

SPC20

Manuale installatore



Regolatore di carica per batteria da pannelli fotovoltaici

Descrizione generale SPC20	2
Algoritmo di ricarica	2
Configurazioni	3
Installazione	4
Messa in funzione dell'impianto.....	6
Avviare l'equalizzazione.....	7
Dimensioni.....	8
Accessori:.....	8

Descrizione generale SPC20

SPC20 è un regolatore di carica da pannelli fotovoltaici per batterie elettriche che può essere impiegato in piccoli o grandi impianti per uso domestico, industriale o impianti di telecomunicazioni. Esso controlla la corrente del pannello fotovoltaico con la tecnica chiamata PWM ed esegue una ricarica ottimale della batteria gestita in tre fasi chiamate **bulk**, **absorption** e **float**. La tensione di ricarica è compensata in temperatura, rilevata attraverso un sensore esterno da collegare in prossimità della batteria. Per una corretta rilevazione della tensione di batteria, indipendente dalla corrente di ricarica erogata dal pannello, è connesso un sensore della tensione di batteria in prossimità dei suoi morsetti. Con questi accorgimenti il regolatore SPC20 può caricare batterie in modo ottimale e in condizioni di temperatura estreme (da -10 a 40 °C) ciò garantisce una lunga vita della batteria. Si possono impostare diversi programmi di carica così che l'SPC20 è in grado di gestire diverse tipologie di batteria (Pb-acido ermetiche, Pb ad acido libero, al Pb-Gel) e diverse modalità di utilizzo delle stesse, ciclico o in tampone. Sono disponibili due versioni SPC20/12 e SPC20/24 rispettivamente per tensioni nominali di batteria 12V e 24V.

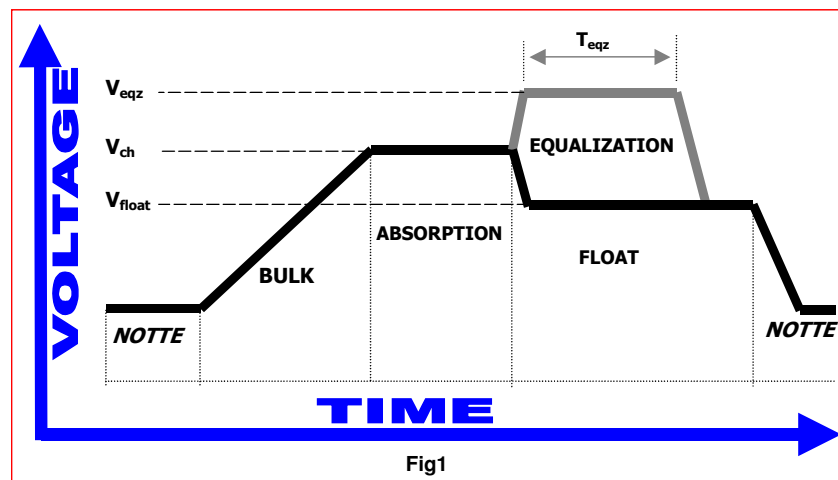
Il circuito interno è realizzato interamente con componenti allo stato solido (MOSFET), ciò garantisce l'affidabilità del prodotto nel tempo. La protezione di sovra-temperatura salvaguarda il circuito qualora questo sia installato in un ambiente non adeguatamente ventilato.

La massima corrente di ricarica è 20 A, ma qualora l'impianto ha una potenza da fotovoltaico superiore ai 20 A è possibile connettere più regolatori SPC20 in parallelo in modo da gestire l'intero campo fotovoltaico. Questa funzionalità ha il vantaggio di consentire l'ampliamento di un impianto già in funzione per adeguarlo a nuove esigenze, senza dover stravolgere il cablaggio dell'impianto stesso.

Il regolatore SPC20 ha un attacco per guida DIN, ne consigliamo pertanto l'alloggiamento in quadri elettrici standard per usi civili ed industriali facilmente reperibile in commercio. In questo modo il regolatore SPC20 può facilmente essere integrato con una vasta gamma di accessori di uso comune nei quadri elettrici, ad esempio morsetti, porta-fusibili, sezionatori, ecc. in modo che in ogni circostanza il progettista può integrare l'SPC20 in un impianto personalizzato alle proprie esigenze. Con tale scelta tecnica intendiamo rendere una pratica comune la realizzazione di impianti per l'uso dell'energia di pannelli fotovoltaici.

Algoritmo di ricarica

L'SPC20 realizza una ricarica della batteria in quattro fasi chiamate **'bulk'**, **'absorption'**, **'float'** e **'equalizzazione'** in accordo con le specifiche di ricarica delle principali case costruttrici di batterie al piombo. In fig.1 è rappresentata



la tensione di ricarica nel tempo durante le quattro fasi.

Nella fase 'bulk' la tensione di batteria è al di sotto della tensione di fine carica (V_{ch}) e la corrente è limitata dalla sola capacità di produzione del pannello. All'aumentare della carica che entra in batteria aumenta anche la tensione ai suoi capi, ma raggiunto il livello V_{ch} inizia la fase 'absorption' durante la quale l'SPC20 mantiene la tensione al valore V_{ch} . In questa fase, se il livello di tensione V_{ch} è stato scelto in accordo con le specifiche del produttore della batteria, si può assumere che la quantità di carica in batteria sia

l'80% nel suo valore nominale.

