

WRM20 - WRM20+

SOLAR MPPT CHARGE CONTROLLER



Manuale utente

IT

User manual

EN

Manuel de l'utilisateur

FR

Manual del usuario

ES

Benutzerhandbuch

DE

WESTERN CO. S.r.l.

Via Pasubio, 1 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. +39 0735 751248 - Fax +39 0735 751254

info@western.it - www.western.it

 **WESTERN CO.**
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

REGOLATORE DI CARICA BATTERIA DA MODULO FOTOVOLTAICO

WRM20

WRM20+ con porta RS-485 protocollo WBus



Il **WRM20** è una soluzione completa per la realizzazione di impianti fotovoltaici ad isola, per alimentare sistemi di segnaletica stradale, sistemi di illuminazione, piccole utenze a bassa tensione e per la ricarica di batterie all'interno dei camper o imbarcazioni. Questo regolatore di carica implementa un circuito di ricerca della massima potenza di pannello (MPPT) che, indipendentemente dalla tensione di batteria e dal suo stato di carica, fa sempre lavorare il modulo PV nel suo punto di massima potenza massimizzando l'energia caricata in batteria. A differenza dei regolatori di carica di tipo PWM che richiedono l'impiego di moduli PV con N°36 celle per la carica di batteria a 12V, e moduli a 72 celle per la ricarica di batterie a 24V con il regolatore **WRM20** questo vincolo di progetto non è più necessario, si possono quindi installare, anche nei sistemi fotovoltaici a batteria, i più economici moduli normalmente impiegati per sistemi connessi a rete con numero di celle diverso da 36 o 72. Si possono inoltre impiegare i moduli in silicio amorfo, normalmente non adatti ai regolatori PWM.

I vari programmi di gestione carico selezionabili dall'utente rendono il **WRM20** la soluzione completa in molte applicazioni; ad esempio per alimentare telecamere che debbono funzionare solo di giorno, oppure per alimentare lampeggiatori o segnalazioni stradali che debbono funzionare solo di notte o per alimentare sistemi di illuminazione che debbono funzionare per un determinato numero di ore per notte. Un ampio display visualizza la tensione di batteria, la corrente di carica dal modulo PV, la corrente del carico collegato in uscita, e altre variabili.

Il modello **WRM20+** è fornito con una porta di comunicazione RS-485 che implementa il protocollo WBus e permette di collegare il display WRD della Western CO. per il datalogger e il controllo remoto. La Western CO. fornisce il protocollo di comunicazione su questa porta e quindi l'utente può implementare un proprio dispositivo datalogger o controllo remoto.



Ricarica MPPT step down



Massima potenza di modulo fotovoltaico

- 310W per batteria a 12V
- 620W per batteria a 24V



Diodo di blocco integrato



Per batterie Pb ermetiche/GEL, acido libero e batterie agli ioni di Litio o LiFePO4



Tensione di ricarica compensata in temperatura



Auto-detect tensione di batteria 12V / 24V



18 programmi per gestione carico



LCD per interfaccia utente



Protezioni:

- Protezione batteria scarica
- Protezione sovra-temperatura
- Protezione inversione polarità batteria
- Protezione sovraccarico su uscita



Contenitore in metallico IP20



Porta di comunicazione RS-485 con protocollo WBus proprietario Western CO. per data-logger o controllo con display remoto WRD (solo per versione WRM20+)



Disposizioni generali di sicurezza



Pericolo, scossa elettrica



Pericolo, superficie calda

- È obbligatorio leggere attentamente questo manuale prima di installare o utilizzare il prodotto.
- Se il prodotto non è installato e utilizzato come riportato in questo manuale il prodotto non può essere considerato sicuro, quindi potrebbe danneggiare persone animali o cose.

Installazione e manutenzione:

- Il prodotto deve essere installato solo da personale qualificato.
- Assicurarsi che le batterie in uso siano compatibili con il prodotto verificando sulla loro scheda tecnica il tipo di batteria, la tensione nominale e la tensione di carica.
- Assicurarsi che il locale batteria sia adeguatamente ventilato come indicato nel manuale di installazione della batteria.
- Quando si connette la batteria si possono generare scintille che possono danneggiare la retina dell'operatore.
- Quando il modulo fotovoltaico è esposto al sole genera tensione. Se il pannello ha tensione $Voc>50V$ è obbligatorio usare guanti isolanti per proteggere l'installatore dalla scossa elettrica. È necessario proteggere il regolatore dai contatti diretti chiudendolo in adeguato involucro.
- Per la manutenzione della batteria fare riferimento al manuale di manutenzione della batteria.
- Il prodotto non può essere riparato dall'utente o dal personale che esegue l'installazione; non deve essere quindi aperto o lasciato funzionare con il pannello aperto.
- Non installare il prodotto in luogo dove potrebbero verificarsi esplosioni di gas o polvere.
- Proteggere dal cortocircuito i cavi con adeguati fusibili, in particolare è obbligatorio posizionare un fusibile di adeguata corrente sul cavo di batteria quanto più possibile vicino al morsetto positivo di batteria.

