

## PESCHIERA GREEN - HERE COMES THE SUN!



Le indicazioni ministeriali per il curricolo del primo ciclo di istruzione affermano che “Fare geografia a scuola vuol dire formare cittadini italiani e del mondo consapevoli, autonomi, responsabili e critici, che sappiano convivere con il loro ambiente e sappiano modificarlo in modo creativo e sostenibile, guardando al futuro”.

Con le nostre insegnanti noi studenti delle classi seconde della scuola secondaria dell’Istituto Comprensivo Rita Levi Montalcini abbiamo approfondito la tematica dello sviluppo sostenibile e abbiamo capito che non si è mai troppo piccoli per fare la differenza.

Soprattutto abbiamo capito che è necessario fare la differenza: abbiamo poco tempo per risolvere i problemi del pianeta ed è necessario agire ora. Questo bando è la nostra occasione per partecipare attivamente e fare qualcosa all’insegna dell’ecosostenibilità per la nostra piccola grande comunità.

Il nostro progetto prevede l'installazione di pannelli solari sul tetto degli edifici di due scuole pubbliche di Peschiera: l'Istituto Comprensivo Rita Levi Montalcini e il De Andrè.

La nostra scelta è caduta sull'impianto fotovoltaico poiché questo genera energia elettrica dal sole che è una fonte rinnovabile e, di conseguenza, non inquinante. Da qui il nome dato al progetto: PESCHIERA GREEN - HERE COMES THE SUN!

Per conoscere la fattibilità tecnica e finanziaria del progetto abbiamo contattato la ditta Carboff dell'ingegnere Mario Micali, del quale alleghiamo i preventivi.

Questi ultimi riguardano l'installazione di pannelli solari sui tetti degli edifici su citati, ma tali pannelli potrebbero essere installati su qualsiasi altro immobile comunale: il centro sportivo, la piscina, la biblioteca, il comune...

I tempi di realizzazione sono di 60 giorni.

Ci auguriamo che la nostra proposta vinca e, qualora non dovesse accadere, confidiamo che l'Amministrazione Comunale la faccia propria e la realizzi indipendentemente dal bando partecipativo.

Gaia Carboni e i ragazzi della Montalcini

# Comune di PESCHIERA BORROMEO (MI)

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE Potenza = 11,000 kW

### Relazione economica



**Impianto:** TETTO PIANO

**Committente:** COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO  
ISTITUTO COMPRESIVO RITA LEVI MONTALCINI

**Località:** VIA CARDUCCI, 7 – PESCHIERA BORROMEO (MI)

RHO (MI), 23/05/2019

**Il Tecnico**

(ING. MARIO MICALI)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Mario Micali".

CARBOFF ITALIA  
VIA CURIEL, 24  
20017 RHO (MI)  
Tel. 348 2360271/02 91669218  
email: [info@carboff.it](mailto:info@carboff.it)  
sito: [www.carboff.it](http://www.carboff.it)



## DATI GENERALI

### Committente

Ragione Sociale  
Indirizzo installazione  
Comune

**COMUNE DI PESCHIERA BORROMEO**  
**VIA CARDUCCI, 7**  
**PESCHIERA BORROMEO (MI)**

## PRODUCIBILITÀ IMPIANTO

### Descrizione dell'impianto *TETTO PIANO*

L'impianto, denominato "TETTO PIANO", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.

Ha una potenza totale pari a **11,000 kW** e una produzione di energia annua pari a **12.760 kWh** (equivalente a **1.160 kWh/kW**), derivante da 40 moduli che occupano una superficie di **68 m<sup>2</sup>**, ed è composto da 1 generatore, utilizzato per lo scambio sul posto di energia elettrica.

Il sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è descritto nel seguito.

### Scheda tecnica dell'impianto

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	<b>68,0 m<sup>2</sup></b>
Numero totale moduli	<b>40 SHARP ND-RB275 DA 275 W GARANZI 25 ANNI SULLA POTENZA</b>
Numero totale inverter	<b>1 ABB PVI-10.0-TL-OUTD GARANTITO 5 ANNI</b>
Quadro elettrico	<b>MTD, SEZIONATORI, PORTAFUSIBILI</b>
Strutture di fissaggio	<b>SUNBALLAST CONNECT</b>
Energia totale annua	<b>12.760 kWh</b>
Potenza totale	<b>11,000 kW</b>
Energia per kW	<b>1.160 kWh/kW</b>

L'impianto sarà installato sulla copertura del tetto piano della palestra, come da disegno allegato.

### Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **12.760 kWh**.  
Il calcolo della produzione è inteso come stima, può subire variazioni.

