttivo e non pregiudicano in modo alcuno le proprietà fisico-meccaniche dei pannelli						

Altre informazioni	Per ottenere dati tecnici non contemplati nella presente Scheda Tecnica contattare direttamente l'Ufficio Tecnico al numero verde 800840012			
Scheda Tecnica	Stiferite CLASS B	Rev. 10 del 01/09/2014	Redatta da: F. Raggiotto	Verificata da: L. Tolin