Descrizione generale

WRM20 è un regolatore di carica da moduli fotovoltaici per batterie elettrochimiche al piombo di tipo ermetico (SEAL) o ad acido libero (FLOOD) e di batterie agli ioni di litio o LiFePO₄ del tipo che hanno integrato il BMS (Battery Management System); consigliamo di contattare la Western CO. per la scelta della batteria agli ioni di Litio da collegare al WRM20. È assolutamente vietato collegare al WRM20 batterie al litio che non hanno BMS integrato, infatti il BMS protegge la batteria da condizioni di funzionamento anomalo che potrebbero portare all'incendio della batteria stessa. Collegando al WRM20 batterie non dotate di BMS si rischia l'incendio della batteria.

In Fig.1 è riportato uno schema di principio del WRM20.

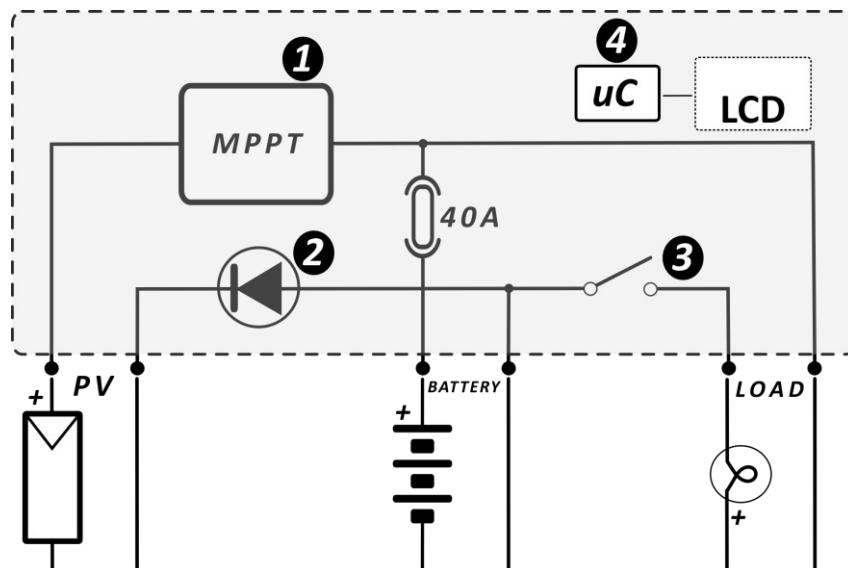
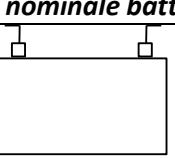
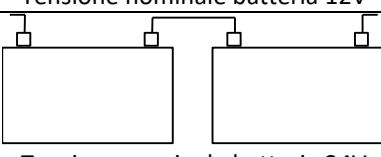


Fig.1 Schema di principio

- Circuito di carica:** adatta la V_{Pan} e la I_{Pan} (rispettivamente tensione e corrente del modulo fotovoltaico) in modo da ricercare la condizione in cui la potenza erogata dal modulo PV è massima, realizzando quello che nella letteratura tecnica è indicato con la sigla MPPT (*Maximum Power Point Tracking*). Inoltre, gestisce la ricarica della batteria riducendo la corrente erogata verso la batteria nelle condizioni in cui la tensione V_{batt} supera la sua tensione di ricarica (V_{oc}).
- Diodo serie:** serve ad evitare che durante la notte, quando il modulo fotovoltaico non è illuminato questo possa assorbire corrente dalla batteria.
- Circuito per il controllo del carico:** accende/spegne il carico secondo il programma impostato dall'utente e provvede al distacco del carico in caso di batteria scarica o sovraccarico o cortocircuito sul carico.
- Microprocessore:** controlla l'intero circuito, misura le correnti e tensioni del modulo della batteria e del carico e le visualizza sul display.