## ANALISI DEI RICAVI

### Vantaggi economici

Il primo e più importante vantaggio economico è rappresentato dall'autoconsumo, ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico e direttamente consumato dalla scuola, genera un risparmio diretto sulla bolletta dell'elettricità.

L'energia in eccesso che non viene consumata, invece, genera un ricavo grazie al meccanismo dello Scambio sul Posto.

## ANALISI DEI COSTI

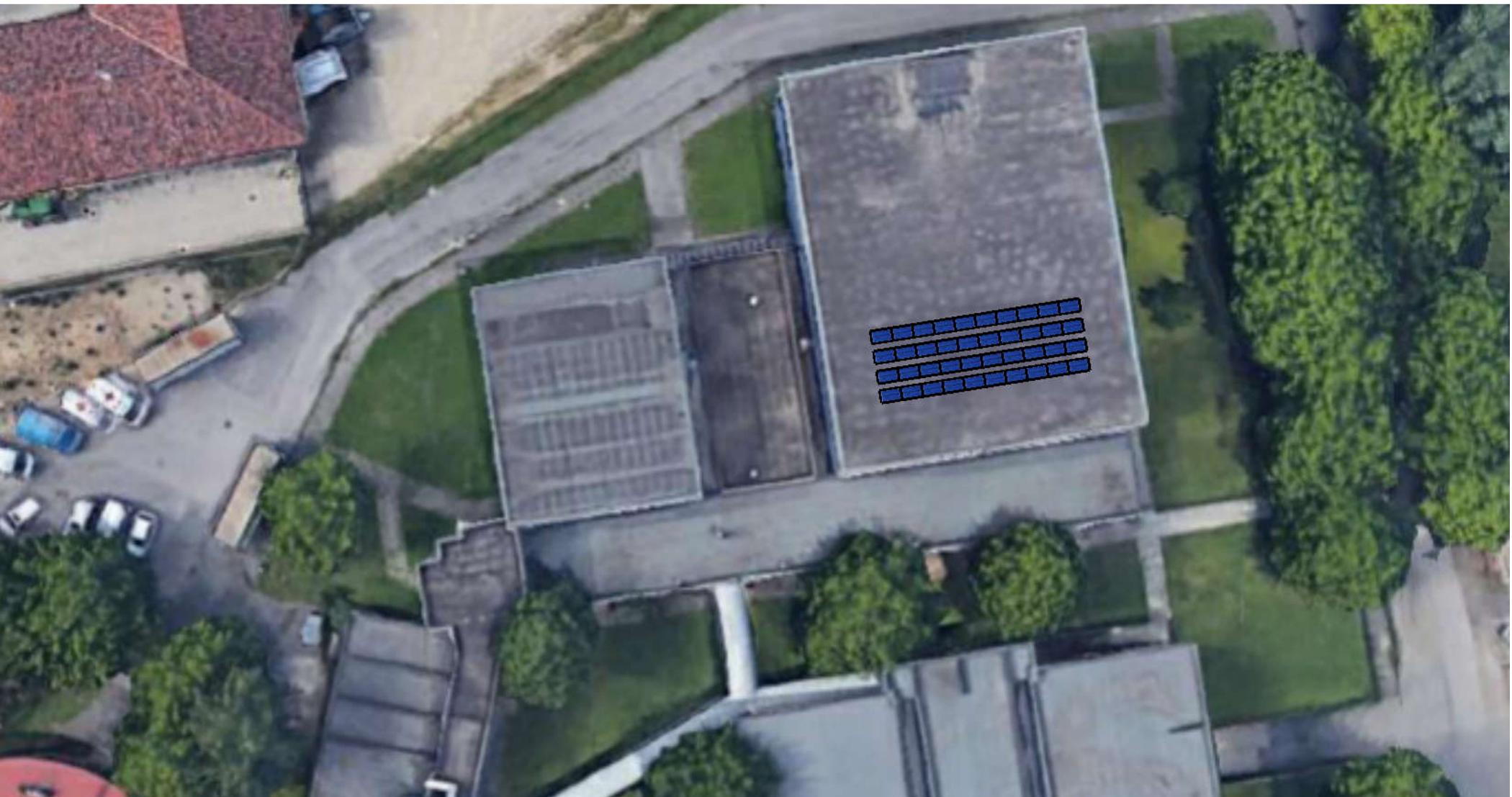
### Costo di realizzazione impianto

Il costo totale per la realizzazione dell'impianto, comprensivo dello studio di fattibilità, delle spese tecniche, moduli, strutture, inverter, pratiche burocratiche è di seguito elencato:

Descrizione	Importo
Costo lavori (1.636 €/kW)	<b>€ 18.000,00</b>
Spese tecniche (0,00 %)	<b>€ 0,00</b>
Altre spese	<b>€ 0,00</b>
<b>Costo Totale IVA 10% COMPRESA</b>	<b>€ 18.000,00</b>

### Vantaggi ambientali

L'impianto fotovoltaico genera energia elettrica da fonte rinnovabile, evitando di immettere in atmosfera CO<sub>2</sub>. Ogni anno si evitano oltre 4.000 Kg di CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera, equivalenti ad oltre 14 alberi piantati. Nella vita utile di 25 anni il vantaggio ambientale è importante, pari a oltre 90.000 Kg di CO<sub>2</sub> pari ad oltre 300 alberi equivalenti piantati.



# Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

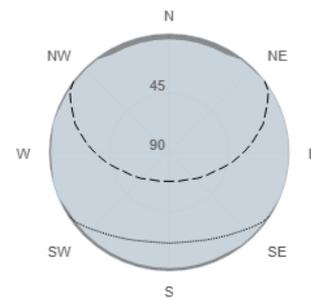
## Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.431, 9.311  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-CMSAF  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 1 kWp  
 System loss: 14 %

## Simulation outputs

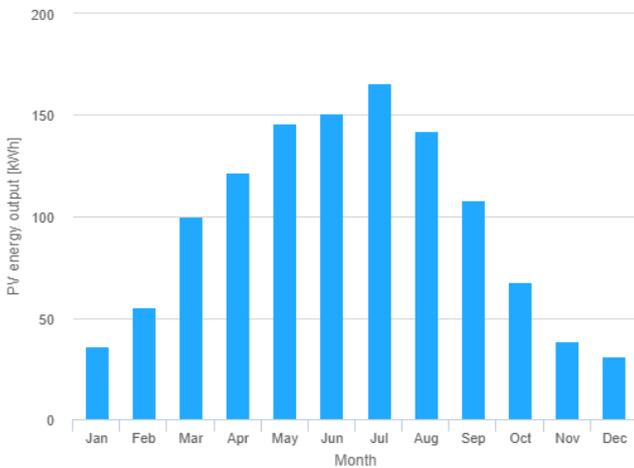
Slope angle: 10 °  
 Azimuth angle: 20 °  
 Yearly PV energy production: 1160 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1500 kWh/m<sup>2</sup>  
 Year to year variability: 52.30 %  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -3.3 %  
 Spectral effects: 0.9 %  
 Temperature and low irradiance: -8 %  
 Total loss: -22.7 %

## Outline of horizon at chosen location:

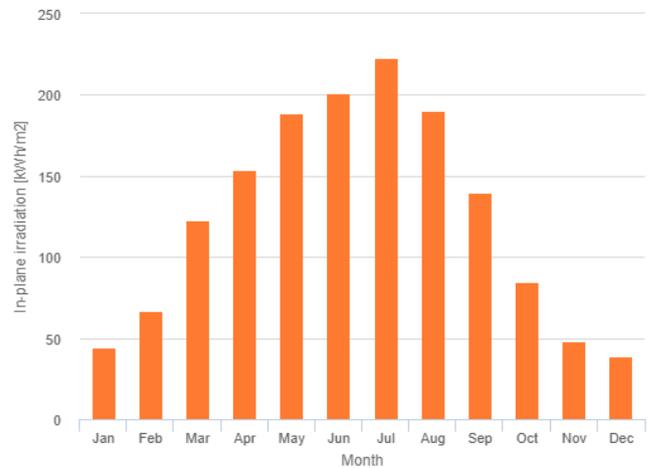


■ Horizon height  
 - - Sun height, June  
 ..... Sun height, December

## Monthly energy output from fix-angle PV system:



## Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



## Monthly PV energy and solar irradiation

Month	Em	Hm	SDm
January	36	44.3	6.66
February	55	66.9	10.2
March	100	123	12.8
April	122	154	16.9
May	146	189	14.2
June	151	201	8.76
July	166	223	10.8
August	142	190	9.44
September	108	140	6.84
October	67.6	84.8	12.8
November	38.2	47.9	9.31
December	31.2	39.1	3.77