L'SPC20 rimane nella fase 'absorption' per un tempo che dipende dalla capacità della batteria e dalla corrente che in quel momento è in grado di erogare il pannello. Al termine della fase absorption la batteria è carica al 100% della sua capacità e mantenerla ulteriormente alla tensione V_{ch} non può aumentarne la sua carica, per questo la tensione viene abbassata al livello V_{float} (V_{float} vale 13.4V per SPC20/12V e 26.8V per SPC20/24), valore non modificabile (fase float).

Periodicamente, sulle sole batterie ad acido libero, i costruttori consigliano di eseguire l'operazione di equalizzazione, cioè si ricarica la batteria ad una tensione V_{eqz} più alta della V_{ch} . Ciò permette di riequilibrare la quantità di carica su ogni singolo elemento di una batteria composta da più elementi in serie. Per informazioni su come avviare nell'SPC20 l'equalizzazione fare riferimento alla sezione equalizzazione di questo manuale. L'SPC20

permette di entrare nella fase 'equalizzazione' solo ed esclusivamente se essa è nella fase 'float' e rimane in equalizzazione per un tempo impostabile t_{eqz} .

I livelli di tensione che il regolatore impone alla batteria V_{ch} , V_{float} e V_{eqz} sono sempre riferiti alla temperatura nominale di 25°C. Al variare della temperatura anche le tensioni imposte dal regolatore variano, secondo quanto consigliato dai costruttori di batterie; diminuisce di 3mV per ogni aumento di un grado di temperatura.

L'SPC20 permette di impostare tutti i parametri di ricarica riportati in fig. 1 come descritto nel capitolo 'configurazioni' di questo manuale. La scelta delle tensioni di ricarica deve essere fatta in base alle specifiche della batteria in uso. Rivolgersi al costruttore della batteria per dati tecnici sulla stessa. Fare riferimento alle tabelle 1 e 3 per conoscere i valori di tensione in figura 1 relativi alle versioni SPC20/12 e SPC20/24.

Configurazioni

Prima di installare il regolatore di carica SPC20 si deve configurare lo switch rotativo posto sul frontale. Ad ogni posizione corrispondono diversi valori dei parametri V_{ch} , V_{eqz} e T_{eqz} come in tabella 1. Le tensioni in tabella 1 sono sempre riferite alla temperatura nominale di 25°C. Fare riferimento alle caratteristiche tecniche delle batteria in uso nell'impianto per scegliere la corretta configurazione da adottare.

La configurazione 0 permette di fare funzionare il regolatore in modalità slave quando, su grandi impianti, si vogliono collegare più regolatori SPC20 in parallelo. Tale modalità è spiegata nella sezione 'Installazione' di questo manuale.

Consigliamo le configurazioni 1, 2 e 3 per batterie ermetiche in funzionamento tampone, mentre la configurazione 4 in funzionamento ciclico. E' permessa una equalizzazione anche per batterie ermetiche però ad una tensione inferiore alla tensione di gassificazione (2.4V per elemento), mentre nella configurazione 4, quando usata per batterie ermetiche, sconsigliamo di praticare l'equalizzazione perché impostata su una tensione troppo elevata per tale tipologia di batteria. Le restanti configurazioni 5, 6, 7, 8 e 9 sono consigliate per batterie ad acido libero.











Config.	SPC20/12			SPC20/24			Modalità SLAVE	
	V_{ch} [V] a 25°C	V_{eqz} [V] a 25°C	T_{eqz} [min.]	V_{ch} [V] a 25°C	V_{eqz} [V] a 25°C	T_{eqz} [min.]		
	REMOTE	REMOTE	REMOTE	REMOTE	REMOTE	REMOTE	ERMETICHE	
	13.6	-	-	27.2	-	-		
	13.9	14.2	60	27.8	28.4	60		
	14.2	14.4	120	28.4	28.8	120		
	14.4	14.9	180	28.8	29.8	180		
	14.4	15.1	180	28.8	30.2	180		ACIDO LIBERO
	14.7	15.1	180	29.4	30.2	180		
	14.7	15.4	180	29.4	30.8	180		
	14.9	15.4	180	29.8	30.8	180		
	15.2	15.4	180	30.4	30.8	180		

Tabella 1. Settaggi

Installazione

Il regolatore di carica SPC20 ha un attacco per guida DIN può quindi essere installato in un contenitore per quadri elettrici. La scelta del contenitore deve essere fatta in accordo con le norme che regolano gli impianti elettrici, in particolare la dimensione e il tipo di contenitore devono essere scelti in base a quali componenti si debbono

