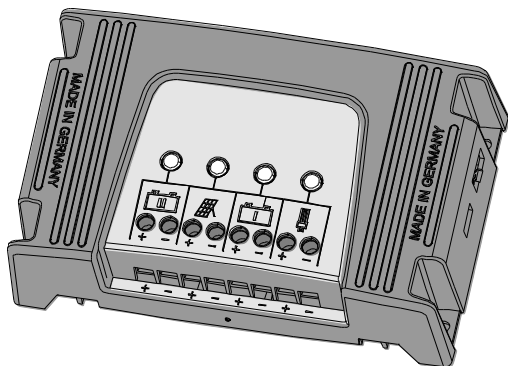


## Regolatore di carica solare



**Regolatore di carica solare per due batterie 12 V / 24 V 20 A**

**Istruzioni d'installazione e d'uso**

IT

751.792 | Z01 | 1504

## Indice

1	Note al presente manuale .....	2
2	Sicurezza .....	3
3	Descrizione .....	4
4	Installazione .....	8
5	Manutenzione .....	14
6	Autotest .....	15
7	Errori e risoluzioni .....	16
8	Dati tecnici .....	21
9	Condizioni di garanzia legale e commerciale.....	25

## 1 Note al presente manuale

Le presenti istruzioni d'uso sono parte integrante del prodotto.

- Leggere attentamente le istruzioni prima dell'uso.
- Conservare le istruzioni in prossimità del prodotto per l'intera durata di vita del prodotto stesso.
- Consegnare le istruzioni ad ogni futuro utilizzatore del prodotto.

### 1.1 Spiegazione dei simboli

Le note di sicurezza sono rappresentate come di seguito illustrato:



#### **Avviso**

- provvedimenti per evitare il pericolo
- 

Le avvertenze inerenti alla sicurezza di funzionamento dell'impianto appaiono in grassetto.

## 2 Sicurezza

### 2.1 Utilizzo conforme

- Utilizzare il regolatore di carica solare esclusivamente per caricare e regolare batterie a piombo (con elettroliti liquidi o solidi).
- Non collegare altre fonti di energia al regolatore di carica solare, ma unicamente generatori solari (modulo solare o collegamento di moduli solari nei limiti dei valori di allacciamento consentiti).
- Rispettare le specificazioni del regolatore di carica solare e dei componenti collegati indicate in queste istruzioni.
- Osservare le indicazioni dei produttori del regolatore di carica solare e delle batterie.

### 2.2 Avvertenze generali di sicurezza

- Rispettare le norme generali e nazionali antinfortunistiche e di sicurezza.
- Mai alterare o rimuovere i contrassegni di fabbricazione dall'apparecchio.
- Tenere i sistemi FV fuori dalla portata dei bambini.
- Non aprire l'apparecchio.



### **Rischio d'incendio e di esplosione**

- Non utilizzare il regolatore di carica solare nei casi seguenti:
  - in ambienti polverosi
  - in presenza di solventi
  - qualora possano svilupparsi gas e vapori infiammabili.
- Tenere le batterie lontano da fuoco e scintille.
- Provvedere ad una sufficiente aerazione del locale.
- Controllare regolarmente le corrette funzioni del sistema (processo di carica).
- Attenersi alle indicazioni di carica del produttore della batteria.

## **3 Descrizione**

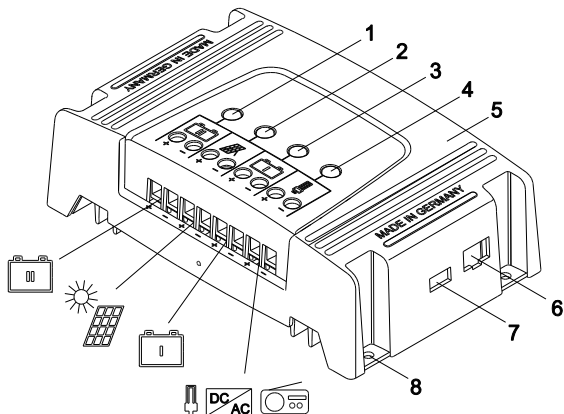
Il regolatore di carica solare fornisce la potenza elettrica prodotta dai moduli solari per caricare due batterie e utilizzare direttamente un'utenza elettrica.

