



DISPOSITIVO AUTOMATICO DI GESTIONE ALTERNATIVA DI DUE BATTERIE DEI SERVIZI

Nel tempo i camper hanno avuto un progressivo “arricchimento” di accessori e, comunque, di apparecchi che, a fattor comune, hanno la caratteristica di richiedere una buona scorta di energia. Di converso, i camperisti amano sempre di più l’indipendenza da strutture fisse, queste comunque non sempre in grado di fornire l’alimentazione elettrica necessaria.

Ecco perché coloro i quali oggi scelgono di aggiungere una seconda batteria per i servizi sono molti. L’esigenza, poi, è ancora più sentita d’inverno, quando il debito energetico è sicuramente alto, per via dell’assorbimento elevato (si pensi ai sistemi di riscaldamento ad aria convogliata) e del limitato apporto in alimentazione dei pannelli solari, proprio per l’insolazione ridotta rispetto all’estate.

La doppia batteria fornisce allora quell’autonomia energetica per soste prolungate, riportando a momenti successivi la ricarica.

In questo caso, è sempre consigliabile tenere in esercizio una sola batteria alla volta, se non altro per evitare che malfunzionamenti sull’una si riflettano sull’altra, determinando anomali consumi e, anche, pericolosi surriscaldamenti delle batterie sottoposte a elevati e rapidi assorbimenti.

Il progetto sviluppato tende ad offrire una soluzione automatizzata al problema di gestione alternata delle batterie, evitando o sovrapponendosi a normali deviatori manuali.

La realizzazione del dispositivo, nelle varie fasi, è stata effettuata da camperisti che partecipano al forum, anche a seguito di specifici dibattiti avvenuti sull’argomento.

L’onore va, pertanto, a **Davide Amato** per la parte teorica e progettuale (oltre alla spinta propulsiva per la realizzazione), a **Giuseppe Bascietto** che lo ha costruito, facendosi aiutare da un amico ancora non camperista, ma che dei problemi dei camper ormai sa tutto, l’ottimo **Francesco Sottili**.



NOTE TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE

Le soluzioni individuate sono due e si differenziano fundamentalmente per avere o meno le linee elettriche di alimentazione (produzione di energia che, di solito, sono alternatore, pannelli solari, trasformatore-raddrizzatore dal 220V, etc.) disgiunte da quelle di erogazione ai servizi all'interno del camper. In effetti, non sempre si verifica che vi sia la possibilità di separare, elettricamente, le due componenti. Nel primo caso, cioè quando vi è tale separazione, si **potrà** applicare il circuito A, nel secondo, cioè quando tale separazione non si può o non si vuole avere, si **dovrà** adottare il circuito B. Le differenze pratiche fra i due circuiti sono le seguenti:

1. Circuito Versione A (Schema in allegato 1)

La carica, da qualsiasi fonte provenga, riguarderà sempre la batteria NON in esercizio in quel momento, proprio per avere sempre la certezza (in presenza di alimentazione) che la batteria in standby sia sempre carica. Di converso, l'alimentazione delle utenze interne provverrà sempre dall'altra. Al raggiungimento da parte della batteria, della soglia di carica massima, il dispositivo provvederà a passare in servizio la batteria appena caricata. Questo consente di utilizzare equamente entrambe le batterie.

2. Circuito Versione B (Schema in allegato 2)

La carica e l'alimentazione delle utenze (scarica) sono attestata congiuntamente alla stessa batteria. Ne consegue che la seconda batteria (che con il sistema a regime dovrebbe essere sempre in situazione di piena carica, salvo situazioni di mancanza di fonti di energia) resta in posizione di standby totale fino a quando il dispositivo non commuta le linee su di essa.

A fattor comune, i due circuiti sono caratterizzati dal fatto che prevedono:

- Una gestione separata delle due batterie, nel senso che non saranno mai collegate in parallelo, ma a funzionamento alternativo;
- Un controllo delle soglie di tensione in scarica (Ss) ed in carica (Sc), nel senso che, al raggiungimento di uno dei due limiti, viene attivato lo scambio, passando in esercizio l'altra batteria;
- Attivazione, all'accensione del dispositivo, di una delle due batterie con scelta random, ma con successivo scambio se si è in una delle situazioni di cui al precedente alinea;
- Possibilità di effettuare manualmente lo scambio e, quindi, la scelta della batteria da mettere in esercizio
- Rilascio di una batteria con un ritardo imposto, tale da non determinare una discontinuità di alimentazione delle utenze, abbinando in alimentazione ambedue le batterie per il solo intervallo di tempo calcolato;
- Isteresi del sistema al raggiungimento delle soglia, nel senso che occorre che la condizione permanga per un determinato periodo di tempo per dar luogo allo scambio;
- Condizioni tali da determinare la stabilità del collegamento ad una batteria (quindi la non commutazione in continuo) nel caso che ambedue le batterie siano **stabilmente** al di fuori dell'intervallo fra le soglie minima e massima (Tensione batterie < Ss oppure Sc < Tensione batterie). A questo riguardo, è intuitivo che risultano determinanti i valori di soglia impostati.