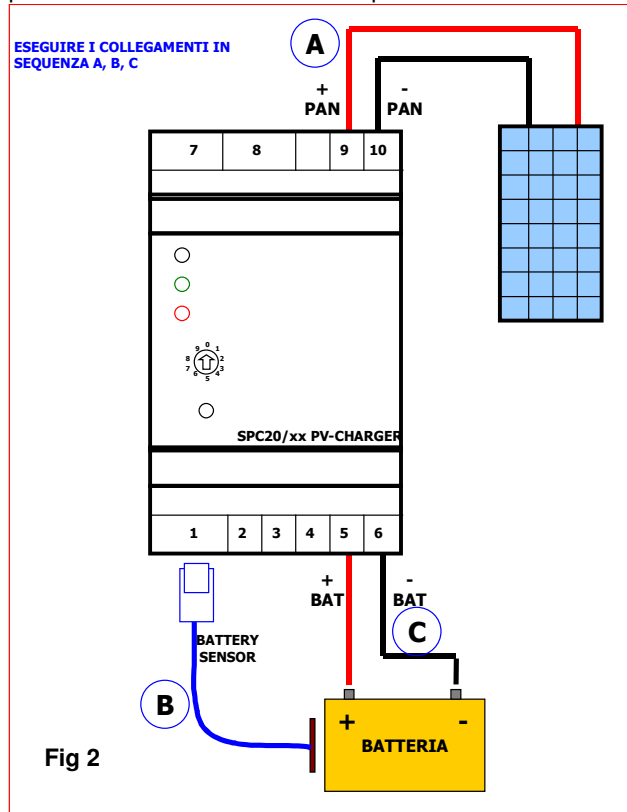


Fig 2

installare all'interno, in base alla potenza massima che ciascuno di essi dissipa e in base alla temperatura massima di funzionamento che ciascun componente può ammettere. Nella tabella 'caratteristiche elettriche' di questo manuale sono riportate la potenza dissipata (P_{DISS}) dal regolatore SPC20 e la massima temperatura ambiente ammessa (T_{AMB}).

In fig. 2 è rappresentata l'applicazione del regolatore SPC20 in un impianto di piccola potenza con un solo pannello e una sola batteria. Prima di eseguire il cablaggio è obbligatorio verificare che il pannello rispetta le caratteristiche elettriche V_{pan} e I_{pan} del regolatore così pure la tensione della batteria scelta deve rispettare la V_{batt} (Vedi tabella 'caratteristiche elettriche' più avanti in questo manuale).

E' obbligatorio rispettare la sequenza di cablaggio di Fig. 2; se si collega infatti la batteria prima di collegare il sensore di batteria remota (BATTERY SENSE) l'SPC20 si avvia in condizioni anomale e quindi potenzialmente pericolose per il regolatore di carica.

Il cavo 'battery sense' consente al regolatore di carica di conoscere sia la temperatura che la tensione di batteria. Se non si collega correttamente tale cavo il regolatore segnala un errore accendendo rosso il led di stato e bloccando la ricarica della batteria. Misurare la tensione di batteria attraverso un sensore posto molto vicino ai morsetti della batteria elimina l'errore di misura di tale tensione provocata dalla resistenza non nulla dei fili che collegano la batteria al regolatore e rende quindi più

preciso il controllo di tensione che fa il regolatore SPC20 sulla tensione di batteria. Non è necessario installare il diodo di blocco tra il pannello e il regolatore, questo è integrato all'interno dell'SPC20.