### **Caratteristiche del prodotto**

- adeguamento automatico della tensione 12 V / 24 V CC
- caricamento batteria principale e secondaria
- monitoraggio dello stato di carica delle batterie
- regolazione dinamica della carica secondo lo stato di carica delle batterie (la batteria principale è prioritaria)
- riaccensione automatica a seguito dello spegnimento
- adatto ad impianti con massa comune al polo negativo
- protezione della batteria dalla sovraccarica e dalla scarica profonda attraverso il regolatore di carica solare
- carica di manutenzione automatica mensile
- modo di ibernazione
- circolo di carico separato per utenze esterne (utilizzabile solo nel caso in cui la batteria principale sia sufficientemente carica; segnalato da un LED 4 giallo o verde all'uscita dell'utenza)

- connettore di carica USB (ad esempio per caricare un telefono cellulare)
- ampliabile attraverso un display remoto esterno
- integrabile con il sistema bus StecaLink

## Struttura



Il regolatore di carica solare è utilizzabile in casa e nei veicoli. Il programma di carica è ottimizzato per una batteria principale e una batteria secondaria.

Tutti i tipi di batteria a piombo possono essere collegati (con elettroliti liquidi o solidi).

Se viene collegata una sola batteria deve essere collegata ai morsetti per la batteria principale.

I tempi di caricamento variano a seconda della potenza alimentata dal modulo solare e dalla capacità della batteria.

Con una corrente di carico di massimo 20 A, il circolo di carico è adatto ad apparecchi esterni con una potenza massima di 240 W con 12 V e di 480 W con 24 V.

Il regolatore di carica solare entra in funzione immediatamente a seguito del collegamento di una batteria. Se il modulo solare non fornisce tensione per più di 48 ore, il regolatore di carica solare entrerà in modalità di ibernazione (tutti i LED sono disattivati). Quando una tensione viene consegnato nuovamente dal modulo solare, il regolatore di carica riprenderà funzionare normalmente di nuovo entro 30 minuti.

L'utilizzatore non deve utilizzare il regolatore di carica solare e non deve effettuare impostazioni.

Quattro LED policromi mostrano lo stato di funzionamento, lo stato di carica e guasti (vedere "Errori e risoluzioni")

**Visualizzazioni LED**

<b>Stato di carica della batteria</b>	<b>Display LED 1 e LED 3 (il modulo solare non carica)</b>	<b>Display LED 1 e LED 3 (il modulo solare carica)</b>
---------------------------------------	--	--

↑	100 %	Lampeggiamento verde <sup>1</sup>	lampeggiamento verde, con intensità decrescente/crescente lentamente
		Illuminazione verde <sup>2</sup>	
	50 %	Illuminazione gialla	lampeggiamento giallo, con intensità decrescente/crescente lentamente
	0 %	Illuminazione rossa <sup>3</sup>	lampeggiamento rosso, con intensità decrescente/crescente lentamente
		Lampeggiamento rosso <sup>4</sup>	

---

<sup>1</sup>) Tensione di fine carica raggiunta, presente eccesso di energia

<sup>2</sup>) Stato di carica: caricamento totale

<sup>3</sup>) Stato di carica: caricamento basso

<sup>4</sup>) Scarica profonda della batteria

<b>LED 2 Modulo solare</b>	<b>Significato</b>
Illuminazione verde	modulo solare collegato, non è presente corrente di carica
lampeggiamento verde, con intensità decrescente/crescente lentamente	corrente di carica presente
Illuminazione gialla	tensione del modulo solare troppo bassa
Spento	tensione del modulo solare sotto gli 8 V
<b>LED 4 Circolo di carico</b>	<b>Significato</b>
Illuminazione verde	utenza inserita
lampeggiamento verde, con intensità decrescente/crescente lentamente	funzione speciale inserita (solo in connessione con display remoto esterno opzionale)
Illuminazione gialla	preavvertenza: batteria debole
Spento	circolo di carico disattivato come protezione della/e batteria/e

