

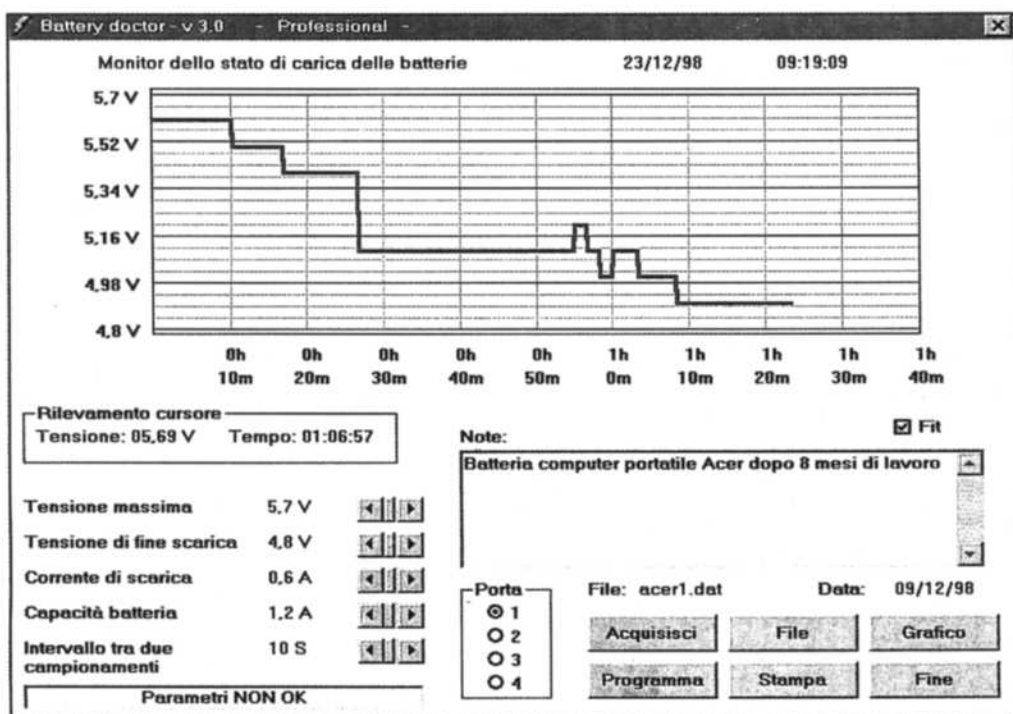
Analizzare le batterie dei portatili

Spesso le batterie dei computer portatili
si degradano in tempi molto rapidi.
Cerchiamo di capire il perché tenendole
sotto stretta sorveglianza con
il computer stesso



di Andrea Sbrana

Uno dei problemi principali correlati all'impiego di un computer portatile è la durata della batteria in assenza della tensione di alimentazione proveniente dalla rete. È vero che la tecnologia sta avanzando velocemente sia nel settore degli



Pagina principale del programma che gestisce l'analizzatore

accumulatori, proponendo batterie sempre più piccole, più capaci e meno influenzabili dal cosiddetto "effetto memoria", sia nel settore hardware vero e proprio, offrendo hard disk che assorbono pochissimo e chip che lavorano a tensioni sempre più basse con correnti ancor più basse, ma è vero anche che aumentano le periferiche collegabili al computer con conseguente richiesta di una maggiore capacità di carica per le batterie.

Nella maggior parte dei casi, i lettori ci scrivono che, dopo aver acquistato il computer portatile, lo tengono quasi sempre collegato alla rete per paura di rimanere bloccati dalla scarica della batteria.

Ovviamente il problema delle batterie ricaricabili non

viene sentito solamente in questo ambiente, ma in tutti quei settori dove la mancanza dell'alimentazione via filo è proibitiva, come ad esempio la telefonia mobile, il radiantismo ed il non più tanto limitato campo dei radiocomandi e telecomandi, compresi gli antifurto via radio.

