

Paolo Carrer • IU3KPJ

E-mail: paolo.carrer@libero.it



Vi presento: il "nuovo", o, meglio, rivisitato, Yaesu FT-290R/2

CON riferimento al precedente articolo pubblicato sul n. 12/23 di RR, completo la descrizione della mia trasformazione del glorioso Yaesu FT290r in un apparato portatile *All Mode QRP* per i 23 cm dedicandomi questa volta all'alimentazione incorporata.

Come saprete il 290r può essere alimentato con batterie a secco mezza torcia da 1,5 volt alcaline ma possono essere utilizzati anche accumulatori al nichel-cadmio o NiMH di analogo formato. La necessità di sacrificare il vano porta-batterie per inserire, al suo posto, il *transverter* 144/1296, mi ha obbligato a trovare una soluzione per alimentare in portatile il 290r, trasformato in 1296r, senza utilizzare una alimentazione esterna. Ma mentre per le batterie a NiCd e quelle a NiMH non vi sono grossi problemi per la ricarica, la soluzione che ho adottato, dato il limitatissimo spazio a disposizione, deve essere molto ben ponderata.

Infatti, mostrerò l'utilizzo di accumulatori in tecnologia litio-polimero (LiPo), per cui ritengo necessaria una fon-

damentale e doverosa **avvertenza**. L'uso di questo tipo di elementi, è sempre bene ricordarlo, presuppone e non può prescindere da una profonda conoscenza sul loro corretto utilizzo, in quanto una gestione inadeguata con procedimenti di ricarica errati, cicli di scarica non controllati, danneggiamenti del delicato involucro e altri maltrattamenti possono facilmente portare a situazioni di concreto pericolo di incolumità personale e delle cose, essendoci il rischio di esplosione o incendio.

Condivido volentieri con gli appassionati il lavoro da me eseguito, visibile in **Foto 1**, e, se anche le soluzioni da me proposte potrebbero essere utilizzate per alimentare altre apparecchiature, sconsiglio assolutamente di ripetere la realizzazione a chi non avesse conoscenze specifiche e comprovate.

Come si può notare, dopo l'inserimento del *transverter*, l'unico spazio disponibile rimasto è quello che va dal coperchio superiore del *transverter* alla parte sottostante del coperchio inferiore apribile del 290r. Quindi uno spazio abbastanza esteso ma di esiguo spessore. Questa è proprio una caratteristica peculiare degli elementi litio-polimero, e scegliendoli delle dimensioni giuste si può occupare buona parte di questo volume.

Gli elementi che ho usato provengono dalla polacca Tme. Ee e nella fattispecie, come si vede dalla **Foto 2**, sono tre accumulatori da 3,7 V 2,1 Ah. Questa è la capacità massima

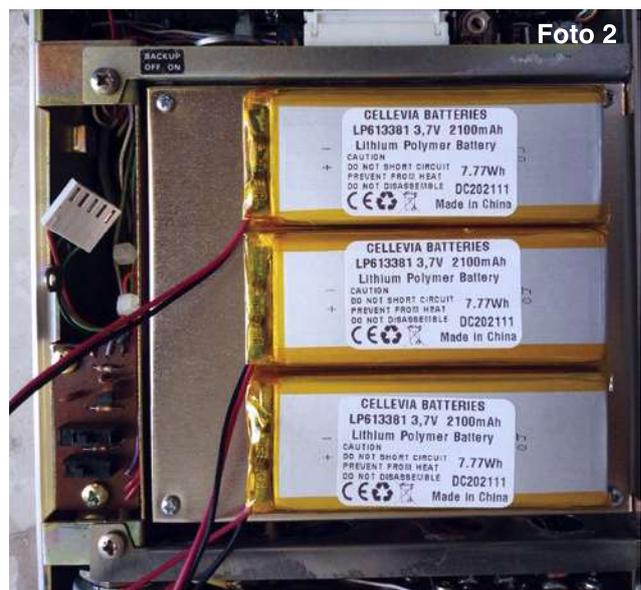




Foto 3

che ho potuto individuare in base allo spazio a disposizione. Fra parentesi, ho eseguito un lavoro simile anche nel 290r originale per i 144, nel 790r per i 432, e nel 690r per i 50 MHz, usando elementi più larghi e spessi provenienti dallo stesso sito ma con capacità pari a 4,2 Ah.