## 4 Installazione



### Rischio d'incendio e di esplosione

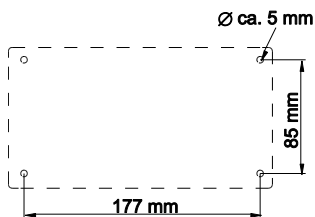
- Il regolatore di carica solare deve essere collegato alle utenze e alla batteria soltanto da personale competente secondo il regolamento in vigore.
- Attenersi alle istruzioni di montaggio e d'uso di tutti i componenti utilizzati nel sistema FV.
- Assicurarsi che non vi siano cavi danneggiati.



- Non montare il regolatore di carica solare all'aperto o in locali umidi.
- Non esporre il regolatore di carica solare all'irraggiamento solare diretto o ad altre fonti di calore.
- Proteggere il regolatore di carica solare dalla sporcizia e umidità.
- Montare il regolatore di carica solare in modo diritto e su sottofondo non infiammabile al punto di fissaggio.
- Mantenere un distacco di minimo 10 cm verso l'alto e verso il basso, in modo da far circolare l'aria a mansalva.
- Fissare il regolatore di carica solare il più possibile nei pressi della batteria (distanza di sicurezza di minimo 30 cm).

### Passo 1 Montaggio del regolatore di carica solare

1. Trasmettere lo schema di foratura al punto di fissaggio.
2. Praticare 4 fori ( $\varnothing$  a seconda del materiale e del tipo di fissaggio).
3. Fissare al muro il regolatore di carica solare con 4 viti apposite (non incluse). Le aperture dei cavi devono essere rivolte verso il basso.



---

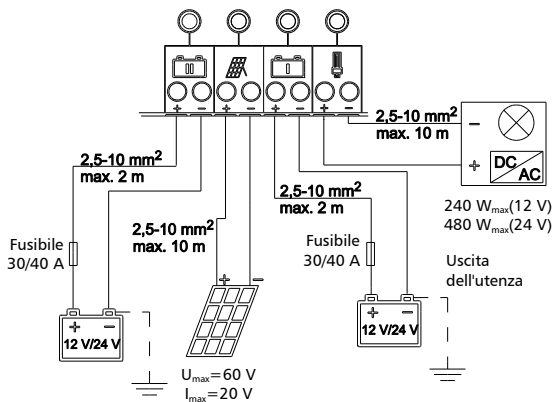
## Passo 2 Collegamento del regolatore di carica solare

---



### Rischio d'incendio e di esplosione

- I moduli solari generano corrente se esposti alla radiazione solare. Anche in caso di scarsa radiazione solare scaturirà la piena tensione. Durante l'installazione proteggere il modulo solare dalla radiazione solare, per es. coprirlo.
  - Non toccare le estremità nude dei cavi.
  - Non devono venire a contatto i cavi.
  - Utilizzare solo attrezzature isolate.
  - Assicurarsi che tutte le utenze da collegare siano disattivate.
  - Rispettare tassativamente la sequenza per il collegamento sotto descritta.
-



### Sezioni cavi

		Distanza		
		3 m	5 m	10 m
Corrente	20 A	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
	10 A	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
	5 A	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>

I valori di sezioni cavi indicati sono valori minimi. Scegliete un diametro del cavo superiore (max. 10 mm<sup>2</sup>) per un rendimento migliorato.

Coppia di serraggio dei morsetti dei cavi	1,2 Nm
Lunghezze dei cavi	massima lunghezza cavo di allacciamento del modulo solare = 10 m massima lunghezza del cavo di allacciamento della batteria = 2 m massima lunghezza del cavo di allacciamento dell'utenza = 10 m
Potenziale di riferimento	polo negativo comune (negativo alla massa), la messa a terra non è necessaria

### **Collegamento della batteria (prima la batteria I, poi la batteria II)**

La batteria principale viene collegata a "batteria I", la batteria secondaria a "batteria II".