Scelta del modulo fotovoltaico

Il regolatore di carica WRM20, grazie al circuito di ricarica con MPPT, permette di impiegare una ampia gamma di moduli fotovoltaici garantendo lo sfruttamento ottimale di tutta la potenza. Il modulo PV va scelto a seconda della tensione nominale della batteria e rispettando i vincoli dell'ingresso pannello del WRM20: massima tensione 100V e massima potenza di pannello 310W con batteria a 12V e 620W con batteria 24V.

Tensione nominale batteria	Caratteristiche moduli PV
 Tensione nominale batteria 12V	V _{mp} : tensione alla massima potenza a T=25°C > 15,0V V _{oc} : tensione circuito aperto a T=-10°C <100V P _{MAX} : massima potenza a 25°C < 310W Consigliamo moduli al silicio mono o poli-cristallino con numero di celle da minimo 36 a massimo 144 celle.
 Tensione nominale batteria 24V	V _{mp} : tensione alla massima potenza a T=25°C > 30,0V V _{oc} : tensione circuito aperto a T=-10°C <100V P _{MAX} : massima potenza a 25°C < 620W Consigliamo moduli al silicio mono o poli-cristallino con numero di celle da minimo 72 a massimo 144 celle.

Schema di collegamento

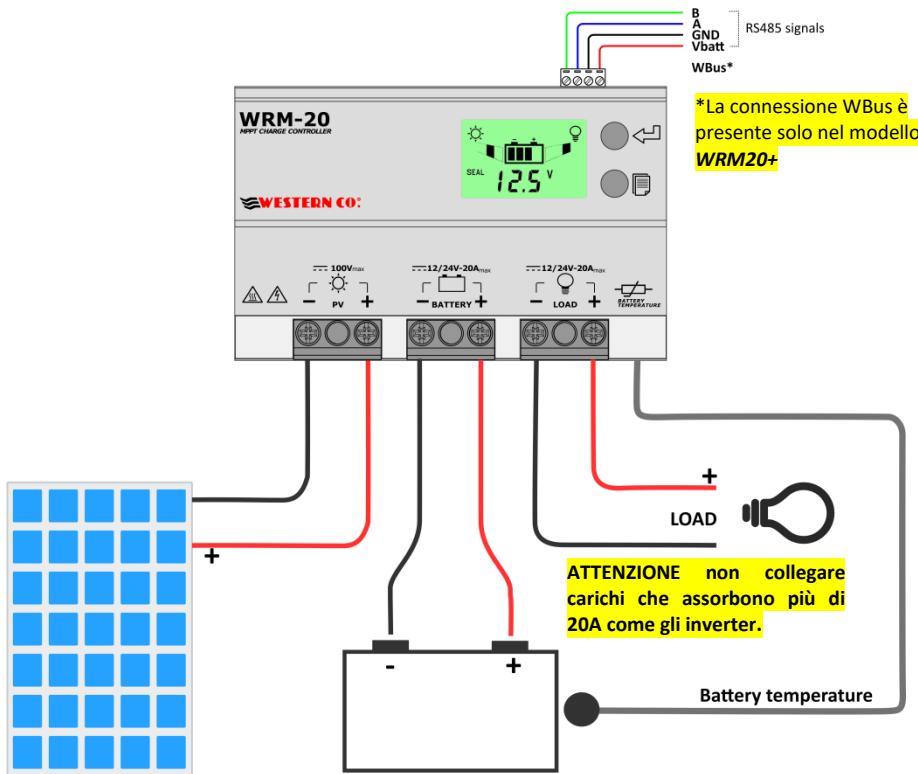


Fig.2 Schema di collegamento

- 1) Installare il WRM20 in un luogo asciutto ed adeguatamente arieggiato, fissato su di una superficie non infiammabile e posizionato in modo da lasciare uno spazio privo di ostacoli di almeno 10Cm nell'intorno del dispositivo che ne permette il raffreddamento per convezione naturale dell'aria.
- 2) Collegare nell'ordine: carico, sonda per misura temperatura batteria (in dotazione), modulo PV e per ultimo la batteria come nello schema Fig.2. Alla connessione della batteria il regolatore si accende e inizia a funzionare. Impiegare sezioni di filo appropriati come indicato in Fig.2.
- 3) Il WRM20 riconosce automaticamente la tensione nominale di batteria e adegua di conseguenza le sue soglie di funzionamento. L'utente deve però configurare il tipo di batteria in uso per adeguare la corretta tensione di ricarica (Veoc). Si deve impostare la configurazione SEAL se si usano batterie ermetiche VRLM o di tipo GEL, mentre si deve scegliere la configurazione FLOOD se si usano batterie ad acido libero, e una delle configurazioni Li per batterie al litio (Tab.2).
- 4) Impostare il programma di gestione del carico adeguato alla propria applicazione (Tab.2).