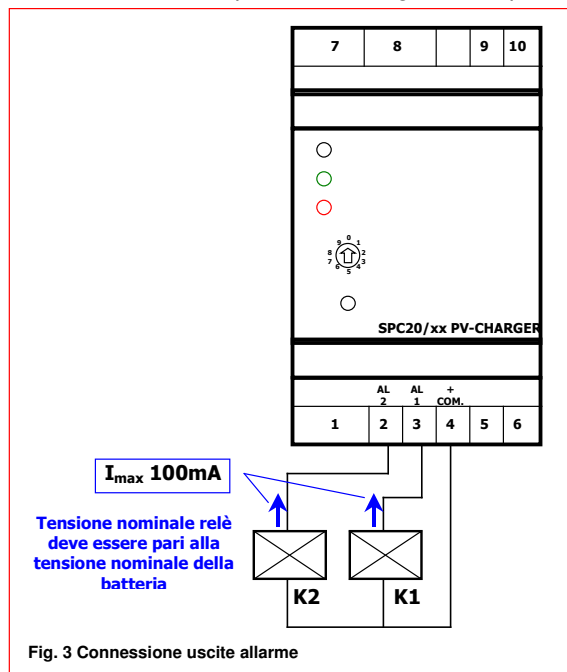


Fig. 3 Connessione uscite allarme

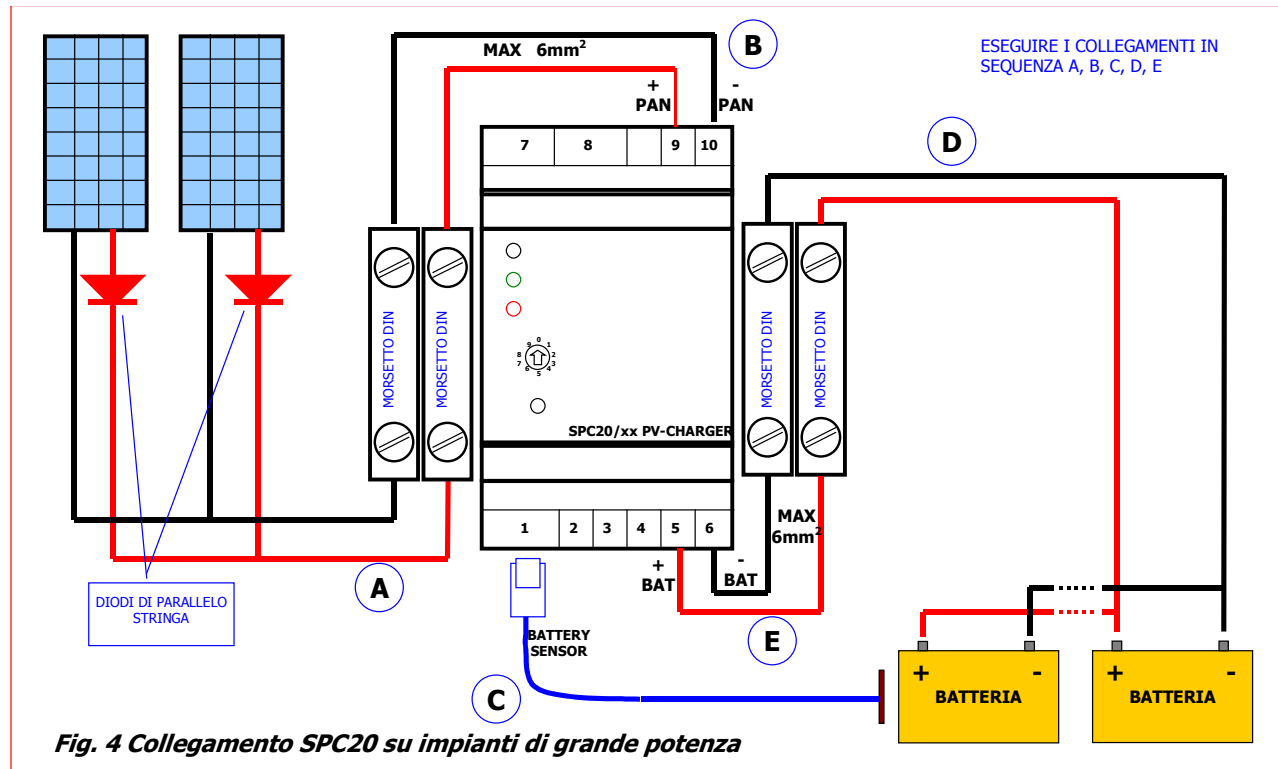
Sono disponibili nell'SPC20 due uscite di segnalazione chiamate 'AL 1' e 'AL 2' attive quando la tensione di batteria scende sotto le soglie V_{AL1} e V_{AL2} (fare riferimento alla tabella 'Caratteristiche elettriche' per i livelli V_{AL1} e V_{AL2}). Una volta attivate le uscite di allarme queste si disattivano quando la tensione di batteria arriva al livello di V_{ch} . L'attivazione di almeno una delle uscite allarme è segnalata dall'accensione del led di colore giallo (Alarm) sul frontale del regolatore. In più quando attivo uno degli allarmi il led di stato esegue dei lampeggi di colore rosso; 1 lampeggio rosso ogni 2 secondi indica l'attivazione di AL 1, mentre due lampeggi rossi indicano l'attivazione di AL 2. Con tali uscite e un relé esterno è possibile attivare delle spie di segnalazione. Le uscite AL1 e AL2 sono di tipo open collector e possono assorbire una corrente massima di 100mA. In fig. 3 è riportato un esempio di come collegare due relé alle uscite AL1 e AL2.

La posa dei cavi che collegano sia la batteria sia i pannelli deve essere fatta cercando di minimizzarne sia la lunghezza che l'area della spira su cui circola la corrente di pannello e di batteria in modo da ridurre le induttanze parassite nel circuito di pannello e nel circuito di batteria, infatti essendo le correnti in gioco di tipo impulsivo la presenza di una induttanza in serie al circuito produce picchi di tensione tanto più grandi quanto più è elevata l'induttanza serie. Questo accorgimento

serve a ridurre le emissioni di disturbi elettromagnetici che potrebbero provocare malfunzionamenti di apparati elettrici vicini all'impianto.

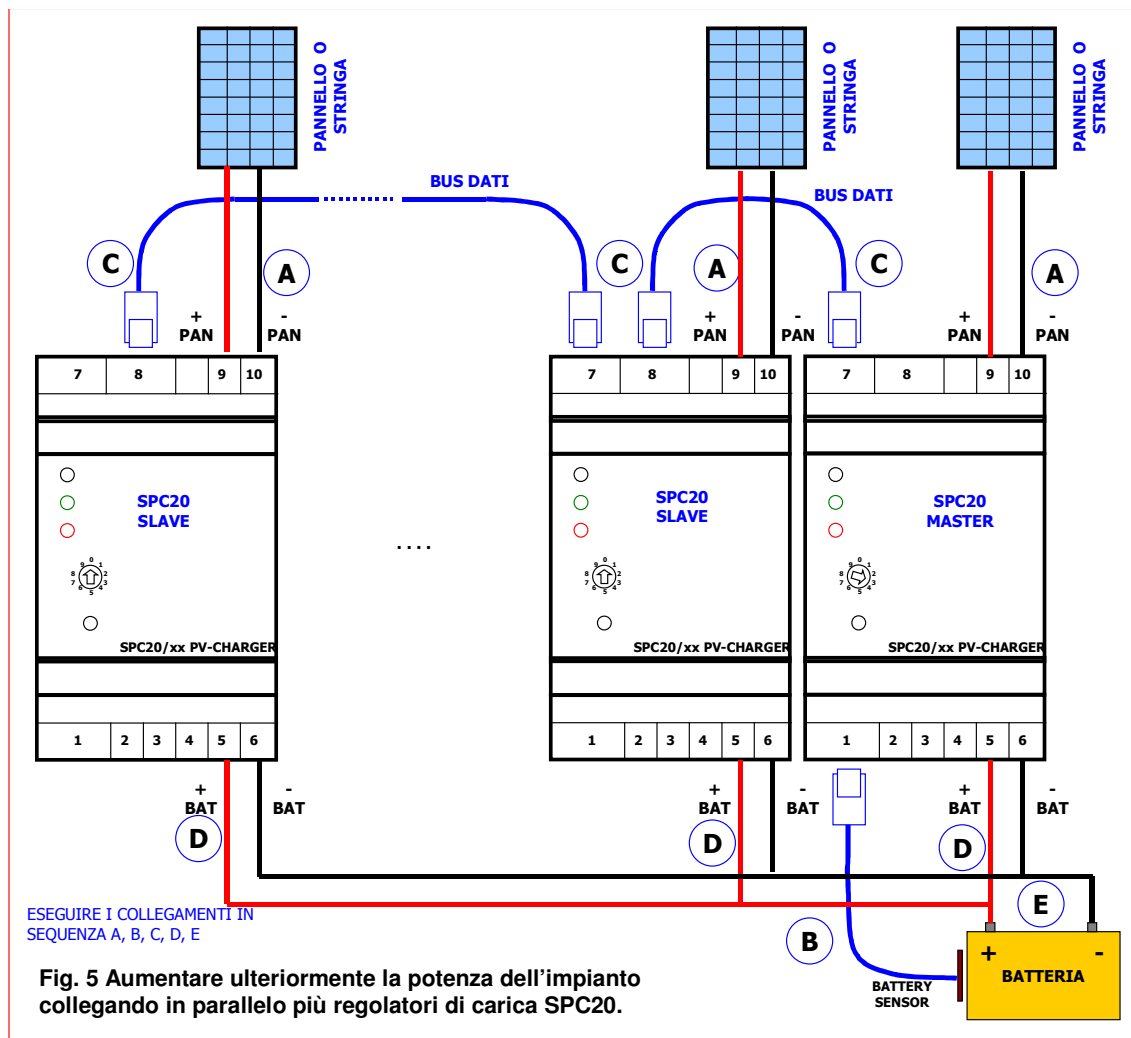
La sezione dei cavi e la posa degli stessi deve essere scelta in base alle norme che regolamentano gli impianti elettrici. La massima sezione di filo che può ospitare i morsetti del regolatore SPC20 è di 6mm^2 , ma se l'impianto richiede una sezione più grande si possono installare vicino all'SPC20 dei morsetti per guida DIN in grado di ospitare un filo di sezione appropriata e da questi ripartire con un filo di 6mm^2 per arrivare al regolatore di carica (vedi fig.4). E' chiaramente importante rendere più corto possibile il filo che collega l'SPC20 al morsetto DIN.