1. I cavi di collegamento della batteria si contraddistinguono in cavo positivo (B1+ o B2+) e cavo negativo (B1- o B2-).
2. Posare i cavi di collegamento della batteria in modo parallelo tra il regolatore di carica solare e la batteria, aspettare a collegarli.
3. Applicare un fusibile esterno 30 A al cavo positivo (sezione cavi 6 mm<sup>2</sup>) o 40 A (sezione cavi 10 mm<sup>2</sup>) con un porta fusibili il più possibile vicino al polo della batteria. (Il porta fusibili non è incluso nella fornitura.)
4. Rimuovere il fusibile dal porta fusibili.
5. Collegare i cavi di collegamento della batteria del regolatore di carica solare alla coppia di morsetti con il simbolo della batteria adeguato (batteria I o batteria II) rispettandone la polarità.
6. Collegare il cavo positivo al polo positivo della batteria.
7. Collegare il cavo negativo al polo negativo della batteria. La messa a terra del polo negativo è praticabile.
8. Sostituire il fusibile esterno.

Se la batteria è correttamente inserita, il LED 1 o il LED 3 si illuminano a seconda dello stato di carica di verde, giallo o rosso. Il LED 4 si illumina di verde o giallo a seconda dello stato di carica della batteria principale.

### **Collegare il modulo solare**

1. Assicurarsi che il modulo solare sia protetto dalla radiazione solare.
2. I cavi di collegamento del modulo solare si contraddistinguono in cavo positivo (M+) e cavo negativo (M-).
3. Posare entrambi i cavi di collegamento del modulo solare in modo parallelo tra il modulo solare e il regolatore di carica, aspettare a collegarli.
4. Collegare il cavo positivo M+ alla coppia di morsetti del modulo solare del regolatore di carica solare rispettandone la polarità.
5. Collegare il cavo negativo M- alla coppia di morsetti del modulo solare del regolatore di carica solare rispettandone la polarità.
6. Rimuovere il coperchio dal modulo solare.

Se il modulo solare è correttamente collegato, il LED 2 si illumina di verde (permanentemente o con intensità decrescente/crescente).

### **Collegare le utenze**

Collegare direttamente alla batteria le utenze che non devono essere disattivate tramite protezione dalla scarica profonda del regolatore di carica solare, per es. la luce di emergenza e il collegamento radio.

1. Assicurarsi che le utenze siano disattivate o che il fusibile sia estratto.
2. I cavi di collegamento dell'utenza si contraddistinguono in cavo positivo (L+) e cavo negativo (L-).

3. Posare i cavi di collegamento dell'utenza in modo parallelo tra il regolatore di carica solare e l'utenza, aspettare a collegarli.
4. Collegare il cavo positivo L+ con la coppia di morsetti a destra del regolatore di carica solare (con il simbolo delle lampade).
5. Collegare il cavo negativo L- con la coppia di morsetti a destra del regolatore di carica solare (con il simbolo delle lampade).
6. Accendere le utenze o inserire il fusibile.

Se le utenze sono inserite correttamente, il LED 4 si illumina nuovamente di verde o giallo.

### **Passo 3 Procedimenti conclusivi**

1. Assicurare tutti i cavi nelle immediate vicinanze del regolatore di carica solare con scarichi della trazione (distanza circa 10 cm).
  2. Controllare lo stato dei LED.
- Il regolatore di carica solare è pronto per il funzionamento.

## **5 Manutenzione**

- Se necessario, pulire il regolatore di carica solare con un pennello o con uno panno morbido. Non utilizzare acqua.
- Assicurare l'areazione del lato posteriore della scatola (dissipatore termico).
- Controllare gli scarichi della trazione.
- Controllare il corretto fissaggio in sede dei collegamenti dei cavi. Serrare eventualmente le viti.
- Verificare la presenza di corrosione nei morsetti.
- Tutti i componenti del sistema FV devono essere verificati a seconda delle indicazioni da parte dei rispettivi produttori almeno una volta all'anno.

## 6 Autotest

Se necessario, un autotest del regolatore di carica solare può essere eseguito. Per l'autotest è necessario un alimentatore regolabile e stabilizzato con limitazione di corrente.