Collaudo dell'impianto

Appena realizzati i collegamenti come in Fig.2 è necessario procedere al collaudo del sistema.

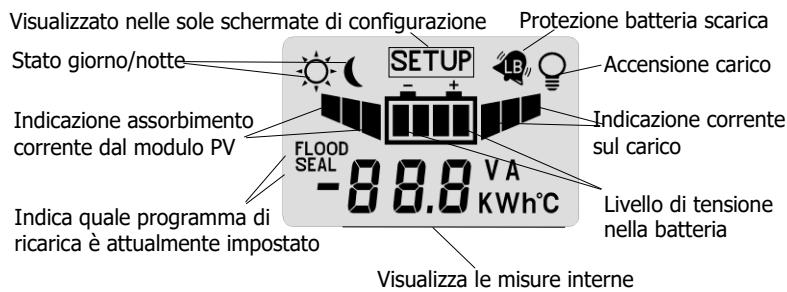
- 1) Con il modulo PV esposto al sole, verificare che il WRM20 ricarica la batteria andando a leggere la corrente di ricarica Ipan e Ibat (vedi Tab.1).
- 2) Per verificare se la sonda di temperatura della batteria è stata collegata correttamente verificare su LCD che alla pagina temperatura di batteria sia visualizzato un valore di temperatura attendibile (Tab.1).
- 3) Verificare la corretta accensione del carico. Se il carico è acceso solo di notte è possibile simulare la notte scollegando temporaneamente uno dei fili del modulo PV. Verificare con il carico acceso la corrente da questo assorbita leggendo nell'apposita pagina dell'LCD (Tab.1).

Sezioni coppe di filo consigliate che garantiscono
caduta di tensione massima pari a
1.5% della tensione nominale della batteria.

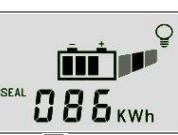
Tensione nominale batteria 12V					
	Sezione filo				
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corrente	5 A	2.6	4.2	6.3	10.4
	10 A	1.3	2.1	3.1	5.2
	20 A	0.6	1.0	1.5	2.6
					Max. distanza coppia fili [m]

Tensione nominale batteria 24V					
	Sezione filo				
	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	
Corrente	5 A	5.2	8.4	12.5	20.9
	10 A	2.6	4.2	6.3	10.4
	20 A	1.3	2.1	3.1	5.2
					Max. distanza coppia fili [m]

Visualizzazioni



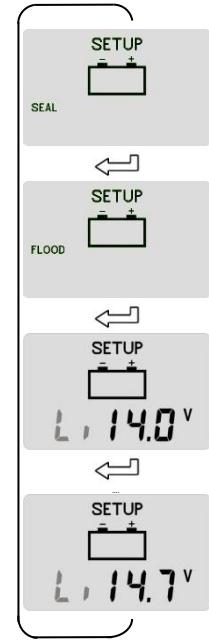
	Pagina principale Visualizza la tensione di batteria (Vbat), il programma di ricarica attualmente selezionato (SEAL oppure FLOOD), lo stato giorno/notte rilevato dal modulo PV e l'icona del carico, se accesa, indica che il carico è alimentato.
	Tasto Visualizza la corrente (Ipan) del modulo PV. Ricordiamo che la corrente erogata dal modulo PV dipende dallo stato di illuminamento dello stesso e dallo stato di carica della batteria. Con la batteria carica ($V_{batt} > 14,4V @12V$ o $V_{batt} > 28,8V @24V$) anche con un buon illuminamento del modulo si hanno correnti di ricarica basse in quanto è il regolatore che limita tale corrente per evitare sovraccarico della batteria.
	Tasto Visualizza la tensione del modulo PV (Vpan).
	Tasto Visualizza la potenza in watt attualmente erogata dal modulo PV.
	Tasto Visualizza il contatore dell'energia erogata dal modulo in KWh. È possibile azzerare questa misura premendo contemporaneamente i pulsanti   per 2 secondi.
	Tasto Visualizza la corrente di ricarica in batteria (Ich).
	Tasto Visualizza la temperatura della batteria attualmente misurata dalla sonda di temperatura collegata al WRM20.
	Tasto Visualizza la corrente attualmente erogata al carico; anche se in questa schermata compare accesa l'icona del carico non è detto che questo sia effettivamente alimentato, infatti il carico è controllato secondo il programma di gestione carico attualmente impostato.
	Tasto Visualizza la potenza attualmente erogata al carico in watt.

