

# FT513

## REGOLATORE DI CARICA PER PANNELLI SOLARI CON MICRO

Regolatore di carica per pannelli fotovoltaici gestito da un microcontrollore. Funziona con impianti a 12 e 24 volt ed è in grado di operare con correnti massime di 15A. Può essere utilizzato per realizzare dei piccoli impianti ad energia solare (fotovoltaica) da utilizzare sia in città che, eventualmente, in località isolate dove la corrente non arriva.

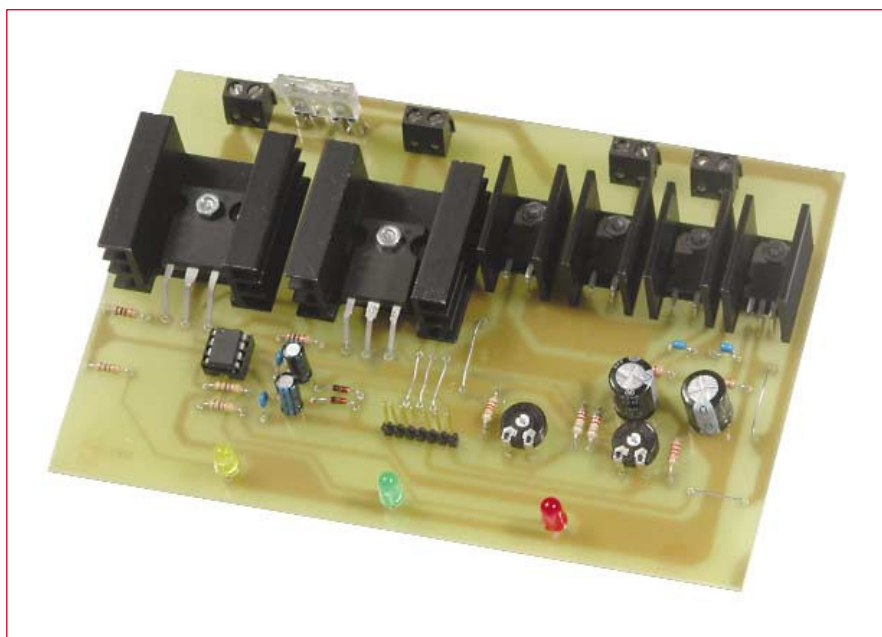
Un impianto fotovoltaico è composto essenzialmente da tre elementi:

1) i pannelli solari, che convertono l'energia del sole in corrente elettrica;

2) la batteria, dove questa energia viene accumulata;

3) il regolatore di carica che, essenzialmente, blocca la carica della batteria quando quest'ultima risulta completamente carica.