Di fondamentale importanza, prima della scelta di quale tipo di dispositivo adottare, se la versione A o B, si proceda alla verifica sulle caratteristiche elettriche dell'impianto esistente sul mezzo. In ogni caso, si consiglia di non avventurarsi nella realizzazione del dispositivo se non si possiedono adeguate cognizioni di elettronica ed un minimo di strumentazione, necessaria per le operazioni di montaggio, verifica e tarature delle soglie.



Nella parte che segue viene descritta la realizzazione effettuata, tenendo presente che, non conoscendo la particolarità di non poter separare le linee di carica e scarica, si è dovuto passare con adattamenti successivi dal tipo A al B. Ciò non ha comportato grossi problemi, essendo la seconda una variante della prima.

I dispositivi, indifferentemente del tipo A o B, possono essere integrati da un deviatore manuale, tale da permettere lo scambio delle batterie allorquando si volesse isolare il dispositivo elettronico. E' importante che questo deviatore abbia lo 0 centrale, cioè che dia la possibilità di escluderlo quando è in funzione il dispositivo automatico.



(Frontale commutatore manuale)

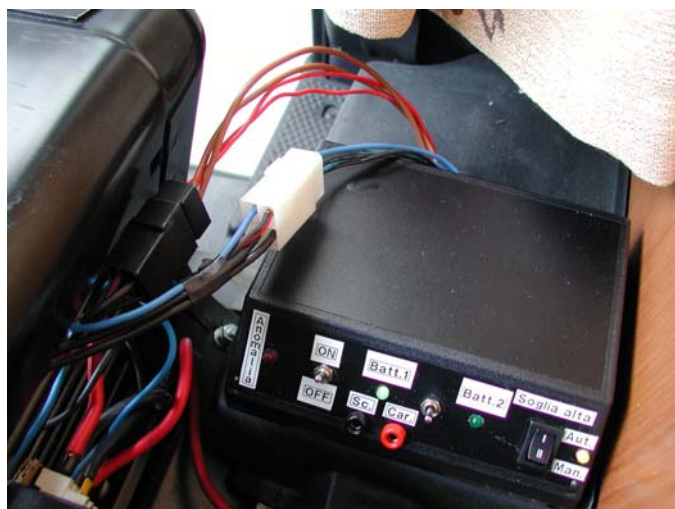


(Retro commutatore e relè di scambio)

Nel caso del circuito A, questo deviatore però non è sufficiente a ripristinare totalmente i collegamenti preesistenti, come se il dispositivo non ci fosse, perché resterebbero comunque separate le linee di carica e di scarica. Per ottenere ciò, è necessario realizzare un "bypass" che realizzi la connessione fisica di tutte le connessioni interrotte a seguito dell'interposizione del dispositivo. Nel caso del circuito B, al contrario, questo problema è automaticamente risolto in funzione dell'unione permanente fra le linee di carica e scarica.

Per la collocazione fisica del dispositivo sul mezzo occorre prevedere un posto che, benché non di immediata visibilità ed accesso, permetta comunque di potervi giungere per gli eventuali controlli, pur potendo essere attivato e lasciato operare senza alcun intervento manuale. Sicuramente auspicabile è il fatto di collocare il tutto vicino ad una delle due batterie e, comunque, in prossimità del luogo dove sono presenti le terminazioni delle linee elettriche da intercettare.

Il montaggio potrà essere fatto su basetta "millefori" o, nel caso si disponga di quanto necessario, su circuito stampato.