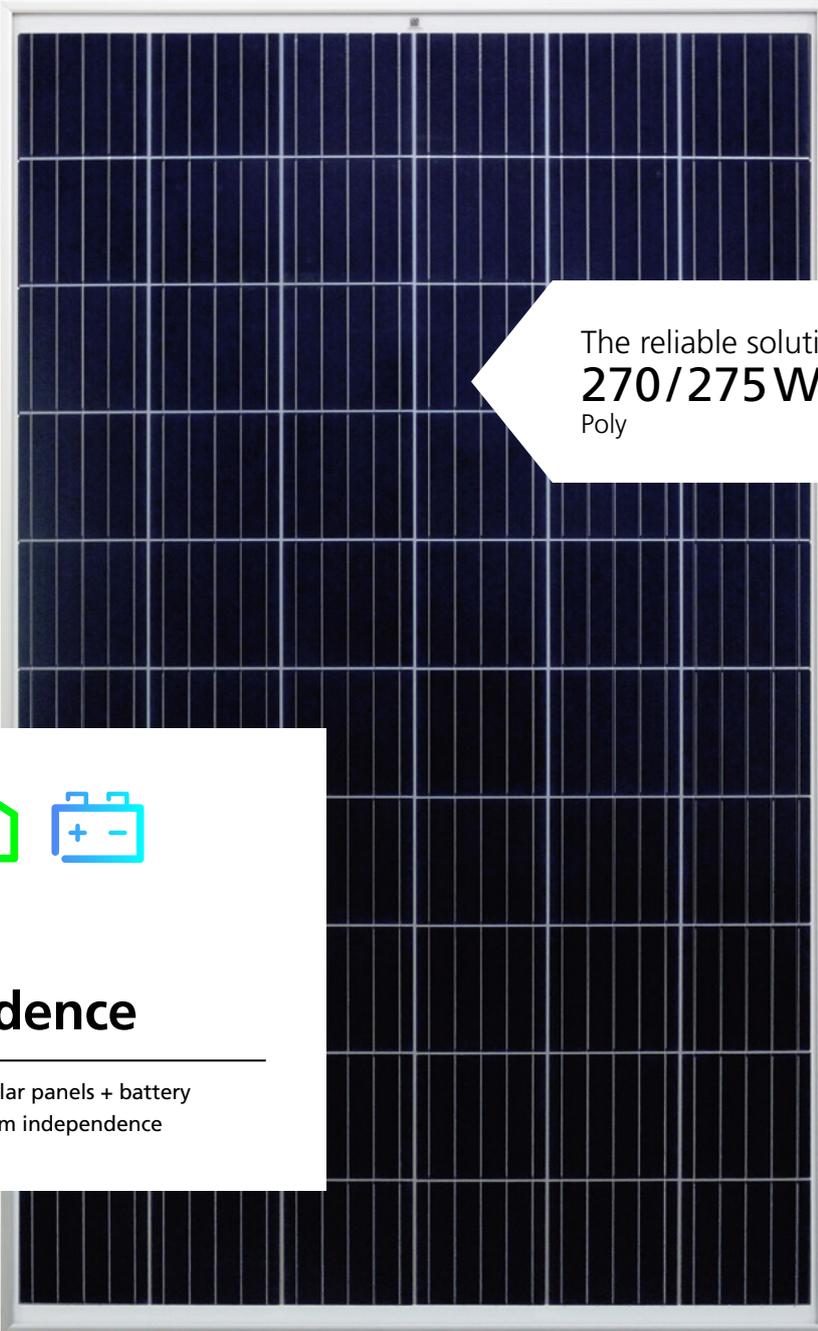
Em: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

Hm: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SDm: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

# SHARP

ND-RB270 | 270 W  
ND-RB275 | 275 W



The reliable solution (RB)  
**270/275W**  
Poly



## For your independence

Take advantage of solar panels + battery solutions for maximum independence



55 years of solar expertise



Guaranteed positive power tolerance (0/+5 %)



Top PV brand award



Proven Quality  
TÜV, IEC/EN61215, IEC/EN61730  
Safety class II / CE  
Application class A  
DIN EN 13501-1 (class E)



Polycrystalline silicon photovoltaic modules



10 YEARS Product guarantee



25 YEARS Linear power output guarantee



Robust product design  
Ammonia test passed (IEC62716)  
Salt mist test passed (IEC61701)

### Electrical data (STC)

		ND-RB275	ND-RB270	
Maximum power	$P_{max}$	275	270	$W_p$
Open-circuit voltage	$V_{oc}$	38.5	38.4	V
Short-circuit current	$I_{sc}$	9.25	9.18	A
Voltage at point of maximum power	$V_{mpp}$	31.1	30.9	V
Current at point of maximum power	$I_{mpp}$	8.84	8.73	A
Module efficiency	$\eta_m$	16.8	16.5	%

STC = Standard Test Conditions: irradiance 1,000 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5, cell temperature 25 °C.

Rated electrical characteristics are within ±10% of the indicated values of Isc, Voc and 0 to +5% of Pmax (power measurement tolerance ±3%).

### Electrical data (NOCT)

		ND-RB275	ND-RB270	
Maximum power	$P_{max}$	204	200	$W_p$
Open-circuit voltage	$V_{oc}$	35.6	35.5	V
Short-circuit current	$I_{sc}$	7.47	7.41	A
Voltage at point of maximum power	$V_{mpp}$	29.0	28.7	V
Current at point of maximum power	$I_{mpp}$	7.03	6.97	A

Electrical values measured under nominal operating conditions of cells : 800 W/m<sup>2</sup> irradiance, air temperature of 20 °C, wind speed of 1 m/s.