Come ci si può difendere da un improvviso calo di tensione della nostra piccola batteria? In condizioni normali l'unica difesa è la consapevolezza della durata della batteria stessa, conoscendo a priori la corrente media di scarica assorbita dal circuito sotto tensione. Ma una certezza simile non esiste, poiché ci possono essere molti fattori che contribuiscono a modificare le capacità e le resistenze in gioco nei circuiti e quindi si deve cercare un rimedio

per poter determinare con assoluta certezza la durata di una batteria dopo avergli assegnato una certa quantità di carica. Tutto quello che stiamo dicendo, non vale chiaramente solo per

le batterie ricaricabili, ma si può applicare anche a quelle non ricaricabili, per determinare ad esempio quale sia la migliore batteria in commercio in base al rapporto prezzo/prestazioni selezionando quelle presenti sul mercato.

Prima di andare a vedere l'apparecchio che riuscirà a testare una batteria in relazione alla sua capacità di carica nel tempo, dobbiamo accennare brevemente ai vari tipi di batterie che si trovano in commercio. Per prima cosa si deve distinguere tra batterie ricaricabili e non ricaricabili.

Tra le batterie ricaricabili abbiamo quelle al piombo, impiegate soprattutto negli impianti antifurto alimentati via rete, nei gruppi di continuità, nei motocicli, quelle al nickel-cadmio, diffuse ormai in tantissime applicazioni tra le quali proprio la telefonia cellulare ed i computer portatili ed infine quelle più recenti al Ni-MH.

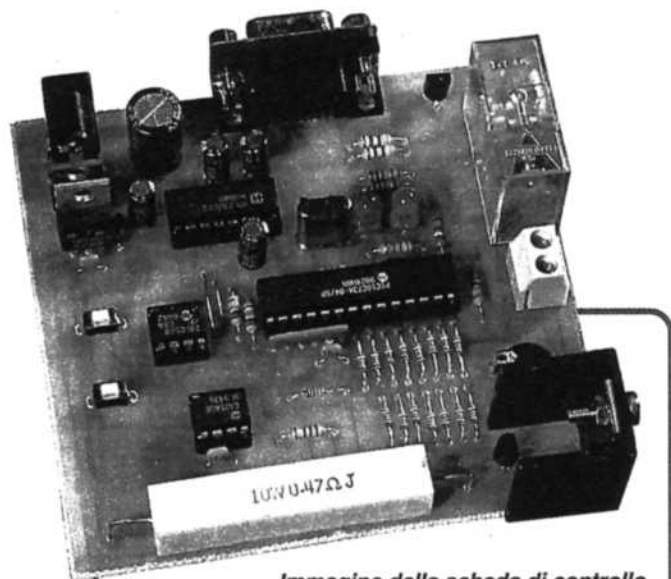


Immagine della scheda di controllo del carico "Battery Doctor" a montaggio ultimato