	È visualizzato il contatore dell'energia in KWh consumati dal carico. È possibile azzerare questo contatore premendo contemporaneamente i pulsanti  per 2 secondi.
	Alla pressione del tasto si ritorna alla pagina principale.

Tab.1 Pagine visualizzazioni misure

Configurazione del sistema

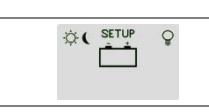
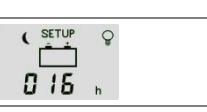
Si accede alle pagine di configurazione del WRM20 mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti .

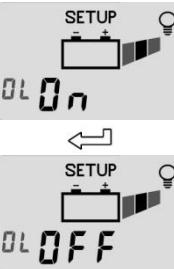
	<p>Pagina configurazione programma di ricarica</p> <p>Imposta la tensione di carica per la batteria. SEAL deve essere impostato per batteria Pb ermetiche VRLA o GEL (*). FLOOD deve essere impostato per batteria Pb a vaso aperto (*). Li deve essere impostato per la carica di batterie al Litio. Oltre che ad attivare il programma Li si deve anche impostare la tensione di fine carica in accordo con le indicazioni del costruttore della batteria al litio. Il WRM20 permette di impostare la tensione di carica Li nell'intervallo 14.0V – 14.7V per sistemi a 12V, 28.0V – 29.4V per sistemi a 24V. Per scegliere il corretto valore di tensione di carica per batterie Li è necessario consultare il manuale della batteria selezionata. Quando attivo il programma Li la tensione di fine carica (Veoc) non viene compensata in temperatura e viene imposta al valore selezionato per ogni valore di temperatura letto dal WRM20.</p>
---	--

*Le tensioni di ricarica relative a ciascuno dei programmi sono indicate nelle successive Fig.3 e Tab.4 e vanno scelti in accordo con le indicazioni del costruttore della batteria.

	<p>Pagina Configurazione tensione di Low Battery</p> <p>Imposta la tensione di intervento della protezione di Low battery (distacco del carico in caso di batteria scarica). Alla pressione del tasto  si modifica l'impostazione da 10.8V a 12.5V per sistemi a 12V e da 21.6V a 25.0V per sistemi a 24V.</p>
	<p>Pagina Configurazione tensione di uscita da Low Battery</p> <p>Imposta la tensione di uscita della protezione di Low battery. Alla pressione del tasto  si modifica l'impostazione da Aut, 12.4V a 13.6V per sistemi a 12V e da Aut, 24.8V a 27.2V per sistemi a 24V. Aut indica che uscita da low battery avviene quando la batteria raggiunge la tensione di fine carica (Veoc)</p>

	<p>Tensione rivelazione giorno</p> <p>Il WRM20 rileva che è giorno quando la tensione del modulo PV (Vpan) è maggiore della soglia Vday, invece rileva che è notte quando la Vpan è minore della soglia Vnight. È possibile modificare  la soglia Vday, mentre La soglia Vnight = Vday – 0.8V</p>
--	---

	
carico acceso sempre acceso sia di giorno sia di notte. 	carico acceso solo di giorno.  carico acceso solo di notte.  carico acceso di notte per 1 ora.  carico acceso di notte per 16 ore. 

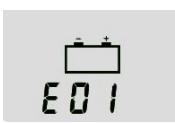
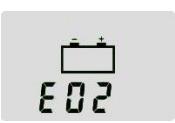
▣ cambio pagina	
	Tempo di Absorption È possibile modificare ⇝ il tempo Tabs; tempo in ore in cui la batteria può rimanere alla tensione Veoc prima di arrivare alla tensione float.
▣ cambio pagina	
	Overload Attiva o disattiva la protezione di overload sull'uscita carico. Firmware >= R2.2
▣ cambio pagina	
	Configurazione Id WBus Configura il numero identificativo (ID) del dispositivo su rete WBus (solo per versione WRM20+)
▣ cambio pagina	
	Pagina visualizzazione versione software Visualizza la versione software in uso su WRM20.
▣ Si ritorna nella pagina configurazione programma di ricarica	

Tab.2 Pagine impostazioni

Segnalazioni e codici di errore

Una volta modificate le impostazioni del WRM20 queste diventano operative solo dopo essere usciti dalle pagine di configurazione mantenendo premuti contemporaneamente per almeno 2 secondi i tasti ⇝ ☐.