NOCT : 44°C (nominal operating cell temperature)

### Mechanical data

Length	1,650 mm
Width	992 mm
Depth	35 mm
Weight	18.6 kg

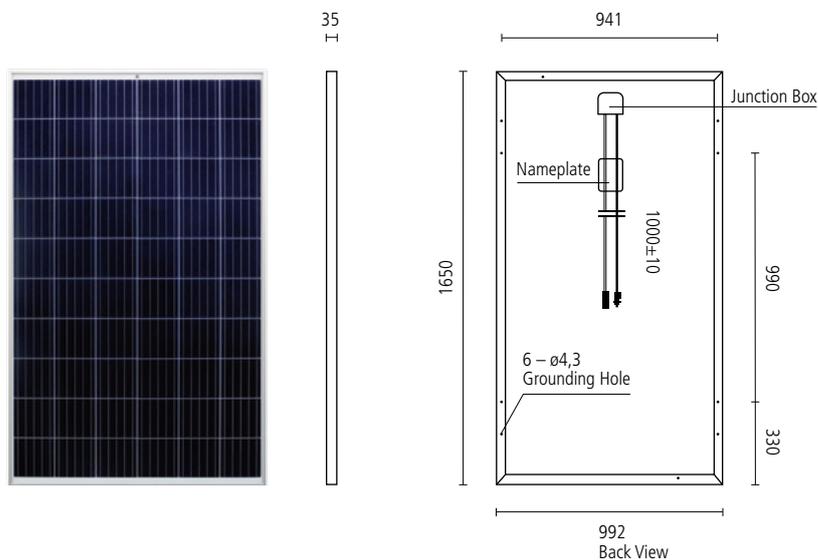
### Temperature coefficient

$P_{max}$	-0.41 %/°C
$V_{oc}$	-0.32 %/°C
$I_{sc}$	0.05 %/°C

### Limit values

Maximum system voltage	1,000 $V_{oc}$
Over-current protection	20 A
Temperature range	-40 to +85° C
Max. mechanical load (snow/wind)	2,400 Pa
Tested snow load (IEC61215 test pass*)	5,400 Pa

### Dimensions (mm)



\*Please refer to Sharp's installation manual for details.

### General data

Cells	polycrystalline Si, 156 mm x 156 mm, 60 cells in series
Front glass	low iron tempered glass, 3.2 mm AR coated
Frame	anodized aluminium alloy, silver
Connection box	PPE+PS resin, IP68 Rating, 3 bypass diodes
Cable	H1Z2Z2-K 4.0 mm <sup>2</sup> , length 1,000 mm
Connector	MC4

### Packaging data

Modules per pallet	30 pcs
Pallet size (L x W x H)	1.70 m x 1.1 m x 1.18 m
Pallet weight	600 kg

 Empower yourself

[www.sharp.eu](http://www.sharp.eu)

**SHARP**

**Contact Sharp**  
SHARP ELECTRONICS GMBH  
ENERGY SOLUTIONS  
NAGELSWEG 33 - 35  
20097 HAMBURG  
GERMANY  
T: +49 (0) 40/2376-2436  
F: +49 (0) 40/2376-2193

**Contact Installer**



Local responsibility: **Benelux** SolarInfo.seb@sharp.eu, **France** SolarInfo.fr@sharp.eu, **Germany** SolarInfo.de@sharp.eu, **Poland** energy-info.pl@sharp.eu  
**Spain & Portugal** SolarInfo.es@sharp.eu, **United Kingdom** SolarInfo.uk@sharp.eu, **Other countries** SolarInfo.Europe@sharp.eu

Inverter solari

## Inverter di stringa ABB PVI-10.0/12.5-TL-OUTD da 10 a 12.5 kW



**Progettato per l'uso commerciale, questo inverter trifase si distingue per la sua capacità di controllare le prestazioni dei pannelli fotovoltaici, specialmente durante periodi di condizioni ambientali variabili.**

L'algoritmo di MPPT veloce e preciso consente un inseguimento della potenza in tempo reale e una migliore raccolta di energia.

### **Due MPPT indipendenti e un'efficienza che raggiunge il 97.8%**

Questo dispositivo senza trasformatore è dotato di due MPPT indipendenti e ha una classe d'efficienza che raggiunge il 97.8%.

Curve di efficienza piatte garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita.

L'ampio intervallo di tensione in ingresso rende l'inverter adatto per impianti a bassa potenza con formato di stringhe ridotto.