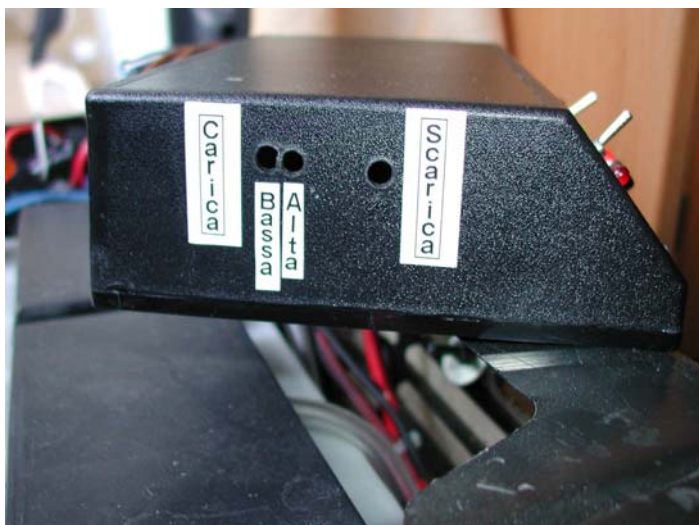
Nella foto a lato, oltre alla collocazione prescelta (sul retro del sedile nella cui base è inserita la prima batteria), si nota il dispositivo, integrato nel circuito elettrico del camper tramite due connettori. Sul frontale, iniziando da sinistra, vi sono: led rosso per segnalazione anomalie, interruttore di accensione, led verdi per segnalazione della batteria in esercizio e, fra di loro, il deviatore per la scelta manuale; boccole rossa e nera collegate ai pin 2 degli operazionali per le operazioni di taratura delle soglie. Sull'estrema destra vi sono il deviatore ed il led giallo per la gestione della doppia soglia di carica.

Nel dispositivo che è stato costruito è stata implementata anche l'integrazione specificata nello schema per pilotare una seconda soglia di carica (in allegato 3 si propongono altre due soluzioni, comunque non sperimentate), poiché si possono avere valori massimi diversi a seconda degli accessori montati. Infatti, i pannelli solari hanno normalmente una soglia di taglio più bassa di quella dell'alimentatore da rete, come pure l'alternatore del mezzo o il "Power Service" (accessorio utilizzato per ottimizzare la carica delle batterie in marcia). In definitiva, le soglie individuate sono state:

- 11 V per quella di scarica;
- 13,8V per quella bassa di carica (pannelli solari);
- 14,8V per quella alta di carica (alternatore, 220V , Power Service ecc.).

La commutazione fra le due soglie di carica viene comandata manualmente attraverso un interruttore. In pratica, in presenza dell'alimentazione di rete (220V), si deve attivare il relè reed. La commutazione sulla soglia alta deve però avvenire anche automaticamente, in presenza del D+ dell'alternatore. Mancando la necessità di gestire la doppia soglia di carica (per esempio nel caso in cui non vi siano pannelli solari), si può facilmente non implementare la parte di circuito che non serve.

In ogni caso, questi valori di tensione devono essere presi come indicativi e adattati all'esigenza in funzione della situazione esistente su ogni mezzo.



La foto, relativa al laterale del box contenente il circuito, evidenzia i fori che permettono l'accesso ai trimmer per effettuare la taratura delle soglie.

Le note che seguono, relative alla realizzazione pratica, riguardano esclusivamente il circuito B. cioè quello che è stato implementato.

Una volta realizzato il montaggio dei componenti elettronici, conviene ovviamente effettuare le prove preliminari al banco, utilizzando una sorgente di alimentazione stabilizzata. La situazione di variazione di tensione potrà essere simulata con un potenziometro dal quale si preleverà la tensione variabile dal contatto centrale. I due estremi saranno invece collegati rispettivamente al positivo ed al negativo della sorgente di alimentazione. Per ottenere buoni risultati è sufficiente usare un potenziometro lineare da 1K Ω . La variazione di tensione sarà necessaria, in ogni caso, anche all'atto della taratura delle soglie (il circuito, ovviamente, dovrà essere sempre alimentato direttamente dalla sorgente, del valore nominale di 12V).

Una volta sicuri del funzionamento del circuito, si può passare al montaggio sul camper (schemi delle connessioni in all. 4 e 5). Per quanto riguarda i relè destinati ad effettuare la commutazione fra le due batterie, essendo coinvolte potenze anche elevate, nel montaggio realizzato sono stati usati relè costituenti componentistica per uso automobilistico (per condizionatori d'auto), da 30A. Questi componenti sono stati montati sugli appositi zoccoli all'esterno del box contenente il dispositivo, poiché ingombranti. Tale sistemazione, in ogni caso, facilita il loro raffreddamento e l'eventuale sostituzione in caso di avaria.

