



Smart  
connections.

## Scheda tecnica

PIKO-Inverter

3.0 | 3.6 | 4.2 | 5.5 | 7.0 | 8.3 | 10.1



## Contenuto

4	Panoramica dati tecnici
	<b>Inverter monofase</b>
5	Inverter PIKO 3.0
5	Inverter PIKO 3.6
	<b>Inverter trifase</b>
6	Inverter PIKO 4.2
6	Inverter PIKO 5.5
7	Inverter PIKO 7.0
7	Inverter PIKO 8.3
7	Inverter PIKO 10.1
8	Compatibilità inverter PIKO nei singoli paesi
8	Standard e linee guida per gli inverter PIKO
9	Limiti di disinserzione dalla rete per i singoli paesi
10	Definizioni

## Panoramica dati tecnici

	PIKO 3.0*	PIKO 3.6	PIKO 4.2	PIKO 5.5	PIKO 7.0 <sup>1</sup>	PIKO 8.3 <sup>1</sup>	PIKO 10.1 <sup>1</sup>
<b>Lato ingresso (CC)</b>							
Numero di ingressi CC / inseguitori MPP	1/1	2/2	2/2	3/3	2/2	2/2	3/3
Max potenza CC raccomandata	5-10% superiore alla potenza nominale <sup>2</sup>						
Tensione d'ingresso CC max. (tensione a vuoto)	950V						
Tensione d'ingresso CC min.	180V						
Corrente d'ingresso CC max.	9A	9A/13A <sup>3</sup>		9A	12,5A/25A <sup>3</sup>		
Corrente d'ingresso CC max.	–	13A		–	25A		
<b>Lato uscita (CA)</b>							
Numero fasi d'immissione	1			3			
Tensione rete CA	1/N/PE, CA, 230V			3/N/PE, CA, 230/400V			
Corrente d'uscita CA max.	13,1A	15,7A	6,1A	8A	10,2A	12A	14,5A
Corrente di cortocircuito max.	21,6A		10,2A		21A		
Potenza nominale CA (cosφ = 1)	3.000W	3.600W (ES: 3.300W, PT: 3.300W)	4.200W (UK: 4.000W, PT1: 3.680W, PT2: 3.450W)	5.500W (ES: 5.000W, PT: 5.000W)	7.000W	8.300W	10.000W
Potenza apparente CA max. (cosφ, adj)	3.000VA	3.600VA	4.200VA	5.500VA	7.000VA	8.300VA	10.000VA
Grado di rendimento max.	95,7%	95,8%	96,5%	96,2%	97,0%	97,0%	97,0%
Grado di rendimento europeo	95,0%	95,1%	95,4%	95,7%	96,3%	96,3%	96,4%
Frequenza nominale	50Hz						
Consumo notturno	Inverter < 1W, Comboard < 1,7W						
Classe di protezione	I						
Categoria di sovratensione	DC: II/AC: III						
Topologia	Senza trasformatore						
Intervallo di regolazione del fattore di potenza cosφ <sub>AC,r</sub>	0,95 capacitiva...1...0,95 induttiva		0,9 capacitiva ... 1 ... 0,9 induttiva				
Tipo di monitoraggio rete	In conformità ai certificati dei singoli paesi						
Protezione da inversione di polarità	Diodi di cortocircuito lato CC						
Protezione delle persone	RCCB Tipo B 30mA						
Condizioni di utilizzo, grado di protezione IP secondo IEC 60529	interno + esterno, IP55						
Temperatura ambiente d'esercizio	-20° ... 60°C						
Umidità	0 ... 95%						
Principio di raffreddamento	Ventilazione regolata						
Interfaccia di comunicazione	Ethernet RJ45 (2x con Comboard II, incluso switch integrato), RS485, S0, 4x ingressi analogici						
Rumorosità max.	< 33 dB(A)				Ventilazione 25% -> 33 dB(A) Ventilazione 50% -> 41 dB(A) Ventilazione 75 ... 100% -> 46 dB(A)		
Tecnologia di collegamento lato ingresso	MC 4						
Tecnologia di collegamento lato uscita	Morsettiera a molla						
Dimensioni (L x P x A)	420x211 x350 mm				520x230x450 mm		
Peso	19,8kg	20kg	20,5kg	21,1kg	33kg	33kg	34kg
Sezionatore CC	Interruttore elettronico integrato						
Garanzia	5 anni (opzionale 10/20 anni)						