Tornando al 290 convertito, tre elementi da 3,7 V l'uno collegati in serie danno come tensione nominale 11,1 V, il che potrebbe indurre a voler inserire un quarto elemento per ottenere 14,8 V quale tensione paragonabile a quella disponibile in auto a motore in moto. Il problema è che i 3,7 V della singola cella sono appunto nominali e diventano 4,2 V a cella completamente carica, di conseguenza mettendone quattro in serie, a quella tensione, si otterrebbe un voltaggio di 16,8 V eccessivo e pericoloso per l'integrità dei circuiti da alimentare.

Invece, con tre elementi in serie si ottengono a piena carica i canonici 12,6 V e si potrà lavorare fino alla tensione di soglia degli elementi scarichi pari a circa 3 V ciascuno (9 V totali), valore comparabile a quello fornito dagli otto elementi NiCd scarichi originariamente previsti nel 290.

Fortunatamente anche il *transverter* funziona pur scendendo a questo livello di alimentazione e, seppure il costruttore dichiara una tensione di alimentazione minima di 12 V, ho constatato che eccetto il fisiologico calo di potenza funziona tutto regolarmente anche a una tensione più bassa. Del resto, la tensione di alimentazione diretta è usata solo per gli stadi finali del *transverter*, il rimanente circuito è alimentato da un regolatore per cui i 9 V della condizione di batteria scarica sono sufficienti a far funzionare il tutto, anche se ovviamente arrivati a quel punto è ora di ricaricare o passare ad una alimentazione esterna.

Come annunciato all'inizio, occorre che il processo di scarica sia controllato così come la ricarica, quindi, i tre elementi in serie, da soli, non sono sufficienti.

Per la scarica è necessario che il carico (costituito dal 290 *transverter* compreso) venga scollegato quando la tensione della cella scende sotto un certo limite (circa 3 V) pena il danneggiamento della struttura chimica della cella stessa. A questo scopo, è necessario che l'utilizzatore non sia mai col-

legato direttamente ai poli della batteria ma si deve interporre un circuito chiamato "Bms", ovvero *Battery Management System*, sistema di gestione della batteria, che ha appunto il compito di staccare il carico in caso di esaurimento dell'energia o anche in caso di eccessivo assorbimento, nonché, soprattutto, fare in modo che gli elementi di una serie lavorino in modo bilanciato qualora, come nel mio caso, gli elementi siano più di uno in serie.

I singoli elementi da me acquistati hanno già un loro Bms incorporato; tuttavia, è necessario aggiungere un ulteriore Bms di tipo 3S (tre elementi in serie) per bilanciarne il funzionamento tanto durante la scarica che durante la ricarica.

Questo modulo è reperibile in Internet ed è visibile in **Foto 3**.

Si può notare che i punti di ingresso/uscita della tensione che fanno capo alle piazzole P+ e P- sono indipendenti dalle piazzole dove si collegano i singoli elementi.

Lo schema elettrico dei collegamenti delle batterie al modulo Bms è disegnato qui sotto:

Se per la fase di utilizzo (scarica) abbiamo risolto, occorre completare il sistema batteria con un controllo per la ricarica. Gli elementi litio-polimero vanno ricaricati in due fasi. Inizialmente occorre fornire una **corrente costante** di un ben determinato valore fino a che la singola cella non raggiunge i 4,2 V, dopodiché questo valore andrà mantenuto a **tensione costante** finché l'assorbimento di corrente sarà diminuito ad un livello molto basso. I valori necessari si desumono dalla documentazione tecnica delle celle prescelte.