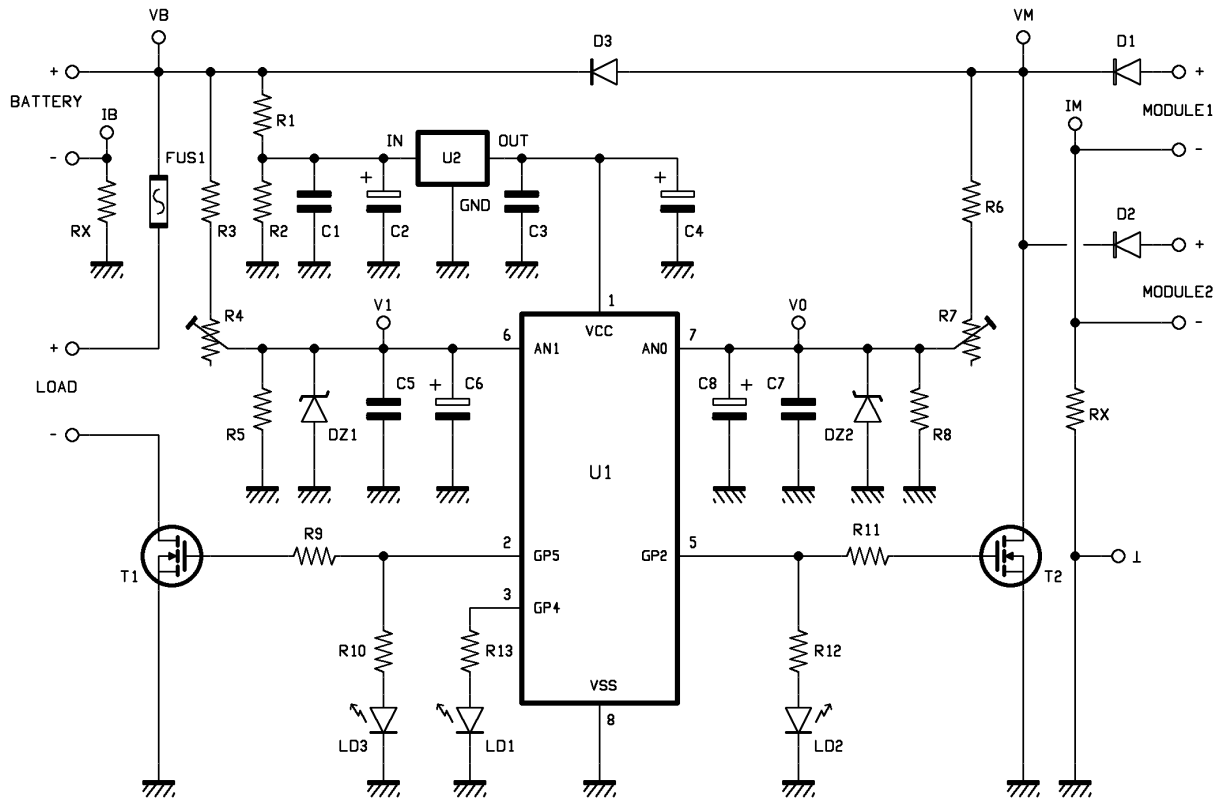
Il nostro circuito utilizza un microcontrollore anziché i soliti comparatori di tensione realizzati con dispositivi analogici. I vantaggi che ne derivano sono di duplice natura: semplificazione circuitale e funzionamento "intelligente". I più esperti, inoltre, agendo sul firmware del micro potranno implementare funzioni attualmente non contemplate o modificare alcuni parametri. In sostanza il micro, tramite un primo convertitore A/D (pin 7), va a misurare il livello della tensione del pannello solare mentre con un secondo convertitore A/D (pin 6) misura la tensione della batteria. Se il potenziale della batteria è inferiore a 12 volt ed il pannello è illuminato dal sole ha inizio un ciclo di carica. Durante questa fase il mosfet T2 si trova in interdizione (GP2, pin 5 a livello basso) ed LD2 risulta spento. Al raggiungimento di 13,8 volt, la carica viene interrotta per effetto



dell'entrata in conduzione del mosfet T2; in questo caso LD2 si illumina. Se la tensione di batteria presenta un livello basso ma il pannello non è illuminato e quindi non dispone della tensione sufficiente per poter ricaricare la batteria, il led LD1 lampeggia; in caso contrario risulta acceso. In pratica questo led segnala se il pannello è in grado o meno di ricaricare la batteria. Il ciclo di carica riprende quando la tensione della batteria scende sotto i 12 volt. I cicli di carica (e scarica) si susseguono con questi valori per 20 volte: alla ventunesima viene effettuata una carica "profonda" della batteria, indicata per rigenerare la stessa. In questo caso il regolatore non "stacca" sino a quando la tensione della batteria non raggiunge i 14,4 volt, tensione raccomandata dai costruttori. Per quanto riguarda il carico collegato all'uscita, il mosfet T1 ne controlla lo stato. Se la tensione della batteria è superiore ad 11 volt, T1 è sempre in conduzione (Led LD3 acceso) con-

sentendo alla batteria di alimentare il carico. Se la tensione scende sotto i 10 volt, il mosfet T1 entra in interdizione bloccando l'erogazione di corrente. Ciò al fine di preservare la batteria che, altrimenti, potrebbe danneggiarsi. Questo, in sintesi, il funzionamento del regolatore. Il micro è alimentato con una tensione a 5 volt ottenuta mediante l'impiego di uno stabilizzatore a tre pin (U2). La tensione viene prelevata dalla batteria la quale, si presuppone, sia in ogni caso in grado di fornire la bassissima corrente richiesta dal sistema. Anche in questo caso, negli impianti a 12 volt deve essere cortocircuitata la resistenza R1. Nel circuito sono presenti due resistenze denominate Rx al posto delle quali, almeno nella fase iniziale, dovranno essere inseriti dei ponticelli. Queste resistenze (unitamente ai test point IB,VB,VM e IM) andranno utilizzate solamente nel caso venga montato un display opzionale per la visualizzazione dei parametri operativi. Negli impianti

SCHEMA ELETTRICO



COMPONENTI

- R1: 270 Ohm 1/2W
- R2: 1 KOhm
- R3: 8,2 KOhm
- R4: 47 KOhm trimmer M.O.
- R5: 2,2 KOhm
- R6: 8,2 KOhm
- R7: 47 KOhm trimmer M.O.
- R8: 2,2 KOhm
- R9: 1 KOhm
- R10: 470 Ohm
- R11: 1 KOhm
- R12: 470 Ohm
- R13: 470 Ohm
- Rx: vedi testo
- C1: 100 nF multistrato