<sup>1</sup> disponibile anche con rilevatore di archi elettrici (versione AD)

<sup>2</sup> a seconda della temperatura ambiente e della radiazione solare

<sup>3</sup> con connessione in parallelo degli inseguitori MPP

\* prima FW 5.00

## Inverter PIKO 3.0 | 3.6

- Immissione monofase
- Conversione senza trasformatore
- Possibilità d'ampliamento della corrente di ingresso
- Contatto integrato per il comando di autoconsumo
- Interruttore CC elettronico integrato
- Data logger e server web integrati per il sistema di monitoraggio
- Numerose interfacce di comunicazione integrate di serie: Ethernet, RS485, S0, 4 x ingressi analogici

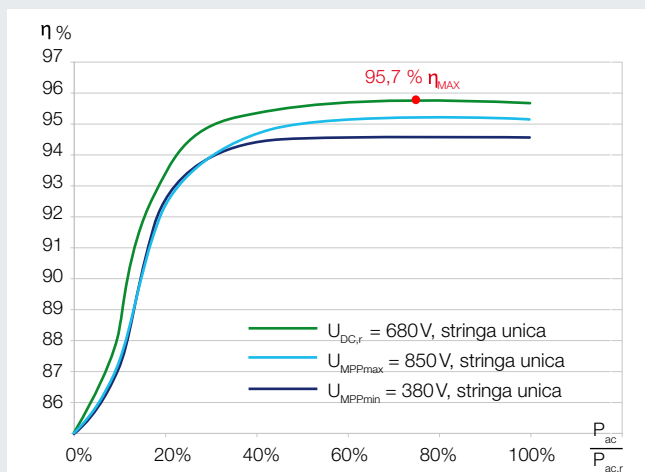


\* prima FW 5.00

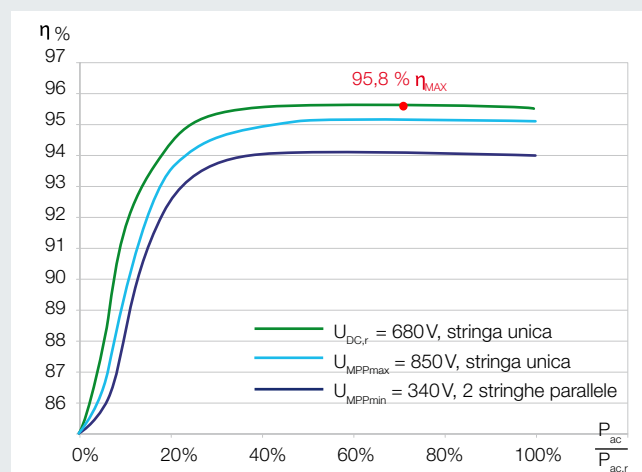
### Dati tecnici

		PIKO 3.0*	PIKO 3.6
<b>Lato ingresso (CC)</b>			
Numero di ingressi CC / Numero inseguitori MPP		1 / 1	2 / 2
Tensione d'ingresso CC max. (tensione a vuoto)	$U_{DCmax}$	950V	950V
Tensione d'ingresso CC min.	$U_{DCmin}$	180V	180V
Tensione d'ingresso CC iniziale	$U_{DCstart}$	180V	180V
Tensione nominale input CC	$U_{DC,r}$	680V	680V
Tensione MPP max.	$U_{MPPmax}$	850V	850V
Tensione MPP min. con funzionamento ad inseguitore singolo	$U_{MPPmin}$	380V	440V
Tensione MPP min. con funzionamento a doppio inseguitore o in parallelo	$U_{MPPmin}$	–	340V
Corrente d'ingresso CC max.	$I_{DCmax}$	9A	9A
Corrente nominale input CC	$I_{DC,r}$	8A	8A
Corrente d'ingresso CC max. con collegamento in parallelo	$I_{DCmax,p}$	–	13A
<b>Lato uscita (CA)</b>			
Numero fasi d'immissione		1	1
Tensione rete CA	$U_{AC,r}$	1/N/PE, CA, 230V	
Corrente d'uscita CA max. per fase	$I_{ACmax}$	13,1A	15,7A
Corrente di cortocircuito max.	$I_{sc}$	21,6A	21,6A
Potenza nominale CA ( $\cos\phi = 1$ )	$P_{AC,r}$	3.000W	3.600W (ES: 3.300W, PT: 3.300W)
Potenza apparente CA max. ( $\cos\phi$ , adj)	$S_{AC}$	3.000VA	3.600VA
Fattore di potenza $\cos\phi_{ACr}$		0,95 capacitiva ... 1 ... 0,95 induttiva	
Grado di rendimento max.	$\eta_{max}$	95,7 %	95,8 %
Grado di rendimento europeo	$\eta_{EU}$	95,0 %	95,1 %
Frequenza nominale	$f_r$	50Hz	50Hz