Qualora, come in fig. 4, si collegano più stringhe di pannelli fotovoltaici in parallelo o serie ricordiamo di rispettare le tensioni di pannello dell'SPC20 (V_{pan} su tabella caratteristiche elettriche) e di collegare i diodi di blocco (come in fig. 4) o di bypass come consigliato dai costruttori di pannelli fotovoltaici.



Per impianti di elevata potenza si possono collegare più regolatori in parallelo come in fig. 5. In tale configurazione gli SPC20 sono distinti in un **master** e tanti **slave**. Intendiamo master il regolatore che, con adeguato settaggio del suo switch di configurazione, impone le tensioni di lavoro alla batteria. Il master è anche l'unico regolatore dell'impianto che ha connesso il sensore di batteria remota (battery sense) ed è quindi in grado di conoscere la tensione di batteria e la temperatura in modo preciso e affidabile. Il regolatore master comunica la temperatura di batteria, la tensione di batteria ed i settaggi (V_{ch} , .. V_{float}) ai diversi regolatori slave dell'impianto attraverso il bus dati di fig. 5. Il regolatore master deve avere lo switch di configurazione settato ad un valore in accordo con le caratteristiche della batteria scelta (vedi tabella configurazioni), mentre tutti i regolatori slave debbono avere lo switch in posizione 0 (controllo remoto). Nell'impianto deve esistere un solo regolatore master, quindi è obbligatorio connettere un solo cavo battery sense. Se un regolatore slave anche solo temporaneamente non riesce a comunicare con il master dell'impianto, questo va in errore, accende rosso il led di stato e disabilita la ricarica.

Ogni regolatore ha collegata una stringa di pannelli al suo ingresso pannello; è obbligatorio verificare che la tensione di stringa sia adeguata alle caratteristiche elettriche di ogni regolatore e la corrente massima di cortocircuito non sia superiore a 20 A. Consigliamo di suddividere l'impianto in modo che tutte le stringhe forniscano la stessa potenza e siano orientate al sole allo stesso modo; così otteniamo che la corrente di ricarica è sempre ripartita equamente tra i vari regolatori. Particolare cura deve essere posta nella posa dei cavi di potenza per impianti come in fig. 5, in modo da minimizzare le induttanze parassite, causa di potenziali disturbi elettromagnetici.



Messa in funzione dell'impianto

Nella realizzazione dell'impianto l'ultimo collegamento da realizzare è sempre la batteria. Appena questa viene connessa il regolatore si accende, il led di stato fa un lampeggio prima verde poi rosso e inizia la ricarica della batteria dalla fase bulk, quindi il led di stato è spento, mentre la segnalazione del led 'charge' dipende dallo stato della batteria; se questa è scarica, $V_{BATT} < V_{ch}$ questo è acceso e segnala che tutta la corrente di pannello va in batteria, raggiunta la fase absorption $V_{BATT} = V_{ch}$ il led 'charge' inizia a lampeggiare in modo irregolare ad indicare che la corrente di pannello viene parzializzata prima di entrare in batteria infine quando si raggiunge la fase float il led 'status' fa un lampeggio ogni 2s e il led 'charge' si spegne ad indicare che non viene più assorbita corrente dal pannello. Il tempo in cui si rimane nella fasi bulk, absorption e float dipendono dalla capacità della batteria e dalla potenza del pannello fotovoltaico. Nel caso in cui siano installati più regolatori in parallelo come in fig. 5, la segnalazione dei led 'status' e 'charge' sarà uguale per tutti i regolatori installati.