1. Staccare tutti i collegamenti dal regolatore di carica solare e attendere almeno un minuto.
2. Impostare l'alimentatore ad una tensione di 7,25 V ( $\pm 0,25$  V) e limitazione di corrente al valore massimo di 2 A (0,5 A fino a 2 A).
3. Collegare l'alimentatore con i morsetti per il modulo solare rispettandone la polarità.

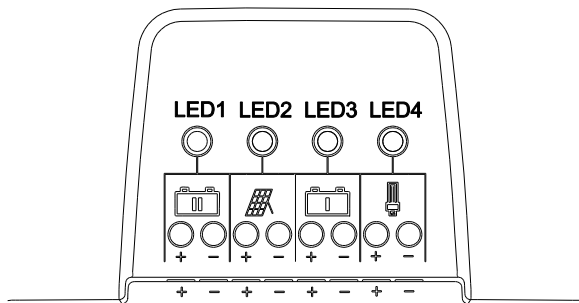
L'autotest si avvia automaticamente. Il risultato viene mostrato come nella tabella seguente:

Visualizzazione	Significato
I LED dall'1 al 4 lampeggiano di verde	autotest condotto con successo, nessun errore
I LED dall'1 al 4 lampeggiano di rosso	errore interno nell'alimentazione elettrica o nel sensore di temperatura
Il LED 1 lampeggia di rosso	regolazione di carica della batteria secondaria guasto
Il LED 2 lampeggia di rosso	connettore di carica USB guasto
Il LED 3 lampeggia di rosso	regolazione di carica della batteria principale guasto
Il LED 4 lampeggia di rosso	interruttore sotto carico guasto

## 7 Errori e risoluzioni

Dopo uno spegnimento, l'alimentazione delle utenze nel circolo di carico e la carica della batteria continuano a funzionare, non appena le condizioni che hanno causato lo spegnimento rientrano nuovamente nel range consentito.

Se il guasto non può essere eliminato seguendo le misure descritte, si prega di contattare il rivenditore.



LED per visualizzazione guasti



Errore/ Messaggio di guasto	Causa	Risoluzione
Nessuna visualizzazione	modo di ibernazione attivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare le tensione dal modulo solare.</li> <li>- Aspettare 30 minuti.</li> </ul>
	tensione della batteria troppo bassa	Caricare la batteria.
	Il fusibile esterno nel cavo di collegamento della batteria è scattato.	Sostituire il fusibile.
	batteria (batteria I) non collegata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare tutti gli collegamenti.</li> </ul>
	batteria difettosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collegare la (nuova) batteria.</li> <li>- Ricollegare il modulo solare e le utenze.</li> </ul>
LED 1 e 3 lampeggiano di rosso, LED 2 e 4 lampeggiano di giallo	errore interno nell'alimentazione elettrica o nel sensore di temperatura	Sostituire il regolatore di carica solare.
I LED dall'1 al 4 lampeggiano di giallo/rosso	spegnimento a causa di sovratemperatura	Verificare il circolo dell'utenza in caso di sovraccarico, se necessario diminuire il carico.

Errore/ Messaggio di guasto	Causa	Risoluzione
<b>Circolo di carico</b>		
Il LED 4 lam- peggia di rosso	cortocircuito nel circolo di carico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare le utenze.</li> <li>- Eliminare la causa del cortocircuito.</li> <li>- Ricollegare le utenze.</li> </ul>
Il LED 4 lam- peggia di rosso (lentamente)	avvertenza in caso di sovracca- rico	Ridurre l'assorbimento di corrente delle utenze, eventualmente disattiva- re o scollegare le utenze.
Il LED 4 lam- peggia di rosso (velocemente)	spegnimento a causa di sovracca- rico	Ridurre l'assorbimento di corrente delle utenze, eventualmente disattiva- re o scollegare le utenze.
LED 4 spento	spegnimento a causa della sotto- tensione della batteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caricare la batteria.</li> <li>- Fornire protezione dalle scariche profonde alla batteria collegata direttamente all'utenza.</li> <li>- Controllare la batteria ed eventualmente sostituirla.</li> </ul>