In particolare, la corrente iniziale di carica può essere impostata per una ricarica più o meno rapida in base alla capacità dell'elemento da ricaricare. Si potrebbe infatti fornire una corrente pari al valore di capacità (cosiddetta 1C ovvero 2,1 A

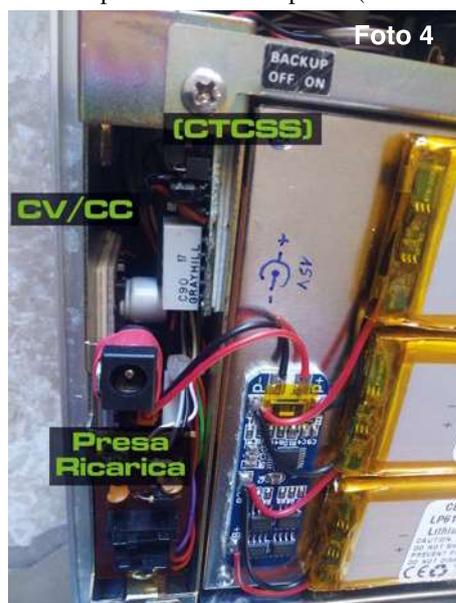


Foto 4

nel mio caso) io però per evitare produzione di calore nella batteria ho ridotto prudenzialmente la corrente di carica a meno di metà.

Il tempo di ricarica si allungherà, ma non c'è fretta e poi la batteria può anche restare senza problemi per un certo tempo

sotto tensione in mantenimento, purché non si superino i 4,2 V per cella.

Volendo prolungare un po' la vita degli elementi, ci si potrebbe accontentare di ricaricarli ad un livello leggermente inferiore al 100%, quindi si potrebbe scegliere un valore di tensione per cella pari a 4,1 V, ma per il resto il discorso non cambia.

Questo tipo di controllo lo si fa con un regolatore di tipo Cv/Cc, ovvero a tensione costante e corrente costante. Non è altro che un convertitore Dc-Dc che ha la possibilità di impostare la tensione di uscita e la limitazione di corrente erogata. Anche in questo caso il modulo, visibile sempre in **Foto 3**, è reperibile in Internet e dispone di due *trimmer* con i quali impostare tensione e corrente.

Inoltre, sul circuito stampato sono presenti dei *led* che indicano il modo di funzionamento a tensione o corrente costante, dando quindi l'indicazione della fase di ricarica. Inizialmente si accende il *led* CC, poi il sistema passa in CV e da lì a poco la batteria è carica.

L'unica accortezza da seguire è quella di interporre un diodo da almeno 2 A fra l'uscita del convertitore Cv/Cc e l'ingresso del modulo Bms. L'anodo verso il convertitore, il catodo al P+ del Bms da dove poi si preleva anche la tensione di uscita per la radio.

Per quanto riguarda le regolazioni, si fornisce l'alimentazione prescelta all'ingresso del modulo e, ad uscita scollegata dalle batterie, si regola la tensione a 12,6 V esatti dopo il diodo collegato in uscita. Poi, rigorosamente sempre ad uscita scollegata dalle batterie, si cortocircuita l'uscita del regolatore con un amperometro di almeno 5 A f.s. e si regola l'altro *trimmer* fino ad impostare la corrente di ricarica desiderata (attenendosi scrupolosamente ai dati disponibili nella documentazione tecnica delle proprie batterie per quanto riguarda la massima corrente di carica).

In **Foto 3** è rappresentato infine un terzo modulo che però non riguarda il sistema a batteria ma che ho comunque aggiunto alla radio in quanto è un generatore di toni *sub audio* necessario per accedere ad alcuni ripetitori. Nella fattispecie è un SS-32P della Com-Spec recuperato da una vecchia radio civile. Su questo non serve dire molto visto che non



fa parte dell'argomento descritto, se non che l'ho collegato all'apposita presa predisposta del 290 (che tuttavia non è sempre presente di fabbrica).