### Caratteristiche di efficienza PIKO 3.0



### Caratteristiche di efficienza PIKO 3.6



## Inverter PIKO 4.2 | 5.5

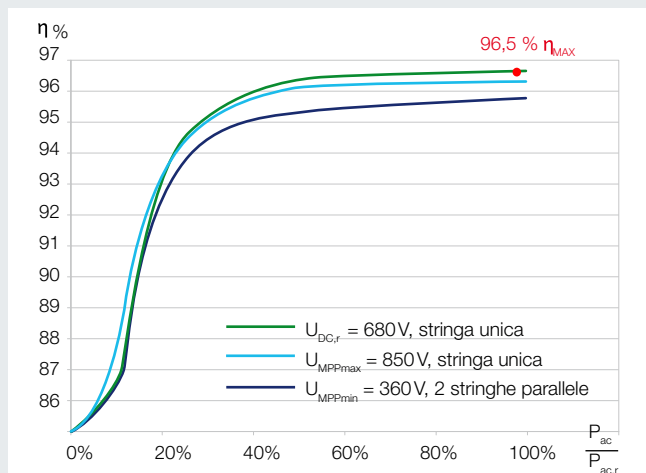
- Immissione trifase
- Conversione senza trasformatore
- Possibilità d'ampliamento della corrente di ingresso (PIKO 4.2)
- Tre inseguitori MPP indipendenti (PIKO 5.5)
- Contatto integrato per il comando di autoconsumo
- Interruttore CC elettronico integrato
- Data logger e server web integrati per il sistema di monitoraggio
- Numerose interfacce di comunicazione integrate di serie: Ethernet, RS485, S0, 4x ingressi analogici