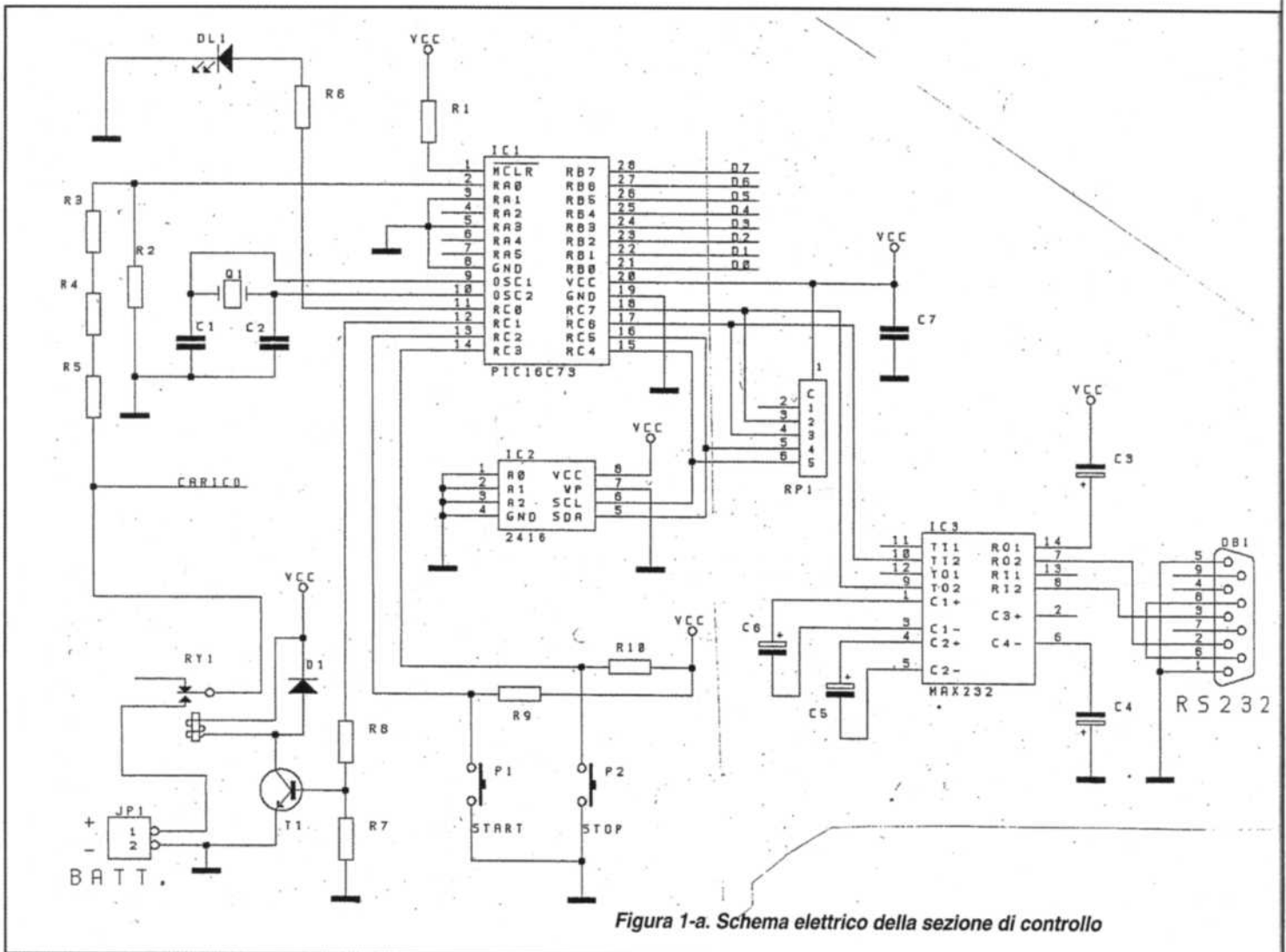


Figura 1-a. Schema elettrico della sezione di controllo

Le prime non richiedono una carica con corrente costante ma con la massima tensione raggiungibile e poi regolano da sole la corrente di carica variando la propria resistenza interna con l'aumentare della carica stessa. Sono in genere batterie di grande capacità e la loro tensione scende quasi linearmente in funzione della carica residua.

Si potrebbe quindi, conoscendo perfettamente il tipo di accumulatore sotto test, conoscere esattamente la quantità di carica rimasta, ma ciò implica una

conoscenza ottima del particolare modello di batteria.

Le seconde, ovvero quelle al nickel-cadmio, necessitano invece di una corrente di carica costante (o continua o intermittente) e, al contrario delle prime, producono una tensione di uscita quasi costante fino a quando non sono completamente scariche. Purtroppo soffrono dell'effetto memoria sopracitato, ossia non riescono più a ricaricarsi al massimo della loro capacità se vengono ricaricate più volte prima che siano completamente scariche.

Le ultime nate invece, quelle Ni-MH, sono molto simili come caratteristiche alle nickel-cadmio, ma non risentono dell'effetto memoria, o meglio ne risentono pochissimo.

Nei computer portatili più recenti troviamo questo tipo di batterie, mentre in quelli più vecchi venivano montate quelle al nickel-cadmio. Per quanto riguarda invece le batterie non ricaricabili, abbiamo le classiche zinco-carbone e le alcaline. Sia le une che le altre danno in uscita una tensione che decade mano a mano che

la capacità di carica diminuisce, ma le seconde hanno una capacità di carica, a parità di dimensioni, circa 4-5 volte superiore alle prime. Infine troviamo da poco tempo anche le pile al litio, sia in versione non ricaricabile che in versione ricaricabile, di cui però non possiamo ancora dare un giudizio completo.