### **Caratteristiche principali**

- Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase
- Topologia senza trasformatore
- Ciascun Inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente, consente una ottimale raccolta di energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse
- Convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto

Power and productivity  
for a better world™



## Ulteriori caratteristiche

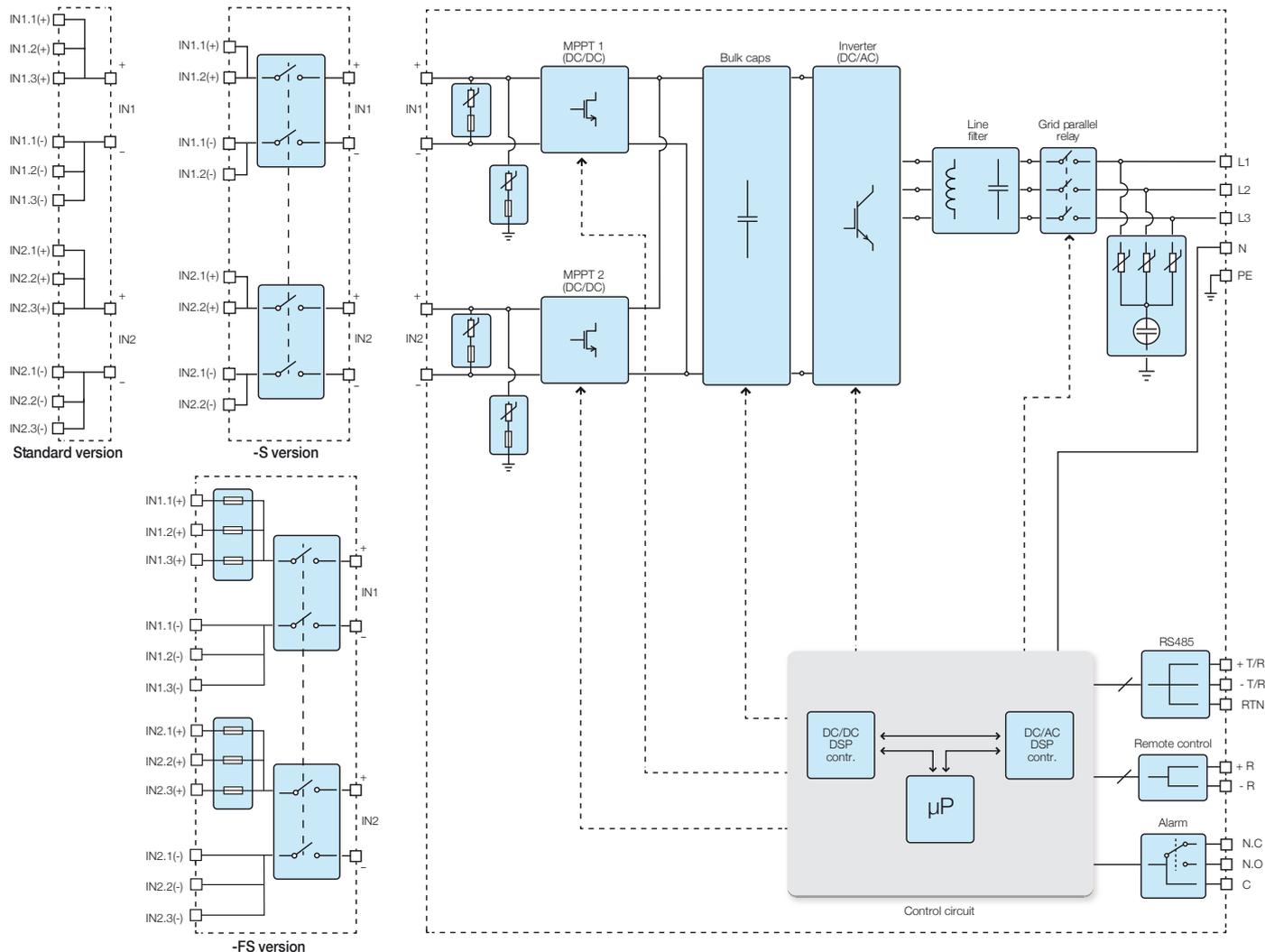
- Sezionatore DC integrato in conformità con gli standard internazionali (versioni -S e -FS)
- Raffreddamento a convezione naturale per garantire la massima affidabilità
- Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger)