Ho realizzato il fissaggio di tutti questi elementi per mezzo di nastro biadesivo morbido, come visibile nella **Foto 4**. Qui si nota anche un connettore per la ricarica. Non è stato infatti possibile riciclare il connettore *jack* originale da 2,5 mm del 290 in quanto direttamente connesso a massa. Il modulo Cv/Cc utilizza per la misura di corrente una resistenza di caduta in serie al negativo di alimentazione; pertanto, è fondamentale mantenere isolata la massa dell'alimentatore in ingresso dal circuito in uscita (e quindi da quella della radio) pena l'erogazione della massima corrente. Per la ricarica si può fornire alla presa interna isolata una qualsiasi tensione fra circa 14 Vdc e, diciamo, 30 Vdc; a tal proposito si potrà usare un qualsiasi alimentatore capace di fornire una tensione in quell'intervallo con una corrente di almeno 1 A. Se si intende utilizzare la radio con un'alimentazione esterna mentre in contemporanea si ricarica la batteria interna è bene che entrambi gli alimentatori siano adeguatamente protetti dalla Rf.

L'uscita di tutto il sistema batteria (prelevata dai punti P+ e P- del Bms) si può collegare ai punti originali del 290, cioè sul retro del connettore per l'alimentazione esterna che quindi può continuare ad essere utilizzato per tale funzione. Su questa presa, in accordo alle specifiche del *transverter*, va applicata una tensione massima di 13,8 V.

2.fine

(La prima parte è stata pubblicata su RR di dicembre)

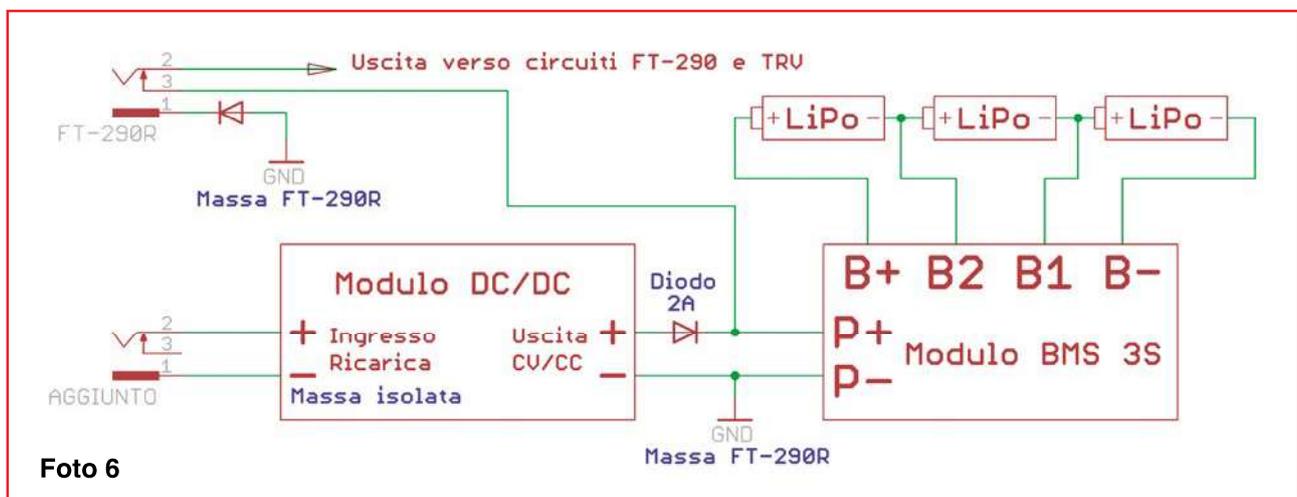


Foto 6