La nostra proposta

Tornando quindi al problema principale, dobbiamo essere in grado di saper

valutare quanta capacità possiede una batteria in qualsiasi momento della sua attività. Per far ciò, la cosa più semplice e più sicura è quella di affiancargli un carico a corrente costante e di monitorare la tensione di uscita fino a quando non scende sotto una ben definita soglia.

In passato (e purtroppo ancora oggi in diversi centri di assistenza!) ciò veniva eseguito ponendo una lampadina in parallelo alla batteria e aspettando che questa si spegnesse del tutto controllando di tanto in tanto l'orologio per vedere

il tempo della scarica. Chiamamente ci sarebbero tanti motivi per confutare un simile sistema, ma accenniamo solo quelli più rilevanti. Per prima cosa il carico non è a corrente costante, quindi la corrente di scarica varierà in funzione della tensione della batteria.

Poi la lampadina altera la tensione di uscita (rilevabile con un voltmetro) discostandola da quella reale. Inoltre la soglia di tensione minima di carica viene superata, rischiando di non recuperare più la batteria. Infine, il tempo visto sull'orologio non è mai

preciso ed implica di guardare a vista la lampadina: se per caso ci dimentichiamo la lampadina collegata per troppo tempo dopo il suo spegnimento, la batteria potrebbe anche non riprendersi più.

Per tutti questi motivi, abbiamo realizzato uno strumento che lavora per noi, ovvero che permette di testare una batteria con una corrente costante per un certo tempo e che poi permette di visualizzare sullo schermo di un computer il grafico relativo alla corrente di scarica. Ma vediamo in dettaglio le caratteristiche

principali di questo strumento che abbiamo chiamato BATTERY DOCTOR.

Tramite un apposito software, si predispone l'apparecchio per il tipo di batteria voluta: vanno impostati la tensione massima che la batteria può raggiungere, la tensione di fine scarica, la corrente di scarica della batteria, la capacità massima della batteria ed il tempo tra due campionamenti successivi (ovvero tra due letture della tensione della batteria). Con questi parametri, l'apparecchio inizia a testare la batteria collegandole un carico a