I cavi di collegamento fra il box del dispositivo e l'esterno sono pertanto 8 e, precisamente:

- | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Comune relè; | 3. Consenso relè 1; | 5. Massa; | 7. Positivo batteria 1; |
| 2. D+; | 4. Consenso relè 2; | 6. Linea di carica/servizi; | 8. Positivo batteria 2. |

Questi collegamenti, nell'ordine, sono stati realizzati tramite due coppie di connettori maschio/femmina a 4 posti (che denominiamo rispettivamente connettore 1 e connettore 2), in modo da poter prevedere il facile distacco del dispositivo. Non è necessario prevedere cavi di sezione superiore a 2 mm. poiché questi collegamenti non prevedono passaggio di correnti elevate che, invece, troviamo sulle commutazioni dei relè.

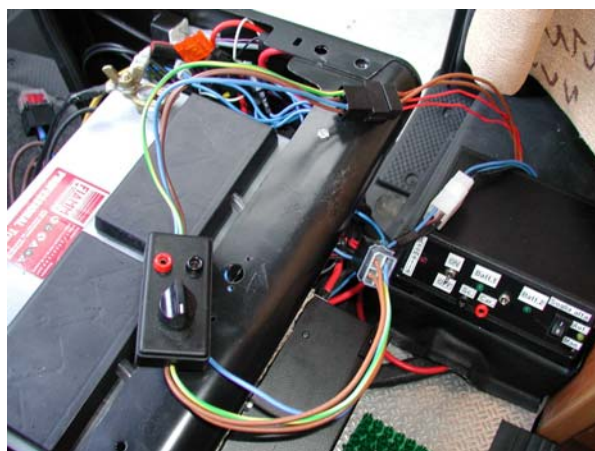
La realizzazione dei collegamenti tramite connettori è utile anche per l'effettuazione della taratura delle soglie, una volta il tutto installato sul camper. E' stato infatti realizzato un piccolo dispositivo aggiuntivo (particolare in allegato 5), che viene interposto fra il maschio/femmina del



connettore 2. Giova ricordare che sul frontale del box principale sono state montate due boccole collegate ai pin 2 degli operazionali, necessarie per monitorare le tensioni in fase di misura.



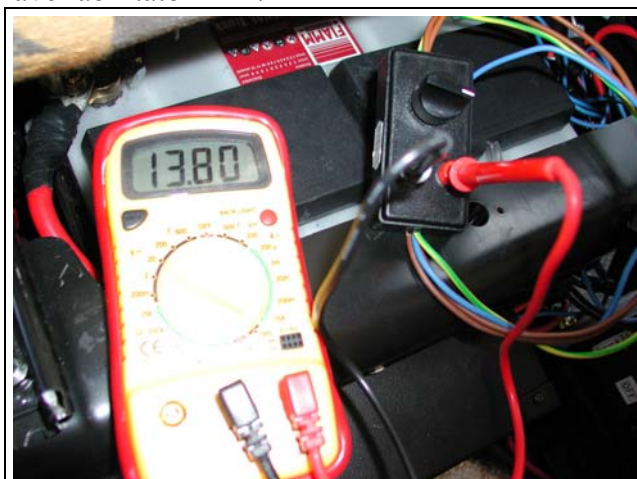
(Dispositivo per la taratura)



(Dispositivo per la taratura interposto)

La procedura di taratura, da effettuare strettamente nell'ordine elencato, è la seguente:

- 1.- Ricordandosi che il potenziometro (da 1 K Ω) è collegato con un' estremità al positivo e l'altra a massa, il centrale è all'ingresso in comune dei trimmer V1 e V2;
- 2.- Utilizzando il tester, ruotare il potenziometro in modo da ottenere 11V sul centrale. In questa condizione ruotare il trimmer V1 in modo da avere, sull'ingresso (2) di U1 una tensione di 2.2V (se lo zener è da 2.2V altrimenti il valore corrispondente alla tensione dello zener);
- 3.- Ruotare quindi il potenziometro in modo da avere sul centrale 13,8V. Tarare quindi il trimmer V2 in modo da avere sul (2) di U2 una tensione di 2.2V.
- 4.- Ripetere la fase 3 per la taratura della seconda soglia di carica (eventuale), assicurandosi di aver abilitato il D+.



(Regolazione soglia alla tensione voluta)



(Taratura della soglia)

Tenere presente, per esperienza fatta, che le regolazioni dei trimmer vanno effettuate lentamente, simulando pertanto la situazione reale, poiché il circuito prende in considerazione i fronti di salita la cui velocità è legata all'isteresi dei componenti.

