



Speleo Club Orobico
c/o Palamonti
Sezione CAI di Bergamo
"Antonio Locatelli"
Via Pizzo della Presolana n° 15
24125 BERGAMO



Premessa

Questa nota è divisa in due parti, nella prima ci sono tutte le istruzioni per utilizzare al meglio le batterie in ambito speleologico, nella seconda tutte le note tecniche relative ai materiali utilizzati, i riferimenti per l'acquisto e tutti i fornitori. C'è anche l'elenco dettagliato delle spese di ogni singolo componente.

Tutti i connettori e i cablaggi sono studiati per essere compatibili con lo standard di collegamento adottato dal CNSAS a livello nazionale.

L'adozione di questo tipo di batterie si deve al grosso lavoro di sperimentazione svolto dalla commissione didattica del Gruppo Lavoro Disostruzione del CNSAS, si rimanda all'articolo di Simona Carnati con tutti i dettagli ("Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico" n. 1 (47) /aprile 2010 - pagina 56).

Frassinelli Marco

Indice

Premessa	1
Uso e manutenzione ordinaria	2
Scarica	2
Collegamenti.....	2
Funzionamento dei connettori Amphenol	3
Ricarica.....	3
Note tecniche	6
Caratteristiche delle batterie	6
Assemblaggio batterie	6
Collegamenti standard CNSAS	8
Elenco materiali e fornitori.....	9

Uso e manutenzione ordinaria

Scarica

Le prestazioni delle batterie litio-ferro-fosfato (LiFePo4) sono di gran lunga superiori rispetto a quelle delle tradizionali batterie Piombo-gel, soprattutto se relazionate al peso. Queste batterie però necessitano di un'attenzione e una cura maggiore per non pregiudicarne le caratteristiche, considerando anche il costo piuttosto elevato.

Deve essere posta massima attenzione a non scaricarle troppo, pena l'irrimediabile danneggiamento delle celle che le contengono. Allo scopo si utilizza un volmetro digitale, inserito tra la batteria ed il trapano. Sono quindi necessarie due persone, una lavora con il trapano, la seconda tiene d'occhio il valore del voltaggio indicato dallo strumento che tassativamente non deve scendere sotto i **9,2 V**. Nella figura, evidenziato in rosso la lettura della misura del voltaggio da considerare tra tutte quelle mostrate dallo strumento:



Lo strumento assemblato con i connettori pronto per essere collegato:



Una precisazione: quando la tensione delle batterie comincia a scendere il trapano gira male, quindi non è necessario tenere continuamente sotto controllo lo strumento, con un po' di pratica si capisce quando la batteria comincia a scaricarsi. È consigliabile quindi fare i primi fori con lo strumento scollegato e collegarlo solo in seguito, allo scopo di prolungare la vita dello stesso. Infatti quando è utilizzato viene attraversato da una corrente non indifferente che lo fa scaldare.

Gli accumulatori LiFePo4 mal tollerano i corti circuiti, allo scopo di proteggerli è previsto un fusibile da 30A, di tipo automobilistico, saldato direttamente alla batteria. Può capitare durante l'uso che la punta si blocchi, questo causa un assorbimento istantaneo molto elevato ed il fusibile si brucia. Ricordarsi quindi sempre di portare i **fusibili di scorta**.

Collegamenti

Le batterie hanno un voltaggio nominale di 12,8V che le rende adatte a far funzionare direttamente il trapano Makita BHR162RFE/ BHR162Z (14.4 V nominali) tramite un cavo adattatore. Ad un capo di questo cavo c'è l'involucro svuotato di una batteria originale Makita che funziona da connettore al trapano.



Con due batterie collegate in serie tramite adattatore a Y standard è possibile far funzionare anche un trapano a 24V. In questo caso però il voltmetro non si può utilizzare per fare una lettura a 24V a causa di come sono fatti i cablaggi. Si può però inserire tra una delle due batterie e il cavo a Y, se le batterie sono identiche quando una è scarica lo sarà anche l'altra.