- C2: 220 µF 35VL elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 220 µF 35VL elettrolitico
- C5: 100 nF multistrato
- C6: 1 µF 100VL elettrolitico
- C7: 100 nF multistrato
- C8: 1 µF 100VL elettrolitico
- D1: BYW80-200
- D2: BYW80-200
- D3: BYW80-200
- DZ1: ZENER 5,1 V
- DZ2: ZENER 5,1 V
- T1: RFG70N06
- T2: RFG70N06
- LD1: led 5mm verde
- LD2: led 5mm rosso

- LD3: led 5mm giallo
- U1: PIC12F675 (MF513)
- U2: 7805
- FUS1: fusibile 10A

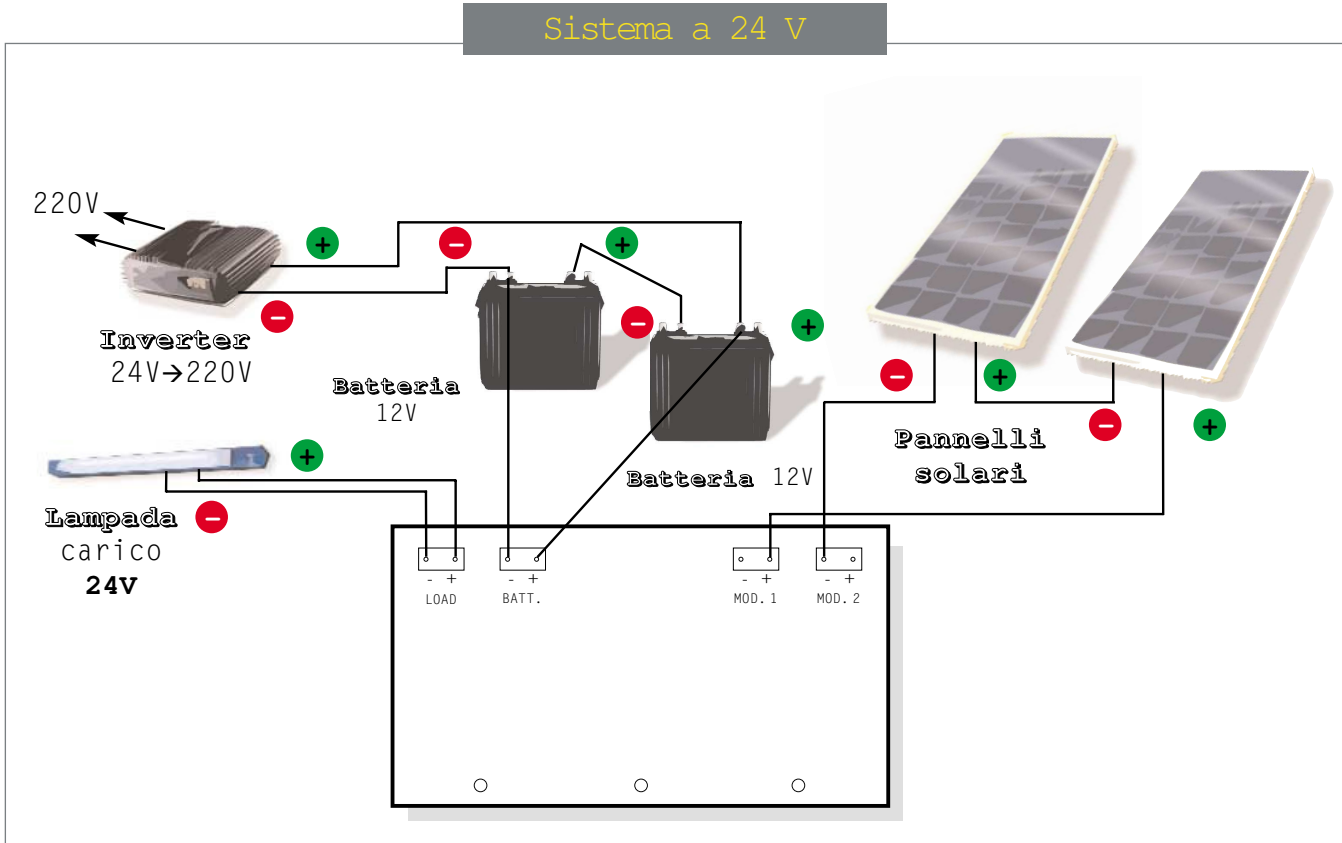
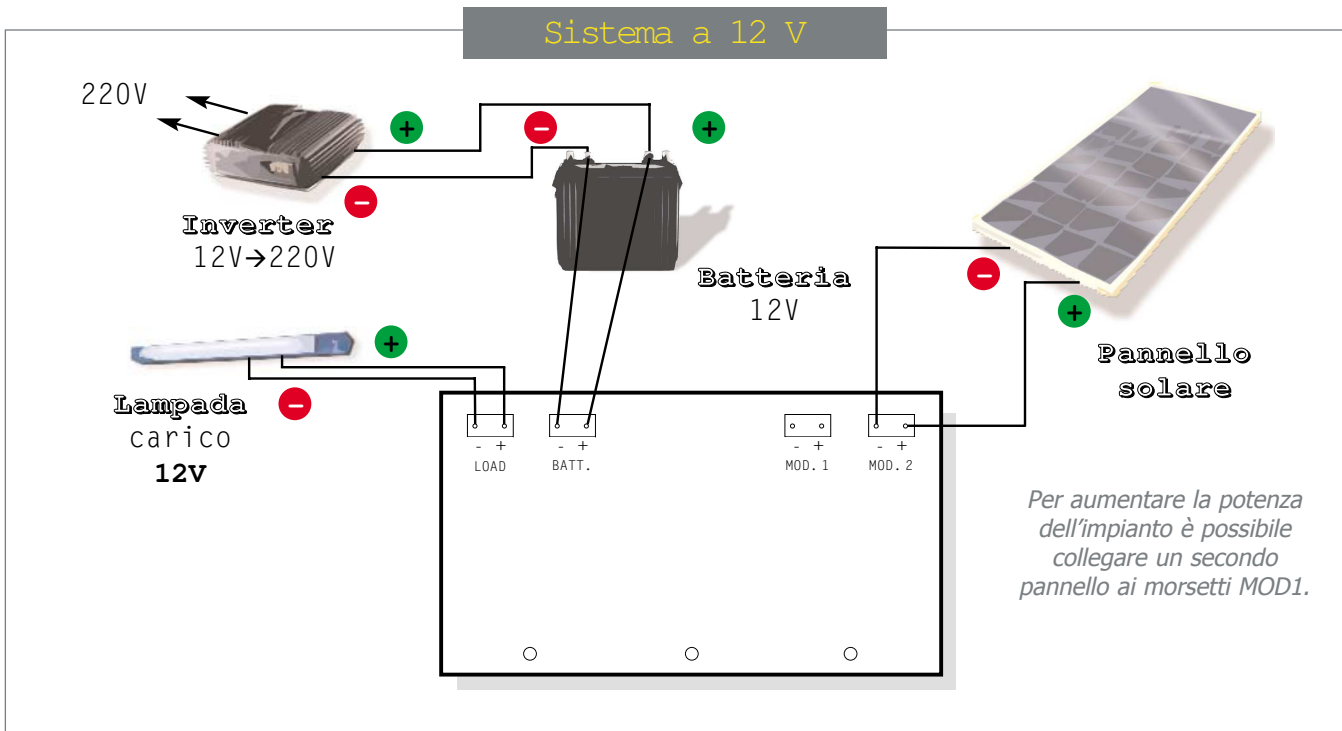
Varie:

- morsettiera 2 poli (4 pz.)
- zoccolo 4 + 4 pin
- strip 7 poli maschio lungo
- faston da c.s. per fusibile lama
- jumper
- vite 3 MA 15 mm (6 pz.)
- dado 3 MA (6 pz.)
- dissipatore ML33 (2 pz.)
- dissipatore ML26 (4 pz.)
- circuito stampato cod. S0513

a 12 volt è possibile utilizzare uno o due pannelli da collegare ai morsetti MOD1 e MOD2; se viene utilizzato un solo modulo lo potremo collegare indifferentemente a MOD1 o MOD2. Nel caso di impianti a 24 volt bisogna utilizza-

re come minimo due moduli a 12 volt collegati in serie tra loro. Per quanto riguarda la batteria è necessario collegare i terminali della stessa ai due morsetti presenti sullo stampato. Negli impianti a 24 volt, se vengono utilizzate due batterie a

12 volt, queste andranno collegate come indicato nei disegni. La massima corrente di uscita del regolatore è di circa 10-15 ampere; se il carico assorbe di più, come, ad esempio, nel caso di un inverter da 600 o più watt, questo dovrà essere



collegato direttamente ai morsetti della batteria. Se si utilizza un moderno inverter sarà quest'ultimo a controllare la tensione disponibile

e, nel caso, a staccare il carico (ovvero l'inverter).

**L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:  
Elettronica In n. 84 e n. 85**