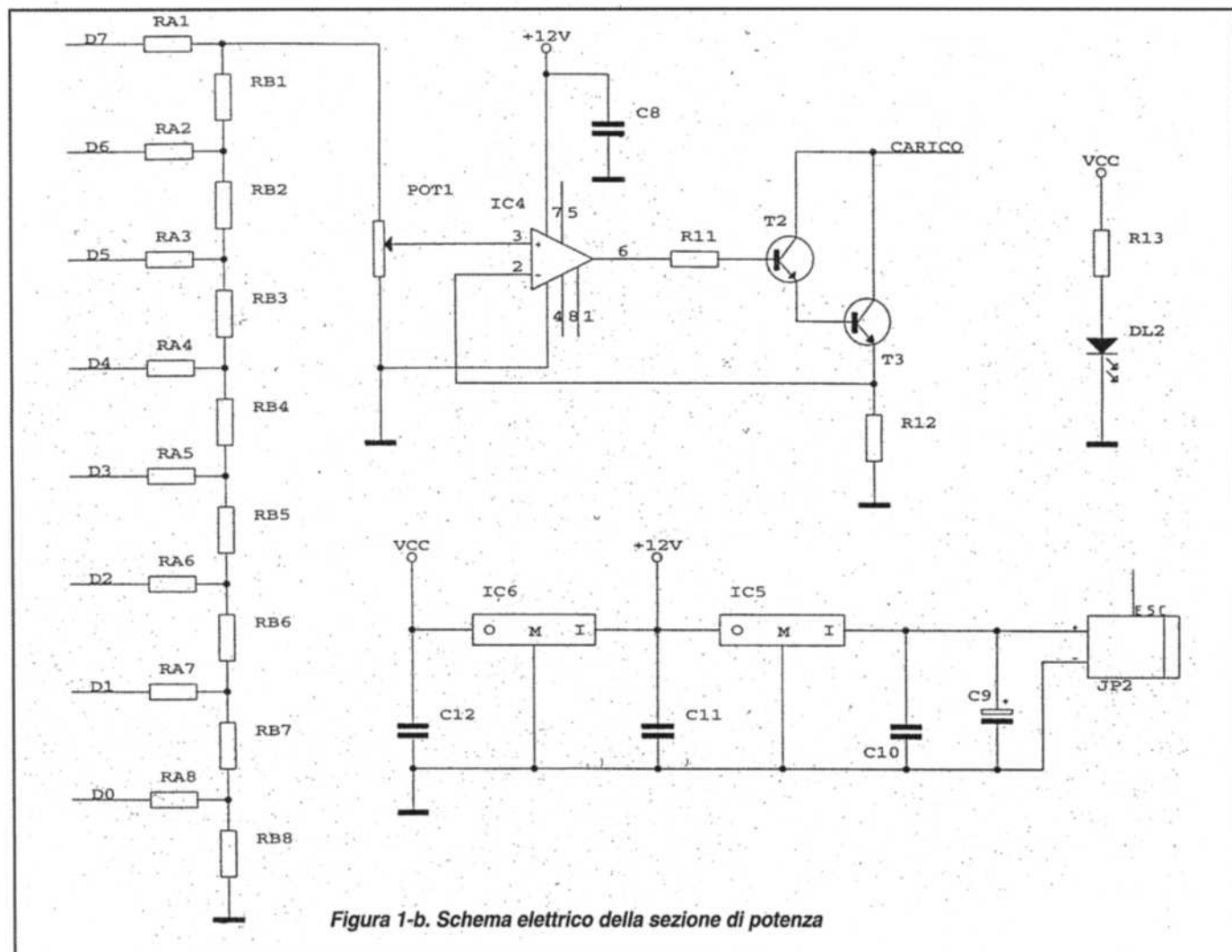


Figura 1-b. Schema elettrico della sezione di potenza

corrente costante. Ad ogni test della tensione, la lettura viene memorizzata in una EEPROM. Al termine, ovvero quando si scende sotto la tensione di fine scarica, è possibile acquisire il contenuto della memoria e visualizzarlo sul computer, salvarlo ed eventualmente stamparlo.

Il circuito elettrico

Ma vediamo in dettaglio come funziona il battery doctor analizzandone lo schema elettrico di figura 1-a e 1-b. Fondamentalmente il circuito è divisibile in tre sezioni: quella di controllo, quella di potenza e quella di alimentazione.

In figura 1-a troviamo la

sezione di controllo. Il componente principale è il microcontrollore IC1, un PIC16C73A che dispone di una serie di periferiche utilissime per le nostre esigenze. La memorizzazione dei dati avviene nella memoria IC2 di tipo I2C-bus. L'interfaccia con la seriale del computer viene svolta da IC3. Per capire quale sia il lavoro svolto da IC1, vediamo in figura 2 il diagramma a blocchi relativo al firmware implementato nel chip stesso.

Al reset, viene effettuata l'inizializzazione di tutti i registri del chip, poi si passa al test della linea seriale e del pulsante di start P1. Se sulla seriale giunge il comando IMPOSTA (ovviamente dal computer!) allora

inizia un ciclo di ricezione/memorizzazione in cui il chip riceve tutti i parametri da impostare e poi li memorizza nelle apposite celle della memoria EEPROM. Se invece giunge il comando LEGGI, allora il chip inizia un ciclo in cui legge i dati memorizzati nella EEPROM e li invia al computer.

Se invece viene premuto il pulsante di start P1, ha inizio il ciclo di test, ovvero il chip collega il carico a corrente alla batteria e, ad intervalli di tempo preimpostati, legge la tensione ai suoi capi e la memorizza in EEPROM.