Consigliamo di eseguire delle misure sull'impianto per verificarne il corretto funzionamento; ad esempio quando il led 'charge' è lampeggiante si potrebbe verificare, misurando con un tester la tensione di batteria, se è stata scelta la corretta V_{ch} , oppure in condizioni in cui il led 'charge' è acceso si potrebbe misurare la corrente effettivamente erogata dal pannello.

Qualora, all'accensione dell'impianto, il led 'status' lampeggia o è acceso rosso questo vuole segnalare una anomalia; analizziamo diversi casi che si potrebbero verificare.

- Il led 'status' fa uno o due lampeggi rossi ed è acceso il led 'alarm': SPC20 sta segnalando un allarme di batteria scarica, ma l'impianto è perfettamente funzionante e se i pannelli PV sono illuminati questi caricheranno la batteria. Qualora siano connessi più regolatori in parallelo come in fig. 5 tutti contemporaneamente riporteranno la stessa segnalazione.
- Il led 'status' è acceso rosso fisso e il led 'charge' è spento nonostante che $V_{BATT} < V_{ch}$. C'è un errore nella configurazione del sistema ed è stata disabilitata la ricarica. In un impianto come fig. 2 verificare se è stato

collegato il cavo 'battery sense' e/o lo switch di configurazione è in posizione 0 (vedi sezione impostazioni di questo manuale per scegliere una adeguata configurazione). In un impianto come fig. 5 per il master valgono le stesse considerazioni, mentre se è in errore solo uno o alcuni degli slave verificare che sia connessi correttamente i cavi 'control bus' su tutti i regolatori e verificare che tutti gli slave abbiano configurato lo switch in posizione 0.

- Il led 'status' segnala sovratemperatura e il led 'charge' è spento: il regolatore si è surriscaldato, è entrato in protezione di sovratemperatura e ha disabilitato la ricarica. Verificare che la corrente di pannello in ogni regolatore non supera i 20 A e che il quadro dove installato il regolatore abbia una ventilazione adeguata.


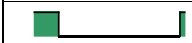




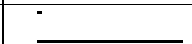



LED STATUS		SEMPRE SPENTO	BULK / ABSORPTION
		LAMPEGGIO VERDE OGNI 2S	FLOAT
		LAMPEGGIO AL 50%	EQUALIZZAZIONE
		LAMPEGGIO ROSSO OGNI 2S	ALLARME 1
		2 LAMPEGGI ROSSI OGNI 2S	ALLARME 2
		1 LAMPEGGIO SPENTO OGNI 2S	OVER-TEMPERATURE
		SEMPRE ROSSO	ERRORE SETTAGGIO
LED CHARGE		SEMPRE SPENTO	$V_{BATT} > V_{ch}$ RICARICA DISABILITATA
		LAMPEGGIANTE IN MODO INREGOLARE	$V_{BATT} \approx V_{ch}$ RICARICA PARZIALE
		SEMPRE VERDE	$V_{BATT} < V_{ch}$ TUTTA LA CORRENTE DI PANNELLO IN BATTERIA

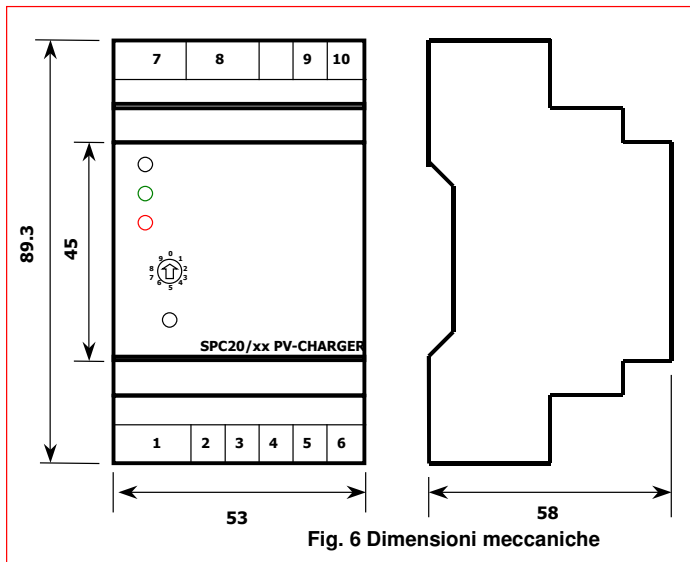
Tabella 2. Led di segnalazione.

Avviare l'equalizzazione

Per informazioni dettagliate su ogni quanto tempo eseguire l'equalizzazione fare riferimento al manuale tecnico della batteria in uso. Ricordiamo che durante l'equalizzazione di batterie ad acido libero è necessario aprire i tappi e alla fine dell'operazione è necessario verificare il livello dell'elettrolita in batteria ed eventualmente aggiungerne se il livello è basso. Durante l'equalizzazione la tensione di batteria viene alzata ad un livello superiore alla tensione di gassificazione della stessa, quindi si può generare idrogeno allo stato gassoso, per evitare il rischio di esplosioni è necessario verificare che l'ambiente dove sono installate le batterie sia adeguatamente ventilato. Ricordiamo che esistono norme specifiche per la scelta dell'ambiente dove installare batterie e che impongono impianti di ventilazione adeguati. Consigliamo di distaccare dalla batteria tutti i carichi che potrebbero essere danneggiati dall'aumentata tensione di batteria durante la fase di equalizzazione.