Errore/ Messaggio di guasto	Causa	Risoluzione
<b>Batteria</b>		
Il LED 1 o il LED 3 si illuminano di blu	batteria collegata con inversione di polarità	Collegare la batteria con le polarità esatte.
Il LED 1 o il LED 3 si illuminano di rosso/verde	sovratensione della batteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare la batteria.</li> <li>- Rimuovere la causa della sovratensione.</li> <li>- Collegare nuovamente la batteria.</li> </ul>
Il LED 1 e il LED 3 si illuminano alternativamente di rosso	combinazione non consentita batteria 24 V (batteria I) e batteria 12 V (batteria II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare le batterie.</li> <li>- Collegare le batterie nella combinazione consentita.</li> </ul>

Errore/ Messaggio di guasto	Causa	Risoluzione
<b>Modulo solare</b>		
Il LED 2 lampeggia di blu	modulo solare collegato con inversione di polarità	Collegare il modulo solare con le polarità esatte.
Il LED 2 lampeggia di rosso	cortocircuito all'ingresso del modulo solare	Eliminare la causa del cortocircuito.
Il LED 2 lampeggia di rosso (lentamente)	sovracorrente del modulo solare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare il modulo solare.</li> <li>- Rimuovere la causa della sovracorrente.</li> <li>- Collegare nuovamente il modulo solare.</li> </ul>
Il LED 2 lampeggia di rosso (velocemente)	spegnimento a causa di sovracorrente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare il modulo solare.</li> <li>- Rimuovere la causa della sovracorrente.</li> <li>- Collegare nuovamente il modulo solare.</li> </ul>
Il LED 2 lampeggia di rosso/verde	sovratensione del modulo solare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scollegare il modulo solare.</li> <li>- Rimuovere la causa della sovratensione.</li> <li>- Collegare nuovamente il modulo solare.</li> </ul>

## 8 Dati tecnici

### Aspetti generali

Dimensioni	190 mm x 120 mm x 58 mm
Peso	500 g
Consumo di elettricità	circa 20 mA
Potenziale di riferimento	negativo
Messa a terra	Messa a terra del polo negativo praticabile, ma non obbligatorio. Non mettere mai a terra il polo positivo!
Temperatura massima del dissipatore termico (lato posteriore della scatola)	70 °C
Classe di protezione	IP 31
Temperatura ambiente $T_{amb}$	-20 °C bis +50 °C limitazione della potenza praticabile da $T_U > 40$ °C (a seconda delle condizioni di funzionamento)
Temperatura di stoccaggio	-30 °C a +70 °C

### Modulo solare

Corrente di cortocircuito massima	20 A
Tensione a vuoto massima	60 V CC
Sicurezza della polarità sull'ingresso del modulo	max. 36 V CC

**Carica della batteria**

Tipo	batterie a piombo con gel (preimpostate) o elettrolito liquido
Tensione	12 V CC / 24 V CC

Collegamento misto delle batterie 12 V e 24 V seguendo la tabella accanto.

**Non consentito! →  
Il regolatore di carica solare  
può danneggiarsi.**

Batteria I	Batteria II
12 V	12 V
24 V <sup>1)</sup>	24 V <sup>1)</sup>
12 V	24 V <sup>1)</sup>
<del>24 V</del>	<del>12 V</del>

Compensazione cavo	compensazione automatica della tensione di fine carica attorno al calcolo dei valori della caduta di tensione sulla linea della batteria
Compensazione della temperatura della tensione di fine carica	-4 mV/K/cella (valore di riferimento 25 °C)

<sup>1)</sup> Tensione del modulo solare  $U_{mpp} \geq 30$  V necessaria

<b>Dati del caricabatteria in dettaglio</b>	<b>Sistema 12 V</b>	<b>Sistema 24 V</b>
Range di tensione batteria ammesso	9-17 V	17,1-34 V
Avvertenza di scarica profonda	12,0 V	24 V
Protezione da scarica profonda	11,7 V	23,4 V
Tensione di reinserimento	12,5 V	25 V
Tensione di fine carica, carica di mantenimento (float)	14,1 V	28,2 V
Tensione di fine carica / attivazione carica di manutenzione (boost)	14,4 V / ≤ 12,7 V	28,8 V / ≤ 25,4 V
Tensione di fine carica / attivazione carica di compensazione (equal) (solo in caso di impostazione di batteria liquida)	15,0 V / ≤ 12,2 V	30,0 V / ≤ 24,4 V