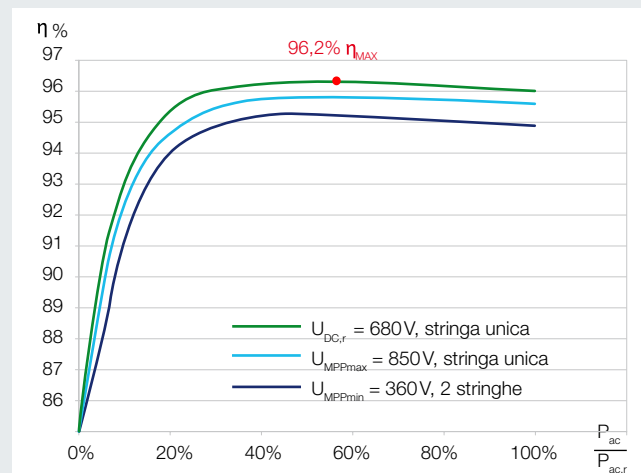
### Dati tecnici

		PIKO 4.2	PIKO 5.5
<b>Lato ingresso (CC)</b>			
Numero di ingressi CC / Numero inseguitori MPP		2/2	3/3
Tensione d'ingresso CC max. (tensione a vuoto)	$U_{DCmax}$	950V	950V
Tensione d'ingresso CC min.	$U_{DCmin}$	180V	180V
Tensione d'ingresso CC iniziale	$U_{DCstart}$	180V	180V
Tensione nominale input CC	$U_{DC,r}$	680V	680V
Tensione MPP max.	$U_{MPPmax}$	850V	850V
Tensione MPP min. con funzionamento ad inseguitore singolo	$U_{MPPmin}$	500V	660V
Tensione MPP min. con funzionamento a doppio inseguitore o in parallelo	$U_{MPPmin}$	360V	360V
Corrente d'ingresso CC max.	$I_{DCmax}$	9A	9A
Corrente nominale input CC	$I_{DC,r}$	8A	8A
Corrente d'ingresso CC max. con collegamento in parallelo	$I_{DCmax,p}$	13A	–
<b>Lato uscita (CA)</b>			
Numero fasi d'immissione		3	3
Tensione rete CA	$U_{AC,r}$	3/N/PE, CA, 230V / 400V	
Corrente d'uscita CA max. per fase	$I_{ACmax}$	6,1A	8A
Corrente di cortocircuito max.	$I_{sc}$	10,2A	10,2A
Potenza nominale CA ( $\cos\phi = 1$ )	$P_{AC,r}$	4.200W (UK: 4.000W, PT1: 3.680 W, PT2: 3.450 W)	5.500W (ES: 5.000 W, PT: 5.000 W)
Potenza apparente CA max. ( $\cos\phi$ , adj)	$S_{AC}$	4.200 VA	5.500 VA
Fattore di potenza $\cos\phi_{ACr}$		0,9 capacitiva ... 1 ... 0,9 induttiva	
Grado di rendimento max.	$\eta_{max}$	96,5 %	96,2 %
Grado di rendimento europeo	$\eta_{EU}$	95,4 %	95,7 %
Frequenza nominale	$f_r$	50Hz	50Hz

#### Caratteristiche di efficienza PIKO 4.2



#### Caratteristiche di efficienza PIKO 5.5



## Inverter PIKO 7.0 | 8.3 | 10.1

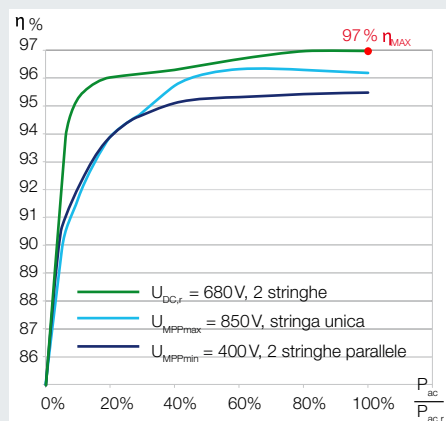
- Immissione trifase; Conversione senza trasformatore
- Possibilità d'ampliamento della corrente di ingresso
- Rilevatore di archi elettrici opzionale
- Tre inseguitori MPP indipendenti (PIKO 10.1)
- Contatto integrato per il comando di autoconsumo
- Interruttore CC elettronico integrato
- Data logger e server web integrati per il sistema di monitoraggio
- Numerose interfacce di comunicazione integrate di serie:  
Ethernet, RS485, S0, 4x ingressi analogici
- Display grafico con 3 tasti di comando