Per avviare l'operazione di equalizzazione l'SPC20 deve essere nella fase 'float', quindi il led 'status' deve eseguire un lampeggio verde ogni 2s. Premendo il tasto 'equalizzazione' sul frontale del regolatore per un tempo di circa 2s il led 'status' inizia a lampeggiare al 50% e segnala che è iniziata la fase di equalizzazione, la quale dura per il tempo impostato con lo switch, dopo di che si ritorna automaticamente nella fase 'float'. Per evitare che accidentalmente si possa premere il tasto 'equalizzazione' questo è leggermente incassato nel frontale del regolatore, è necessario quindi un utensile adeguato per arrivare a premerlo. Si può interrompere in ogni momento l'equalizzazione semplicemente premendo nuovamente il tasto 'equalizzazione'. In un impianto del tipo di fig. 5, in cui più regolatori vengono collegati in parallelo alla stessa batteria, si può avviare o fermare l'equalizzazione solo dal regolatore master premendo il tasto 'equalizzazione'; sarà questo che attraverso il 'control bus' imporrà a tutti i regolatori slave di entrare nella fase di equalizzazione (su tutti i regolatori, sia master che slave, il led 'status' lampeggia al 50% ogni 2 s). La pressione del tasto equalizzazione su uno qualsiasi dei regolatori slave non ha alcun effetto.

La effettiva tensione a cui viene portata la batteria dipende da quanta energia è disponibile in quel momento dai pannelli, quindi consigliamo di avviare l'equalizzazione in condizioni di buono soleggiamento, con tutti i carichi disconnessi. Consigliamo inoltre di misurare con un tester la tensione di batteria per verificare se raggiunge il livello V_{EQZ} impostato.



Dimensioni

Tabella 3. caratteristiche elettriche

	SIMB.	DESCRIZIONE	SPC20/12			SPC20/24			UNIT
			MIN	TIP	MAX	MIN	TIP	MAX	
Tensione Batteria Pb	V_{BATT}	Tensione nominale batteria 12V	9.6	12.0	16.0	19.2	24.0	31.0	V
Tensione pannello	V_{PAN}	-	-	-	25	-	-	50	V
Corrente pannello	I_{PAN}	Corrente cortocircuito pannello	-	-	20	-	-	20	A
Protezione su ingresso pannello	-	Transzorb	1500W per meno di 10 μ s						
Soglia intervento protezione pannello	-	-	50	-	55	50	-	55	V
Tensione di ricarica	V_{CH}	Configurabile con switch a 25°C	13.6	-	15.2	27.2	-	30.4	V
Tensione float	V_{FLOAT}	Per ogni configurazione a 25°C	-	13.4	-	-	26.8	-	V
Tensione di equalizzazione	V_{EQZ}	Configurabile con switch a 25°C	14.2	-	15.4	28.4	-	30.8	V
Tempo di equalizzazione	T_{EQZ}	Configurabile con switch	60	-	180	60	-	180	min
Allarme 1/2 corrente massima	I_{AL1}/I_{AL2}	Uscita tipo collettore aperto	-	-	100	-	-	100	mA
Tensione attivazione allarme 1	V_{AL1}	Attiva quando $V_{BATT} < V_{AL1}$	-	12	-	-	24	-	V
Tensione attivazione allarme 2	V_{AL2}	Attiva quando $V_{BATT} < V_{AL2}$	-	10.6	-	-	21.2	-	V
Tensione uscita allarme 1/2	V_{OFFAL}	Disattiva allarme con $V_{BATT} > V_{OFFAL}$	-	V_{CH}	-	-	V_{CH}	-	V
Auto-consumo	I_{SLEEP}	$I_{PAN} = 0$	-	-	20	-	-	40	mA
Potenza dissipata	$P_{DISS.}$	Potenza dissipata con $I_{PAN} = 20A$	-	-	4.0	-	-	4.0	W
Rendimento	η	$I_{PAN} = 20A$	-	98.6	-	-	98.6	-	%
Temperatura ambiente	T_{AMB}	Temperatura di funzionamento	-10	-	40	-10	-	40	°C
Soglia di temperatura intervento protezione termica	T_{TH}	Interviene protezione quando la temperatura interna supera T_{TH}	-	-	100	-	-	100	°C
Sezione conduttori di potenza	-	Morsetti numero 5,6,7,8	-	-	6	-	-	6	mm ²
Sezione conduttori allarme	-	Morsetti 2,3,4	-	-	1.5	-	-	1.5	mm ²
Connettore battery sense	-	Connettore 1	Presse jacks 4poli corpo 6						
Connettori control bus	-	Connettori 9,10	Presse jacks 4poli corpo 4						
Grado di protezione contenitore	-		-	IP20	-	-	IP20	-	

Accessori:

SENSORE BATTERIA SPC20-S
 Fornito a richiesta



CAVO PER SENSORE BATTERIA
 fornito a richiesta



CAVO PER BUS DI CONTROLLO
 fornito a richiesta



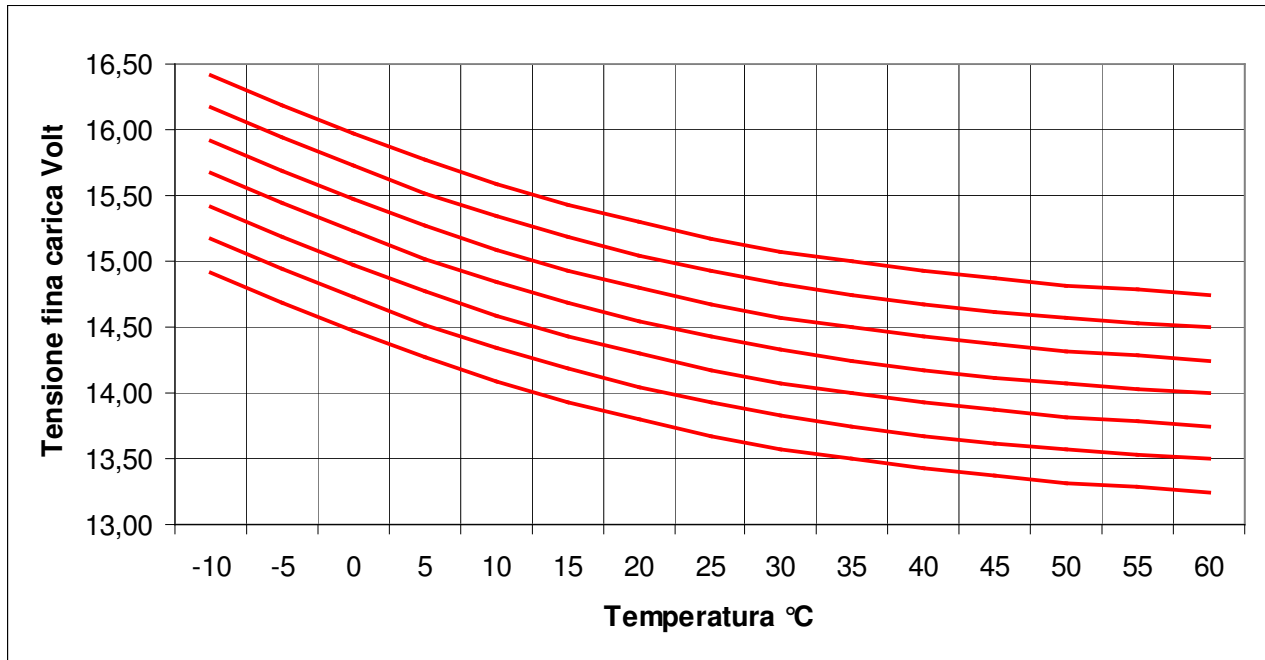


Grafico della tensione di lavoro in funzione della temperatura SPC20/12.

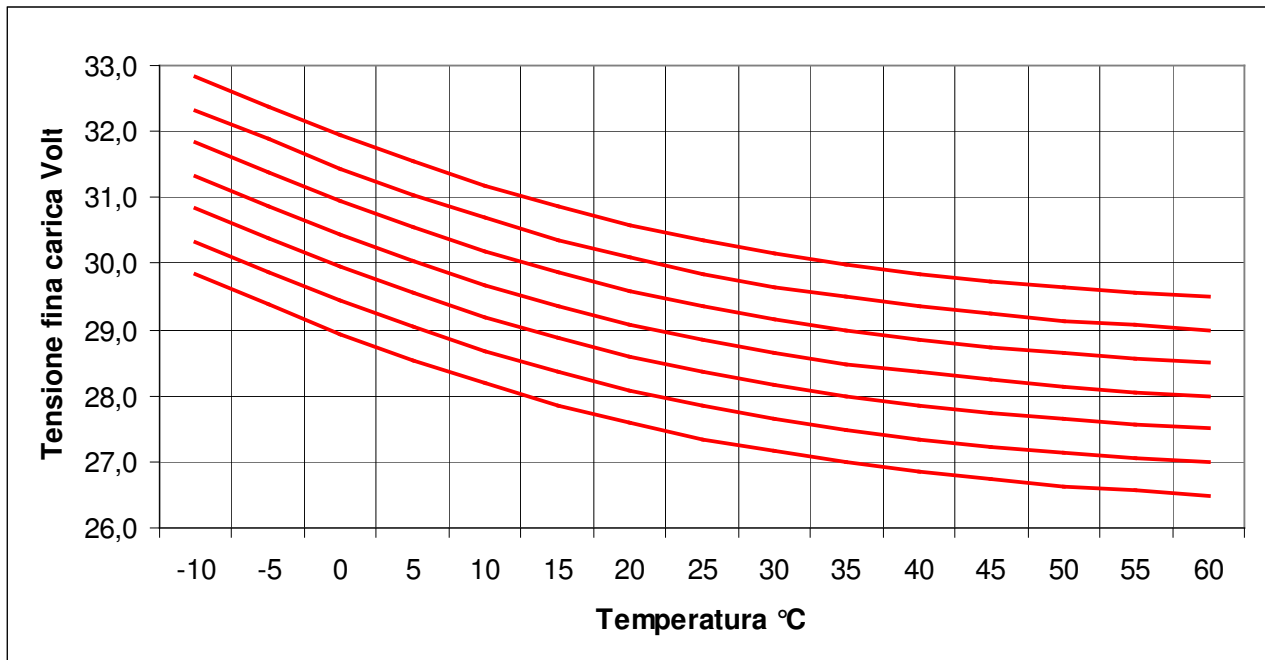


Grafico della tensione di lavoro in funzione della temperatura SPC20/24.



**Gli accumulatori esausti sono fortemente inquinanti.
NON abbandonarli nell'ambiente!
Conferiscili ad un punto di raccolta autorizzato
perché vengano opportunamente trattati ed i materiali riciclati.**