### Circolo di carico

Tensione in uscita (come batteria I)	12 V CC o 24 V CC
Corrente di uscita massima	20 A

### Collegamenti

Morsetti	per batterie, modulo solare e circolo di carico
Connettore di carica USB	5 V, 1500 mA
Ulteriore collegamento	sistema bus StecaLink (RJ 45)

**Visualizzazione**

LED	4 (policromi)
-----	---------------

**Funzioni elettroniche di protezione**

- Protezione da sovraccarica / protezione da scarica profonda per batteria/e
- Protezione contro inversione di polarità per modulo solare<sup>1)</sup>, circolo di carico e batteria/e
- Disinserzione in caso di sovratensione della batteria
- Fusibile automatico elettrico
- Protezione da sovratemperatura e sovraccarico
- Protezione contro il cortocircuito per circolo di carico e modulo solare
- Protezione contro la sovratensione all'ingresso del modulo solare
- Protezione contro il funzionamento a vuoto senza batteria
- Protezione da corrente di ritorno

Le funzioni di protezione proteggono da eventuali errori singoli. Se si dovessero verificare degli errori contemporaneamente, le funzioni di protezione non hanno effetto, il regolatore di carica solare può in tal modo essere danneggiato.

---

<sup>1)</sup> Solo fino ad una tensione a vuoto  $U_{OC}$  di  $< 36$  V



## 9 Condizioni di garanzia legale e commerciale

La garanzia legale riconosciuta al cliente su questo prodotto ha una durata di due anni, come previsto dalle disposizioni legislative.

Il produttore concede volontariamente ai rivenditori specializzati una garanzia di 5 anni dalla data della fattura o di un documento comprovante l'acquisto. La garanzia del produttore è concessa sui prodotti acquistati in un paese membro dell'UE o in Svizzera che vi sono in servizio.

Il rivenditore provvederà a riparare tutti i guasti e le anomalie imputabili ad errori di fabbricazione e materiale che dovessero presentarsi sul prodotto durante il periodo di garanzia commerciale, pregiudicando la funzionalità del prodotto stesso. La normale usura non potrà essere considerata un difetto. La garanzia commerciale non si applica qualora l'errore sia imputabile a terzi o derivante da montaggio o messa in funzione condotti non a regola d'arte, da uso errato o negligente, da trasporto non corretto, da eccessiva sollecitazione, da attrezzature inadeguate, da lavori di costruzione inadeguati, da impiego non conforme all'uso o da uso scorretto. La garanzia commerciale si applica solamente qualora il difetto venga comunicato immediatamente dopo la sua constatazione. Il reclamo dovrà essere presentato al rivenditore. Prima dell'avvio del procedimento per l'ottenimento della garanzia commerciale si dovrà informare il rivenditore. Per il decorso della pratica sarà necessario allegare all'apparecchio una precisa descrizione dell'anomalia, unitamente alla fattura / bolla di consegna.

La garanzia commerciale si applicherà, a discrezione del rivenditore, con la riparazione o la sostituzione del prodotto. Qualora la riparazione o la sostituzione non fossero praticabili o non fossero effettuate entro un periodo di tempo ragionevole, nonostante l'invio di una comunicazione scritta di proroga da parte del cliente, la perdita di valore cagionata dagli errori dovrebbe essere rimborsata oppure, qualora quest'ultima misura si rivelasse insufficiente per tutelare gli interessi del cliente, il contratto dovrebbe essere modificato.

Si escludono ulteriori diritti vantati nei confronti del rivenditore sulla base del presente obbligo di garanzia commerciale, in particolare diritti di indennizzo per danno da guadagno mancato, di risarcimento per la perdita d'uso, nonché per danni indiretti, nella misura in cui non sussista obbligo di responsabilità secondo la legge tedesca.