All'intervento delle protezioni interne del WRM20 compaiono dei codici di errore come riportato di seguito.

Segnalazioni			
	Il simbolo <i>low battery</i> lampeggiante indica che è intervenuta la protezione di batteria scarica e quindi per preservare la vita della batteria è stato disconnesso il carico. Questa protezione interviene quando la tensione di batteria scende sotto la soglia V_{LB} impostabile dall'utente (Tab.2). Il WRM20 esce da questa protezione quando la batteria sarà ricaricata dal modulo PV alla tensione V_{OUT-LB} (vedi Tab.4 tabella caratteristiche elettriche).		Quando il simbolo della batteria è lampeggiante indica che il regolatore WRM20 è nella fase float e quindi la tensione di batteria è impostata alla tensione V_{fl} = $Veoc - 0.6V$ @12V o $Veoc - 1.2V$ @24V
Codici errore			
	È stata connessa la batteria con polarità invertite. Rivedere il collegamento elettrico della batteria.		Interviene quando la temperatura interna del WRM20 supera gli 80°C e disattiva la ricarica. Si esce automaticamente da questa protezione quando la temperatura interna scende al di sotto della soglia di 50°C. (nota la temperatura interna al regolatore non è visualizzata nell'LCD). Qualora intervenga spesso questa protezione consigliamo di alloggiare il regolatore in un luogo più fresco.

 E03	<p>Intervenuta protezione di sovraccarico. La corrente del carico ha superato il limite massimo consentito per il WRM20 (I_{load} nella tabella caratteristiche elettriche) e il regolatore ha distaccato il carico per prevenire rotture interne. Nel caso intervenga questa segnalazione è necessario verificare se la corrente assorbita dal carico è inferiore al limite consentito. Dopo 1 minuto, il WRM20 tenta di alimentare nuovamente il carico e esce da questo stato se è stata eliminata la causa che ha generato il sovraccarico.</p>	 E04	<p>Interviene questa segnalazione quando la tensione di batteria è inferiore a 9.0V. In queste condizioni è disabilitata la ricarica.</p>
		 E05	<p>Interviene all'avvio, nel caso in cui la tensione di batteria esca dal range di tensione (10V-16V per batterie a 12 V e 20V-32V per batterie a 24V). Spegnere e riaccendere il regolatore assicurandosi che la tensione di batteria ricada nel range di tensione corretto.</p>

Tab.3 Tabella segnalazioni e codici errore

Grafici

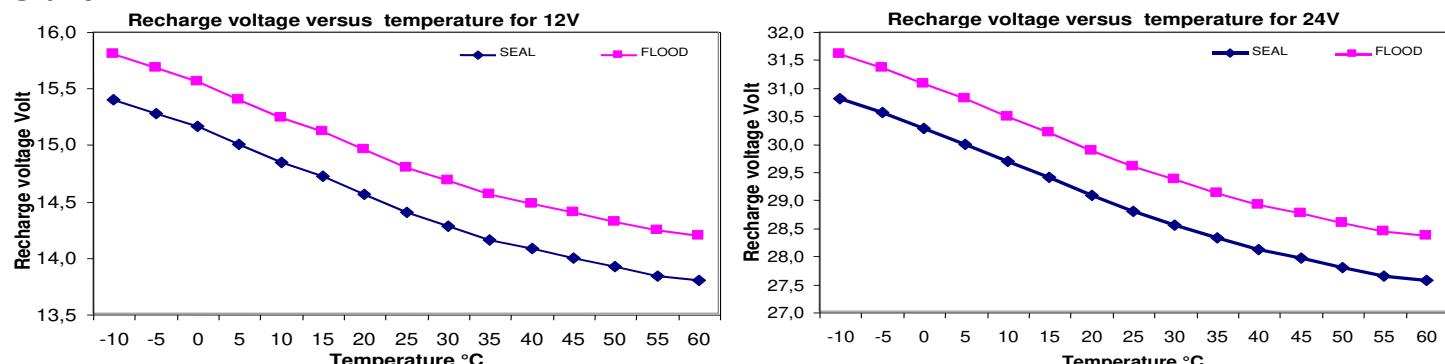


Fig.3 Curva di compensazione della tensione di ricarica Veoc in funzione della temperatura di batteria