## Dati tecnici e modelli

Modello	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
<b>Ingresso</b>		
Massima tensione assoluta DC in ingresso ( $V_{max,abs}$ )	900 V	
Tensione di attivazione DC di ingresso ( $V_{start}$ )	360 V (adj. 250...500 V)	
Intervallo operativo di tensione DC in ingresso ( $V_{demin}...V_{dcmx}$ )	0.7 x $V_{start}...850 V$	
Tensione nominale DC in ingresso ( $V_{dcr}$ )	580 V	
Potenza nominale DC di ingresso ( $P_{dcr}$ )	10300 W	12800 W
Numero di MPPT indipendenti	2	
Potenza massima DC di ingresso per ogni MPPT ( $P_{MPPTmax}$ )	6500 W	8000 W
Intervallo di tensione DC con configurazione di MPPT in parallelo a $P_{dcr}$	300...750 V	360...750 V
Limitazione di potenza DC con configurazione di MPPT in parallelo	Derating da max a zero [ $750V \leq V_{MPPT} \leq 850V$ ]	
Limitazione di potenza DC per ogni MPPT con configurazione di MPPT indipendenti a $P_{dcr}$ , esempio di massimo sbilanciamento	6500 W [ $380V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ] altro canale: $P_{dcr} = 6500W$ [ $225V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ]	8000 W [ $445V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ] altro canale: $P_{dcr} = 8000W$ [ $270V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ]
Massima corrente DC in ingresso ( $I_{dcmx}$ ) / per ogni MPPT ( $I_{MPPTmax}$ )	34.0 A / 17.0 A	36.0 A / 18.0 A
Massima corrente di cortocircuito di ingresso per ogni MPPT	22.0 A	
Numero di coppie di collegamento DC in ingresso per ogni MPPT	2 (versione -S) 3 (versioni standard e -FS)	
Tipo di connessione DC	Connettore PV Tool Free WM / MC4	
<b>Protezioni di ingresso</b>		
Protezione da inversione di polarità	Protezione per il solo inverter, da sorgente limitata in corrente, per versioni standard e -S2, e per versioni con fusibili con max 2 stringhe connesse	
Protezione da sovratensione di ingresso per ogni MPPT-varistore	2	
Controllo di isolamento	In accordo alla normativa locale	
Caratteristiche sezionatore DC per ogni MPPT (versione con sezionatore DC)	25 A / 1000 V	
Caratteristiche fusibili (ove presenti)	12 A / 1000 V	
<b>Uscita</b>		
Tipo di connessione AC alla rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE	
Potenza nominale AC di uscita ( $P_{acr} @ \cos\phi=1$ )	10000 W	12500 W
Potenza massima AC di uscita ( $P_{acmax} @ \cos\phi=1$ )	11000 W <sup>(3)</sup>	13800 W <sup>(4)</sup>
Potenza apparente massima ( $S_{max}$ )	11500 VA	13800 VA
Tensione nominale AC di uscita ( $V_{acr}$ )	400 V	
Intervallo di tensione AC di uscita	320...480 V <sup>(1)</sup>	
Massima corrente AC di uscita ( $I_{ac,max}$ )	16.6 A	20.0 A
Contributo alla corrente di corto circuito	19.0 A	22.0 A
Frequenza nominale di uscita ( $f_i$ )	50 Hz / 60 Hz	
Intervallo di frequenza di uscita ( $f_{min}...f_{max}$ )	47...53 Hz / 57...63 Hz <sup>(2)</sup>	
Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità	> 0.995, adj. $\pm 0.9$ con $P_{acr}=10.0 kW$ , $\pm 0.8$ con max 11.5 kVA	> 0.995, adj. $\pm 0.9$ con $P_{acr}=12.5 kW$ , $\pm 0.8$ con max 13.8 kVA
Distorsione armonica totale di corrente	< 2%	
Tipo di connessioni AC	Morsetteria a vite, pressa cavo M40	
<b>Protezioni di uscita</b>		
Protezione anti-isolamento	In accordo alla normativa locale	
Massima protezione da sovracorrente AC	19.0 A	22.0 A
Protezione da sovratensione di uscita - varistore	3, più gas arrester	
<b>Prestazioni operative</b>		
Efficienza massima ( $\eta_{max}$ )	97.8%	
Efficienza pesata (EURO/CEC)	97.1% / -	97.2% / -
Soglia di alimentazione della potenza	30.0 W	
Consumo in stand-by	< 10.0 W	