Occorre fare attenzione, inoltre, al fatto che potrebbe essere necessario portare le tensioni sui pin 2, che in teoria dovrebbero essere impostate ai valori dello zener, a valori leggermente diversi.



Nella pratica, quindi, il vero riferimento, oltre al valore letto sul tester, è quello che corrisponde al valore necessario per fare avvenire la commutazione.

Un'ultima nota da tenere presente è che la taratura delle soglie di carica va effettuata passando prima, necessariamente, attraverso una commutazione su simulazione di scarica.

Al termine delle operazioni di taratura il dispositivo apposito che è stato interconnesso nei collegamenti va necessariamente rimosso e va quindi ripristinata la situazione d'origine.

Ovviamente, gli autori non si assumono alcuna responsabilità per danni o problemi correlati alla realizzazione ed all'uso dei dispositivi descritti.

Hanno collaborato alla realizzazione del progetto:

Davide Amato

Giuseppe Bascietto

Francesco Sottili.

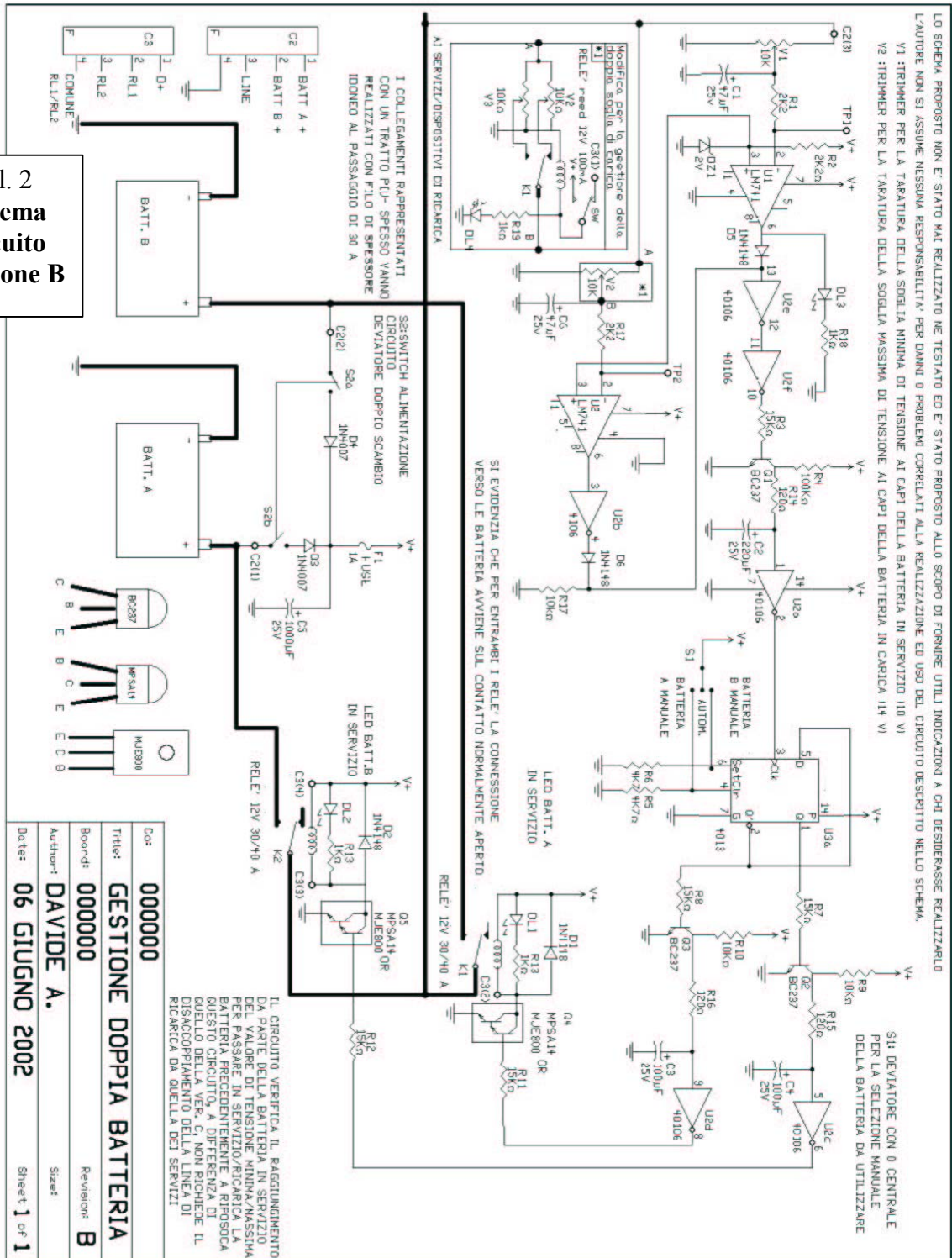


ALLEGATI

- 1 Schema circuito Versione A
- 2 Schema circuito Versione B
- 3 Varianti gestione doppia soglia di carica
- 4 Schema connessioni
- 5 Schema collegamenti e taratura
- 6 Elenco componenti



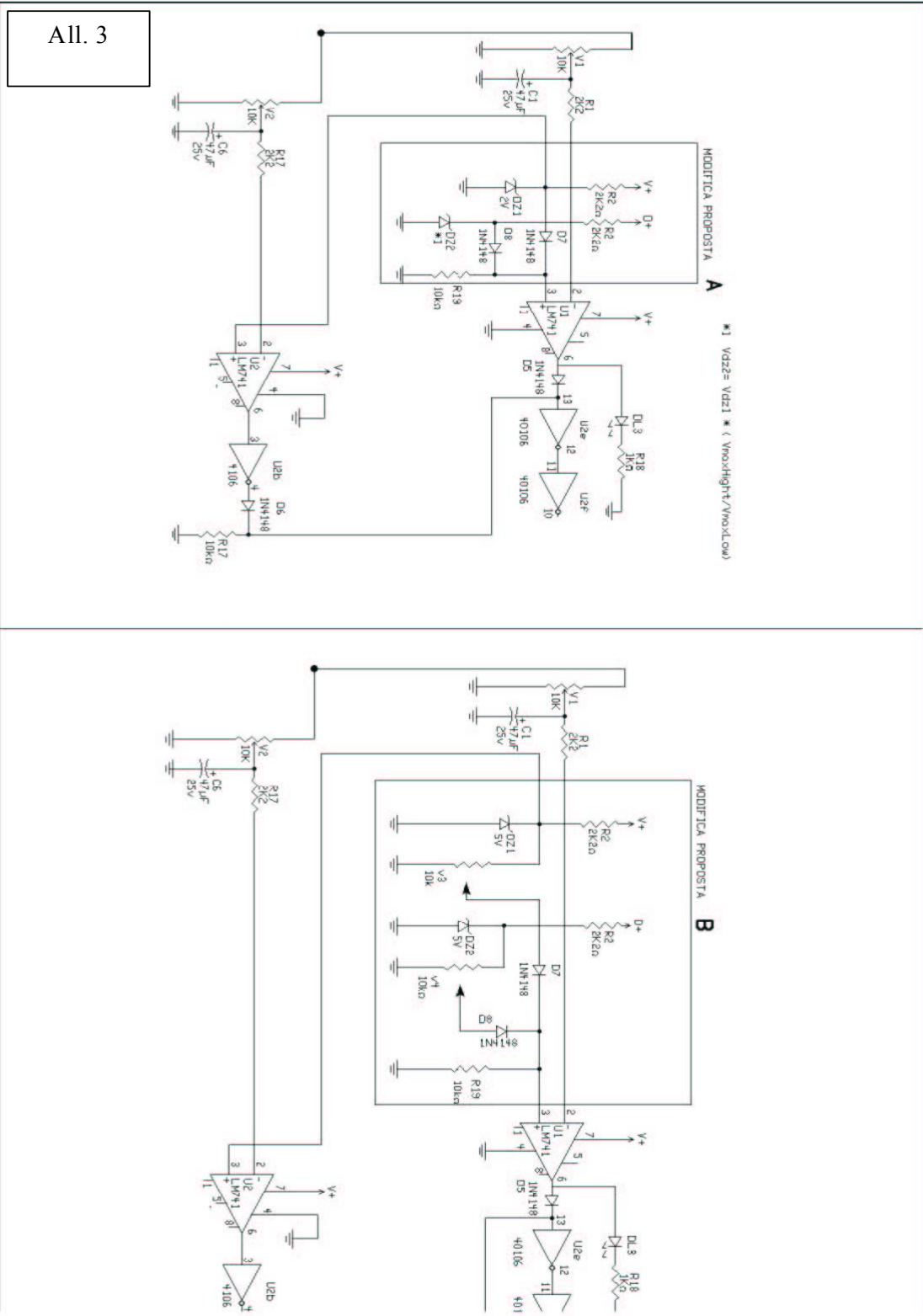
All. 2
Schema
circuit
Versione B



Co:	000000
Title:	GESTIONE DOPPIA BATTERIA
Board:	000000
Author:	DAVIDE A.
Date:	06 GIUGNO 2002
Revision:	B
Sheet:	1 of 1