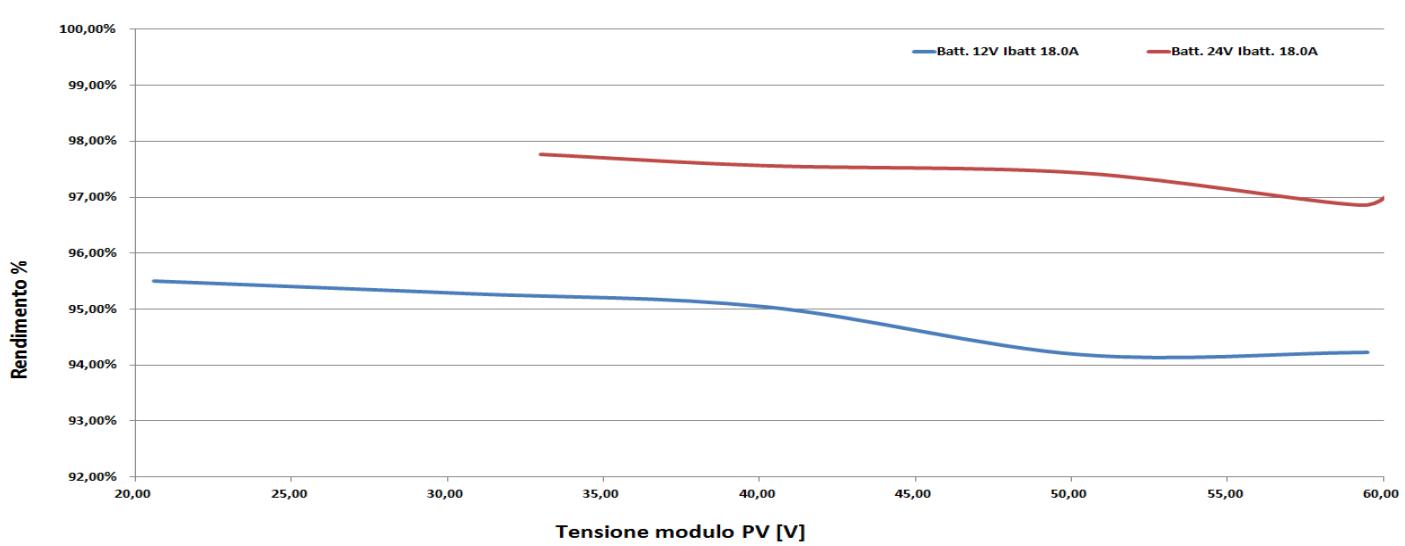
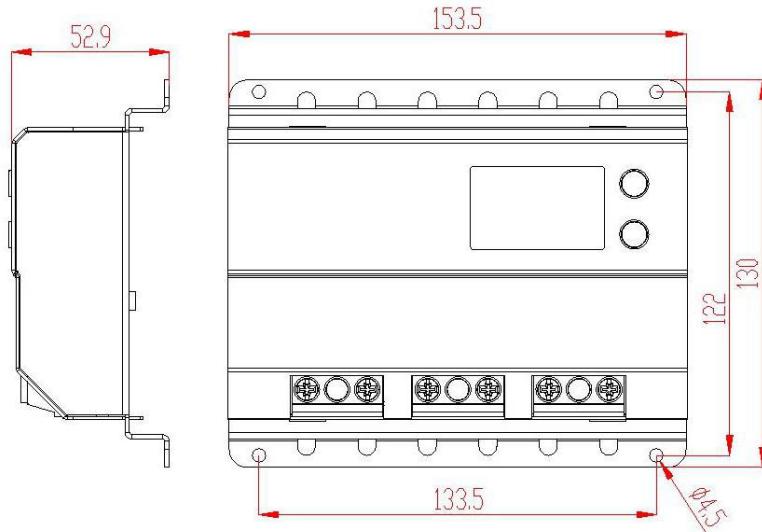


Fig.4 Rendimento del WRM20 in funzione della tensione di pannello per sistema a 12V e 24V