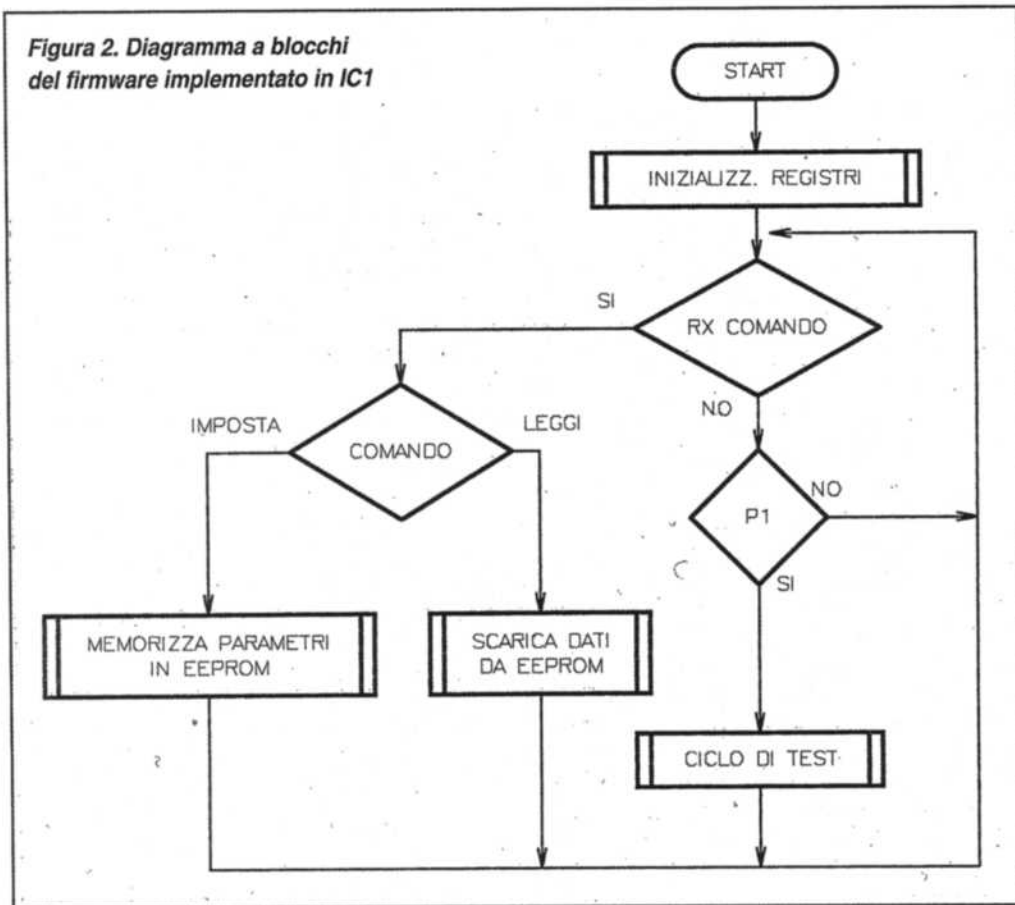
Quando questa scende al di sotto della soglia prefissata, scollega il carico dalla batteria e fa accendere il led rosso ad intermittenza, poi

torna allo stato iniziale. Proseguendo con l'analisi dello schema elettrico, in figura 1-b troviamo la sezione di potenza e quella di alimentazione.

Per la sezione di potenza, abbiamo implementato un generatore di corrente costante con un amplificatore operazionale già ampiamente collaudato e cioè il CA3140, di cui vediamo in figura 3-a la piedinatura ed il diagramma a blocchi, mentre in figura 3-b ne vediamo lo schema elettrico interno. Questo generatore, fa passare su un carico una corrente direttamente proporzionale alla tensione che gli giunge sull'ingresso non invertente. Tale tensione viene inviata e controllata da IC1 e convertita per mezzo di un convertitore digitale/analogico di tipo R-2R.

Sull'uscita del convertitore è presente un trimmer che consente di calibrare la corrente in uscita in base a quella impostata tramite computer (unica operazione di taratura necessaria). Per quanto riguarda la tensione di alimentazione, abbiamo due classici regolatori tipo 78XX. Il primo fornisce una tensione di 12 volt necessaria al buon funzionamento della sezione di potenza, mentre il secondo stabilizza la tensione a 5 volt per l'alimentazione della sezione di controllo.

Figura 2. Diagramma a blocchi del firmware implementato in IC1



Montaggio e taratura

Per la realizzazione del battery doctor, è senza dubbio necessario l'impiego di un circuito stampato, la cui