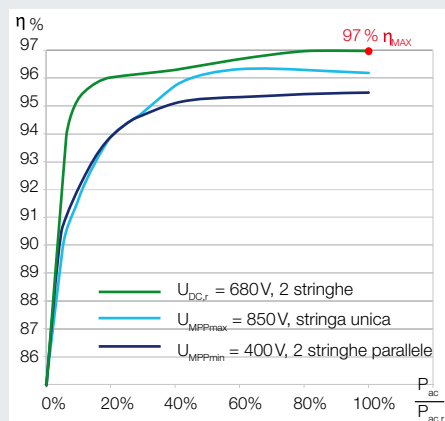
### Dati tecnici

		PIKO 7.0	PIKO 8.3	PIKO 10.1
<b>Lato ingresso (CC)</b>				
Numero di ingressi CC / Numero inseguitori MPP		2/2	2/2	3/3
Tensione d'ingresso CC max. (tensione a vuoto)	$U_{DCmax}$	950V	950V	950V
Tensione d'ingresso CC min.	$U_{DCmin}$	180V	180V	180V
Tensione d'ingresso CC iniziale	$U_{DCstart}$	180V	180V	180V
Tensione nominale input CC	$U_{DC,r}$	680V	680V	680V
Tensione MPP max.	$U_{MPPmax}$	850V	850V	850V
Tensione MPP min. con funzionamento ad inseguitore singolo	$U_{MPPmin}$	non raccomandato		
Tensione MPP min. con funzionamento a doppio inseguitore o in parallelo	$U_{MPPmin}$	400V	400V	420V
Corrente d'ingresso CC max.	$I_{DCmax}$	12,5A	12,5A	12,5A
Corrente nominale input CC	$I_{DC,r}$	11,5A	11,5A	11,5A
Corrente d'ingresso CC max. con collegamento in parallelo	$I_{DCmax,p}$	25A	25A	25A
<b>Lato uscita (CA)</b>				
Numero fasi d'immissione		3	3	3
Tensione rete CA	$U_{AC,r}$	3/N/PE, CA, 230V / 400V		
Corrente d'uscita CA max. per fase	$I_{ACmax}$	10,2A	12A	14,5A
Corrente di cortocircuito max.	$I_{sc}$	21A	21A	21A
Potenza nominale CA ( $\cos\phi = 1$ )	$P_{AC,r}$	7.000W	8.300W	10.000W
Potenza apparente CA max. ( $\cos\phi$ , adj)	$S_{AC}$	7.000VA	8.300VA	10.000VA
Fattore di potenza $\cos\phi_{ACr}$		0,9 capacitiva ... 1 ... 0,9 induttiva		
Grado di rendimento max.	$\eta_{max}$	97,0%	97,0%	97,0%
Grado di rendimento europeo	$\eta_{EU}$	96,3%	96,3%	96,4%
Frequenza nominale	$f_r$	50Hz	50Hz	50Hz

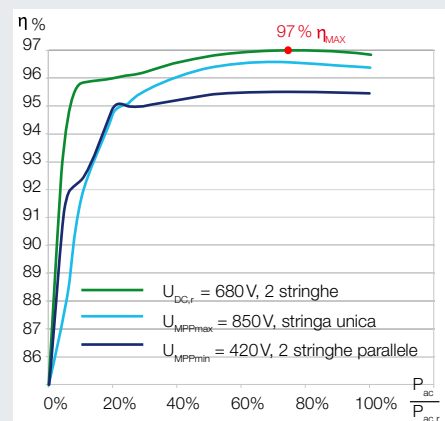
#### Caratteristiche di efficienza PIKO 7.0



#### Caratteristiche di efficienza PIKO 8.3



#### Caratteristiche di efficienza PIKO 10.1



## Compatibilità inverter PIKO nei singoli paesi

		PIKO 3.0*	PIKO 3.6	PIKO 4.2	PIKO 5.5	PIKO 7.0	PIKO 8.3	PIKO 10.1
		name plate: Par/PIB ≥						
DE <sup>1</sup>	Germania	01.00	02.00	03.04	01.03	–	03.00	01.00
DE NSR	Germania P(f) <sup>2</sup> and cosφ(P) <sup>3</sup>	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16
DE MSR	Germania incl. LVRT <sup>4</sup>	–	–	–	–	10.0	03.13	01.12
AT	Austria	01.04	02.04	03.13	01.14	10.0	03.07	01.06
CH	Svizzera	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
FR	Francia	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
LU	Lussemburgo	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
BE	Belgio	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
NL	Paesi Bassi	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
IT	Italia <sup>5</sup>	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
ES	Spagna	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
PT	Portogallo	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
GR	Grecia (continentale)	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
GR, CY	Grecia (isole), Cipro (UE)	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
CZ	Repubblica Ceca	01.00	02.00	03.04	01.03	10.0	03.00	01.00
SI	Slovenia	01.06	02.06	03.15	01.16	10.0	03.11	01.10
BA, BG, HR, ME, RO, RS, SK, TR	Bosnia-Erzegovina, Bulga- ria, Croazia, Montenegro, Romania, Serbia, Slovacchia, Turchia	01.06	02.06	03.15	01.16	10.0	03.11	01.10
UK, MT	Regno Unito, Malta	01.06	02.06	03.18	01.19	–	–	–
DK	Danimarca	01.14	02.14	03.23	01.24	10.03	03.25	01.26
SE	Svezia	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16
EE, LV, LT, PL	Estonia, Lettonia, Lituania, Polonia	01.09	02.09	03.18	01.19	10.0	03.15	01.16

<sup>1</sup> Solo per inverter installati su impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica prima del 31/12/2011.