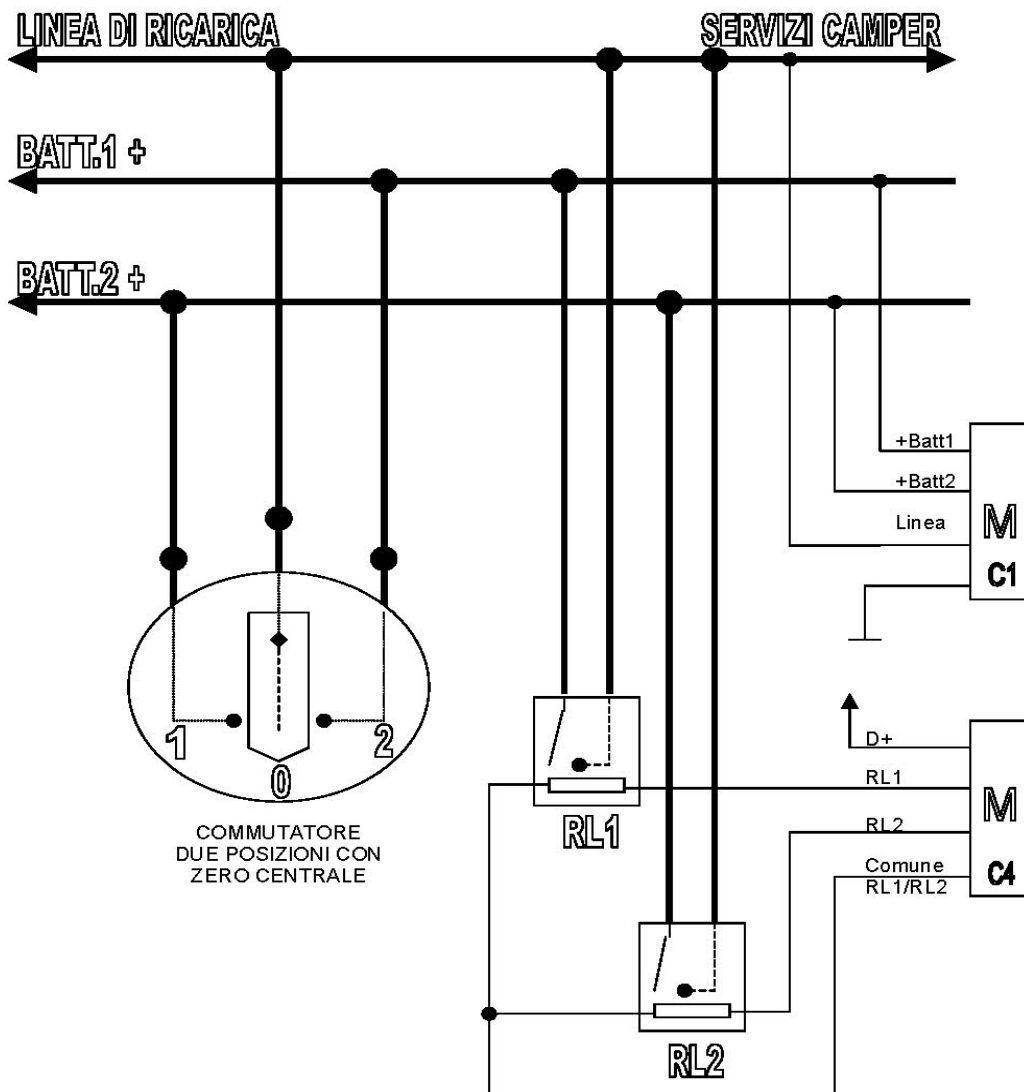
VARIANTI PER LA GESTIONE AUTOMATIZZATA DELLA DOPPIA SOGLIA DI CARICA





All. 4

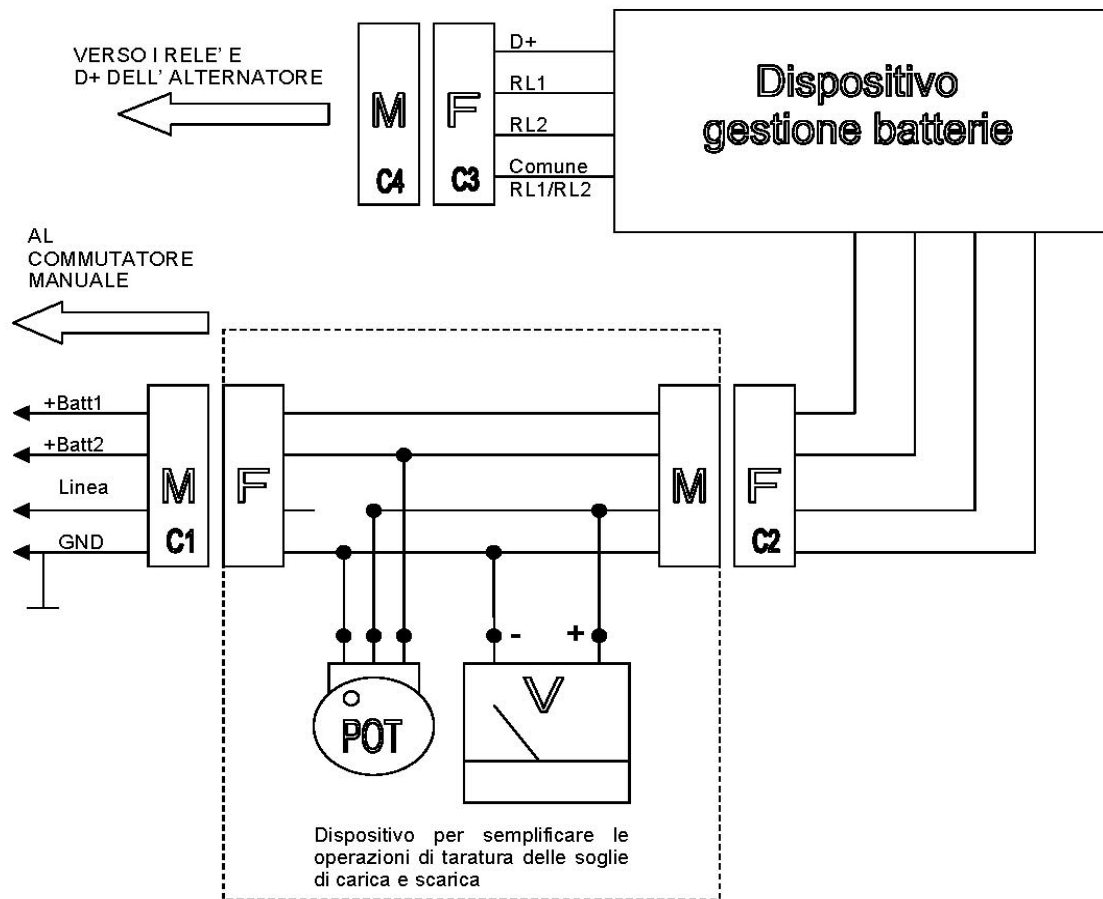
SCHEMA CONNESSIONI





All. 5

SCHEMA COLLEGAMENTI PER LA TARATURA





ELENCO COMPONENTI PER IL CIRCUITO TIPO B, COMPRENSIVO DELLA VARIANTE DOPPIA SOGLIA DI CARICA

- n. 1 Fusibile 1A, con portafusibile
- n. 2 1N4007
- n. 4 1N4148
- n. 1 Zener 2 V.
- n. 1 LED rosso
- n. 2 LED verde
- n. 1 LED giallo
- n. 3 1 K
- n. 3 120 ohm
- n. 5 15 K ohm
- n. 3 10 K
- n. 2 4,7 K
- n. 3 2,2 K
- n. 1 100 K
- n. 3 10 K trimmer multigiri
- n. 2 47 micro 25 v.
- n. 1 220 micro 25 v.
- n. 2 100 micro 25 v.
- n. 1 1000 micro 25 v.
- n. 3 BC237
- n. 2 MJE800
- n. 2 LM 741 e relativi zoccoli
- n. 1 4013 e relativo zoccolo
- n. 1 40106 e relativo zoccolo
- n. 1 micro doppio interruttore
- n. 1 micro deviatore con 0 centrale
- n. 1 micro deviatore
- n. 1 RELE' REED 12 V. 300 mA
- n. 2 RELE' 12 V. 30/40 A (del tipo usato per impianti di condizionamento su autoveicoli), completi di zoccoli