## Diagramma a blocchi - PVI-10.0/12.5-TL-OUTD



## Dati tecnici e modelli

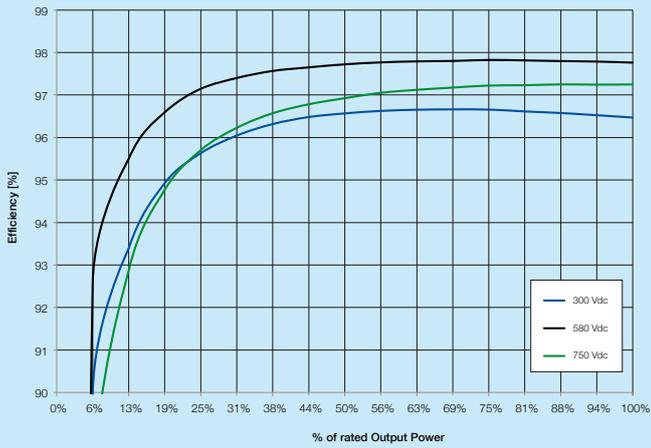
Modello	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
<b>Comunicazione</b>		
Monitoraggio locale cablato	PVI-USB-RS232_485 (opz.)	
Monitoraggio remoto	VSN300 Wifi Logger Card <sup>(5)</sup> (opz.), PVI-AEC-EVO (opz.), VSN700 Data Logger (opz.)	
Monitoraggio locale wireless	VSN300 Wifi Logger Card <sup>(5)</sup> (opz.)	
Interfaccia utente	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee	
<b>Ambientali</b>		
Temperatura ambiente	-25...+60°C (-13...+140°F) con derating sopra 55°C (131°F)	-25...+60°C (-13...140°F) con derating sopra 50°C(122°F)
Umidità relativa	0...100% con condensa	
Emissioni acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m	
Massima altitudine operativa senza derating	2000 m / 6560 ft	
<b>Fisici</b>		
Grado di protezione ambientale	IP 65	
Sistema di raffreddamento	Naturale	
Dimensioni (H x L x P)	716mm x 645mm x 224mm / 28.2" x 25.4" x 8.8"	
Peso	< 41.0 kg / 90.4 lb	
Sistema di montaggio	Staffe da parete	
<b>Sicurezza</b>		
Livello di isolamento	Senza trasformatore	
Certificazioni	CE (solo 50 Hz)	
Norme EMC e di sicurezza	EN62109-1, EN62109-2, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12	
Norme di connessione alla rete (Verificare la disponibilita tramite il canale di vendita)	CEI 0-21, CEI 0-16, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/3, C10/11, EN 50438 (non per tutte le varianti nazionali), RD1699, RD 1565, AS 4777, BDEW, ABNT NBR 16149, CLC/FprTS 50549, PEA, MEA	CEI 0-21, CEI 0-16, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/3, C10/11, EN 50438 (non per tutte le varianti nazionali), RD1699, RD 1565, AS 4777, BDEW, ABNT NBR 16149, CLC/FprTS 50549
<b>Modelli disponibili</b>		
Standard	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
Con sezionatore DC	PVI-10.0-TL-OUTD-S	PVI-12.5-TL-OUTD-S
Con sezionatore DC e fusibile	PVI-10.0-TL-OUTD-FS	PVI-12.5-TL-OUTD-FS

- L'intervallo di tensione di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
- L'intervallo di frequenza di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
- Limitata a 10000 W per il Belgio e la Germania

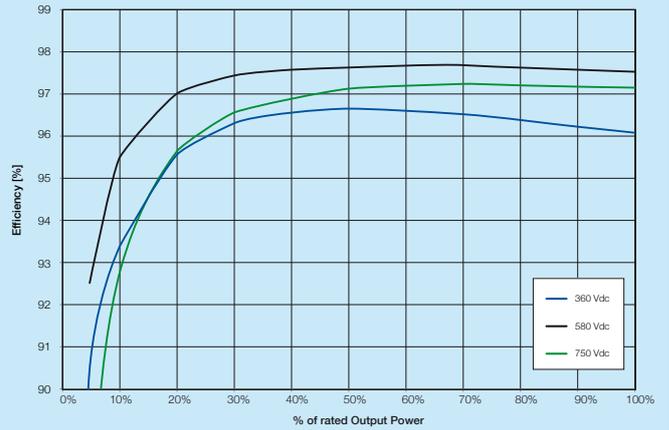
**Nota. Le caratteristiche non specificatamente menzionate nel presente data sheet non sono incluse nel prodotto**

- Limitata a 12500 W per la Germania
- Verifica la disponibilità prima di ordinare

Curve di efficienza - PVI-10.0-TL-OUTD



Curve di efficienza - PVI-12.5-TL-OUTD



**Supporto e assistenza**

ABB supporta i propri clienti con una rete di assistenza dedicata in oltre 60 Paesi e fornisce una gamma completa di servizi per tutta la vita del prodotto, dall'installazione e la messa in servizio, alla manutenzione preventiva, alla fornitura di parti di ricambio, alla riparazione e al riciclo.

Per maggiori informazioni, si prega di contattare un rappresentante ABB o di visitare:

[www.abb.com/solarinverters](http://www.abb.com/solarinverters)

[www.abb.com](http://www.abb.com)

© Copyright 2014 ABB. Tutti i diritti riservati. Specifiche soggette a modifica senza preavviso.