Fig.5 Dimensioni
Caratteristiche elettriche

		<i>Tensione nominale batteria 12V</i>			<i>Tensione nominale batteria 24V</i>		
		<i>Min</i>	<i>Tip</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Tip</i>	<i>Max</i>
Tensione di batteria	Vbatt	10.0V		17.0V	20.0V		34.0V
Tensione di pannello a circuito aperto	Vpan	18V	-	100V	36V	-	100V
Corrente di pannello	Ipan	-	-	19A	-	-	19A
Massima potenza di pannello	Pmax	-	-	310W	-	-	620W
Corrente di carica in batteria	Ich	-	-	20A	-	-	20A
Tensione uscita carico	Vload	-	Tensione di batteria	-	-	Tensione di batteria	-
Corrente del carico	Iload	-	-	20A	-	-	20A
Tensione di ricarica a 25°C programma SEAL (default)	Veoc		14.4V			28.8V	
Tensione di ricarica a 25°C programma FLOOD	Veoc		14.8V			29.6V	
Tensione di ricarica per il programma Li (*)	Veoc	14.0V	-	14.7V	28.0V	-	29.4V
Compensazione della Veoc funzione della temperatura di batteria	Vtadj	-	-24mV/°C	-	-	-48mV/°C	-
Tensione di low battery (impostabile)	Vlb	10.8V	11.4V (default)	12.2V	21.6V	22.8V (default)	24.4V
Tensione uscita low battery	Velb	12.4V	13.8V	13.8V	24.8V	27.6V	27.6V
Tensione rilevazione giorno (impostabile)	Vday	2.4V	4.8V(default)	9.6V	4.8V	9.6V (default)	19.2V
Tensione rilevazione notte: Vnight = Vday -0.8V	Vnight	1.6V	-	8.8V	4.0V	-	18.4V
Tensione della fase Float	Vflt 25°C		Vch - 0.6V			Vch - 1.2V	
Tempo fase Absorption (Impostabile)	Tabs	1h	3h (default)	4h	1h	3h (default)	4h
Auto consumo	Iq		12.7mA (Vbat 14,0V)			17,7mA (Vbat 28,0V)	
Temperatura di esercizio	Tamb	-40°C		50°C	-40°C		50°C
Potenza dissipata	Ploss			20 W			29 W
Sezione ai morsetti		1mm ²		10m m ²	1mm ²		10mm ²
Grado di protezione			IP20			IP20	
Peso		-	515 g	-	-	515 g	-

Tab.4 Tabella caratteristiche elettriche

(*) Quando impostato programma Li la tensione di fine carica non varia al variare della temperatura misurata.

Garanzia di legge

Western CO. Srl garantisce la buona qualità e la buona costruzione dei Prodotti obbligandosi, durante il periodo di garanzia di 5 (cinque) anni, a riparare o sostituire a sua sola discrezione, gratuitamente, quelle parti che, per cattiva qualità del materiale o per difetto di lavorazione si dimostrassero difettose.

Il prodotto difettoso dovrà essere rispedito alla Western CO. Srl o a società delegata dalla Western CO. Srl a fare assistenza sul prodotto, a spese del cliente, assieme ad una copia della fattura di vendita, sia per la riparazione che la sostituzione garantita. I costi di re-installazione del materiale saranno a carico del cliente.

La Western CO. Srl sosterrà le spese di re spedizione del prodotto riparato o sostituito.

La garanzia non copre i Prodotti che, in base a nostra discrezione, risultino difettosi a causa di naturale logoramento, che presentino guasti causati da imperizia o negligenza del cliente, da imperfetta installazione, da manomissioni o interventi diversi dalle istruzioni da noi fornite.

La garanzia decade altresì in caso di danni derivanti da:

- trasporto e/o cattiva conservazione del prodotto.
- causa di forza maggiore o eventi catastrofici (gelo, incendio, inondazioni, fulmini, atti vandalici, ecc.).

Tutte le sopracitate garanzie sono il solo ed esclusivo accordo che soprassiede ogni altra proposta o accordo verbale o scritto e ogni altra comunicazione fatta tra il produttore e l'acquirente in rispetto a quanto sopra.

Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

Smaltimento dei rifiuti

La Western CO. in qualità di produttore del dispositivo elettrico descritto nel presente manuale, ed in conformità al D.L 25/07/05 n 151, informa l'acquirente che questo prodotto, una volta dismesso, deve essere consegnato ad un centro di raccolta autorizzato oppure, in caso di acquisto di apparecchiatura equivalente può essere riconsegnato a titolo gratuito al distributore della apparecchiatura nuova. Le sanzioni per chi abusivamente si libera di un rifiuto elettronico saranno applicate dalle singole amministrazioni comunali.

**WESTERN CO. Srl**

Via Pasubio, 1

63074 San Benedetto del Tronto (AP)

tel: (+39) 0735 751248 fax: (+39) 0735 751254

e-mail: info@western.itweb: www.western.it