<sup>2</sup> P(f) = Riduzione della potenza attiva in funzione della frequenza

<sup>3</sup> cosφ (P) = Controllo della potenza reattiva

<sup>4</sup> LVRT = Low Voltage Ride Through: insensibilità agli abbassamenti di tensione (solo per Comboard II)

<sup>5</sup> conforme CEI 0-21

\* prima FW 5.00

## Standard e linee guida per gli inverter PIKO\*

DIN VDE 0100-712; IEC 60364-7-712; CEI 64-8/7; DIN EN 61000-3-2:2006; DIN EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005; DIN EN 61000-6-2:2005; DIN EN 61000-6-3:2007; DIN EN 50178:1998; DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02, „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“, 4. Ausgabe 2001; BDEW-TR Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Ausgabe Juni 2008; VDE-AR-N 4105, „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“; ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712:2009-12, Anhang A (AT); EN 50438:2007; RD 1699/2011; RD 661/2007; C10/11-06.2012; G83/1-1; G59/2; IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + A1:2001 + Corrigendum 1:2001 + A2:2005; DIN EN 60947-3; VDE 0660-107:2006-03; IEC 60364-7-712:2002-05; DIN VDE 0100-712:2006-06; TF 3.2.1; CEI 0-21; CEI 0-16

\* Tutti i certificati aggiornati possono essere scaricati nella sezione dedicata del nostro sito all'indirizzo [www.kostal-solar-electric.com/download-it](http://www.kostal-solar-electric.com/download-it)



## Limiti di disinserzione dalla rete per i singoli paesi

		$U_{ACmax}$	$t U_{ACmax}$	$U_{ACmin}$	$t U_{ACmin}$	$f_{max}$	$t f_{max}$	$f_{min}$	$t f_{min}$	
		V	s	V	s	Hz	s	Hz	s	
DE	Germania NSR, Germania MSR	264,5	0,2	184	0,2	51,5	0,2	47,5	0,2	
AT	Austria	264,5	0,2	184	0,2	51	0,2	47	0,2	
BA, BG, CH, HR, LU, ME, RO, RS, SK, TR	Bosnia-Erzegovina, Bulgaria, Svizzera, Croazia, Lussemburgo, Montenegro, Romania, Serbia, Slovacchia, Turchia	264,5	0,2	184	0,2	50,2	0,2	47,5	0,2	
BE	Belgio	264,5	0,1	195,5 (livello 1) 115 (livello 2)	1,5 (livello 1) 0,1 (livello 2)	50,5	0,1	47,5	0,1	
CY	Cipro	253	0,5	207	0,5	52	0,5	47	0,5	
CZ	Repubblica Ceca	264,5	0,2	195,5	0,2	50,5	0,2	49,5	0,2	
DK	Danimarca	259,9	0,2	207	10	52	0,2	47,5	0,2	
ES	Spagna	RD 661/ 2007:	253 (livello 1) 264,5 (livello 2)	1,5 (livello 1) 0,2 (livello 2)	195,5	1,5	51	0,5	48	3
		RD 1699/ 2011:	253 (livello 1) 264,5 (livello 2)	1,5 (livello 1) 0,2 (livello 2)	195,5	1,5	50,5	0,5	48	3
FR	Francia	264,5	0,2	195,5	0,2	50,2	0,2	47,5	0,2	
UK, MT	Regno Unito, Malta	G83/1:	264	1,5	207	1,5	50,5	0,5	47,0	0,5
		G59/2:	253 (livello 1) 264,5 (livello 2)	1,0 (livello 1) 0,5 (livello 2)	200,1 (livello 1) 184 (livello 2)	2,5 (livello 1) 0,5 (livello 2)	52,0	0,5	47,0	0,5
GR	Grecia	264,5	0,5	184	0,5	51 (isole) 50,5 (continentale)	0,5	47,5 (isole) 49,5 (continentale)	0,5	
IT	Italia	253 (59.S1) 264,5 (59.S2)	3 (59.S1) 0,2 (59.S2)	195,5 (27.S1) 92 (27.S2)	0,4 (27.S1) 0,2 (27.S2)	50,5 (81>.S1) 51,5 (81>.S2)	0,1 (< 6kW) 1 (> 6kW)	49,5 (81<.S1) 47,5 (81<.S2)	0,1 (<6kW) 4 (>6kW)	
NL	Paesi Bassi	253	2	184	2	51	2	48	2	
EE, LV, LT, PL, PT	Estonia, Lettonia, Lituania, Polonia, Portogallo	264,5	0,2	195,5	1,5	51	0,5	47	0,5	
SE	Svezia	264,5	0,2	195,5 (livello 1) 207 (livello 2)	0,2 (livello 1) 60 (livello2)	51	0,5	47	0,5	
SI	Slovenia	264,5	0,2	195	0,2	51	0,2	47	0,5	

## Definizioni

### Lato ingresso (CC)

Tensione d'ingresso CC max. (tensione a vuoto)	$U_{DCmax}$	Massima tensione CC d'ingresso all'inverter consentita.
Tensione d'ingresso CC min.	$U_{DCmin}$	Minima tensione d'ingresso a cui l'inverter alimenta ancora la rete.
Tensione d'ingresso CC iniziale	$U_{DCstart}$	Tensione d'ingresso a cui l'inverter inizia ad alimentare la rete.
Tensione nominale input CC	$U_{DC,r}$	Tensione d'ingresso CC, a cui le altre informazioni fanno riferimento.
Tensione MPP max.	$U_{MPPmax}$	Massima tensione a cui l'inverter può fornire la sua potenza nominale CA.
Tensione MPP min.	$U_{MPPmin}$	Minima tensione a cui l'inverter può fornire la sua potenza nominale CA.
Corrente d'ingresso CC max.	$I_{DCmax}$	Massima corrente CC a cui può lavorare l'inverter.
Corrente d'ingresso CC max. con collegamento in parallelo	$I_{DCmax,p}$	Massima corrente CC consentita per la connessione in parallelo di due ingressi CC.

### Lato uscita (CA)

UCA max., limite superiore di disinserzione della tensione	$U_{ACmax}$	Massima tensione CA consentita.
UCA min., limite inferiore di disinserzione della tensione	$U_{ACmin}$	Minima tensione CA consentita.
Tensione rete CA	$U_{AC,r}$	Tensione della rete a cui l'inverter è connesso.
Corrente d'uscita CA max.	$I_{ACmax}$	Massima corrente d'uscita che l'inverter può erogare.
Corrente di cortocircuito	$I_{SC}$	La corrente che in caso di cortocircuito viene immessa sul lato CA.
Potenza nominale CA	$P_{AC,r}$	Potenza attiva che può essere erogata dall'inverter in funzionamento continuo a $\cos\phi=1$ .
Potenza apparente	$S_{AC,r}$	Potenza connessa, costituita dall'effettiva potenza attiva e dalla potenza reattiva supplementare.
Frequenza nominale	$f_r$	Frequenza nominale della rete di connessione.
Frequenza di rete max.	$f_{max}$	Massima frequenza (limite superiore di disinserzione).
Frequenza di rete min.	$f_{min}$	Minima frequenza (limite inferiore di disinserzione).
Consumo notturno	$P_L$	Potenza assorbita dall'inverter sulla rete, quando i moduli non forniscono sufficiente potenza.
Fattore di potenza $\cos\phi_{AC,r}$	$\cos\phi$	Rapporto tra potenza attiva e potenza apparente.
Grado di rendimento max.	$\eta_{max}$	Massimo rendimento raggiungibile dall'inverter.
Grado di rendimento europeo	$\eta_{EU}$	Rendimento medio pesato.



# KOSTAL

KOSTAL Solar Electric GmbH  
Hanferstr. 6  
79108 Freiburg i. Br.  
Deutschland  
Telefon: +49 761 47744 - 100  
Fax: +49 761 47744 - 111

KOSTAL Solar Electric Ibérica S.L.  
Edificio abm  
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 3  
Torre B, despachos 2 y 3  
Parque Tecnológico de Valencia  
46980 Valencia  
España  
Teléfono: +34 961 824 - 930  
Fax: +34 961 824 - 931

KOSTAL Solar Electric France SARL  
11, rue Jacques Cartier  
78280 Guyancourt  
France  
Téléphone: +33 1 61 38 - 4117  
Fax: +33 1 61 38 - 3940

KOSTAL Solar Electric Hellas E.Π.Ε.  
47 Steliou Kazantzidi st., P.O. Box: 60080  
1st building – 2nd entrance  
55535, Pilea, Thessaloniki  
Greece / Ελλάδα  
Telephone: +30 2310 477 - 550  
Fax: +30 2310 477 - 551

KOSTAL Solar Electric Italia Srl  
Via Genova, 57  
10098 Rivoli (TO)  
Italia  
Telefono: +39 011 97 82 - 420  
Fax: +39 011 97 82 - 432

[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com)