Funzionamento dei connettori Amphenol

Aderendo allo standard adottato dal Soccorso sono stati adottati ovunque i connettori Amphenol C16-1. Si tratta di connettori circolari stagni con innesto a baionetta, dotati di una ghiera di bloccaggio a vite. Per collegarli allineare la tacca con la sua sede, successivamente avvitare agendo sulle due ghiera, assolutamente non fare forza sul corpo:



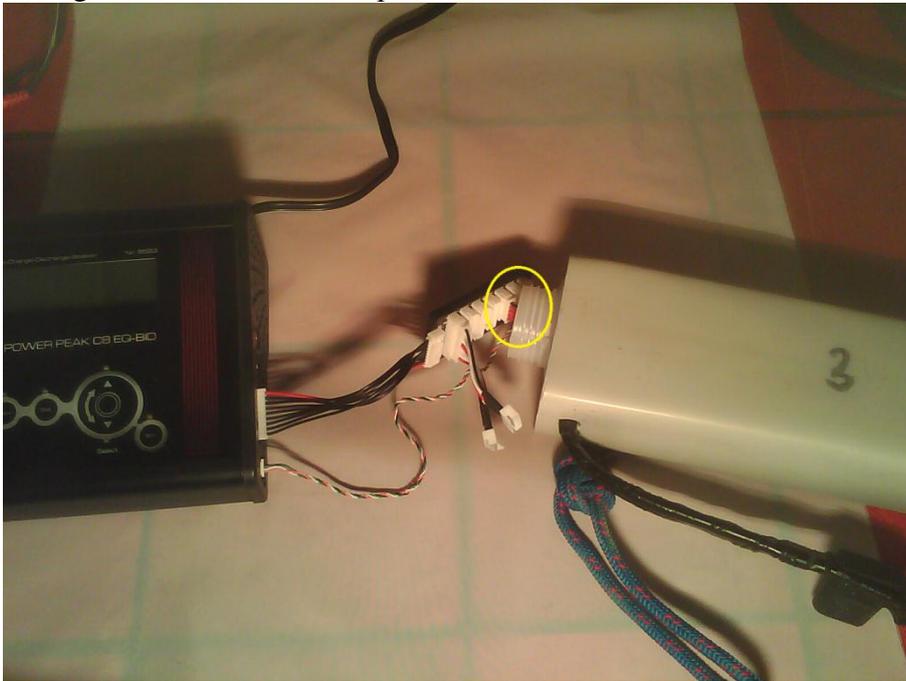
Ricarica

La fase di ricarica di queste batterie è particolarmente delicata, è necessario un caricabatterie specifico che ne rispetti le caratteristiche. Il modello scelto, di derivazione modellistica e marca Robbe, è molto versatile e programmabile per vari tipi di batterie diverse, ovviamente questa flessibilità si paga con una certa complessità nei suoi controlli. Però con il sistema Bid (Battery identification) la procedura consiste semplicemente nel collegare i **tre cavi (chip Bid, bilanciatore e potenza)** e premere una volta il tasto **"mode"**. Di seguito la procedura dettagliata con i controlli da fare:

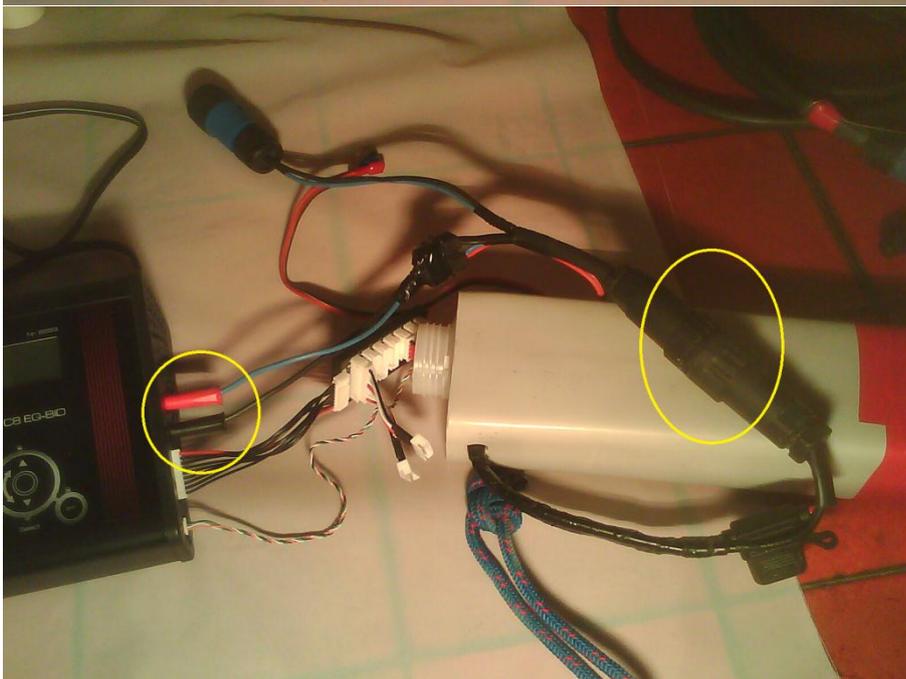
1. Alimentare il caricabatteria dalla rete 220 oppure da una batteria a 12V (auto).
2. Collegare lo spinotto del chip Bid proveniente dalla batteria alla presa sul lato del caricabatteria, verificando che l'apparecchio se ne accorga, si sentirà un segnale acustico ed il display mostrerà in alto a sinistra la sigla **"BN"** (Bid **N**o Battery), subito sotto il tipo della batteria diventerà **"LF"** (Li**F**ePo4). Se così non accade controllare il corretto inserimento dello spinotto del chip Bid.



3. Collegare l'adattatore per il bilanciamento eventualmente tramite la prolunga:



4. Per ultimo collegare l'adattatore multiplo per le batterie, **prima** di tutto inserire **le due spine a banana** nel caricabatteria e **successivamente** collegare tra loro i **due Amphenol**. Mai l'adattatore prima alle batterie, rischio di corto circuito tra le spine a banana! A questo punto il caricabatterie si accorge che la batteria è collegata, emette un segnale acustico e sul display compare la scritta "**BR**" (**Bid Ready**).



5. Premendo **una volta** il tasto "**mode**" comincia la ricarica che durerà circa un'ora e mezza. Al termine il caricabatteria suona ed arresta automaticamente il processo.

Durante la ricarica premendo una volta il tasto “view” si passa alla visualizzazione dei parametri, sono varie schermate in cui si naviga con le frecce, i due più importanti sono quelli relativi alla lettura, tramite cavo bilanciatore, dei valori sulle singole celle:



4.20 4.21 4.20V
4.22

In carica variano, alla fine però devono essere tutti simili, è tollerabile una differenza nell'ordine dei centesimi di Volt.

Un'altra schermata interessante è quella con l'indicazione dei cicli di carica/scarica subiti dalla batteria, “00001CIC” ad esempio.

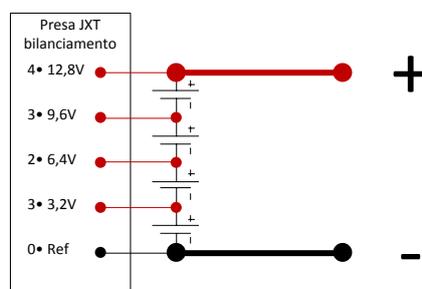
Note tecniche

Caratteristiche delle batterie

Si tratta di accumulatori Litio Ferro Fosfato (LiFePo4) in configurazione 4s1p ovvero 4 celle collegate in serie. La tensione nominale su ogni cella è di 3,2 volt che moltiplicata per 4 dà la tensione del pacco completo ovvero 12,8V. La capacità della batteria è di 10 Ah, la tensione minima di scarica è **9,2V**. La massima corrente erogabile in continuo è 100 A, picchi di durata inferiore ai 3 secondi possono raggiungere i 200A. Le dimensioni del pacco sono 38 x 63 x 232 mm, il peso è 1,11 Kg.



Le batterie sono cablate con 2 conduttori di grossa sezione per il carico e una presina per il bilanciamento. Di seguito lo schema interno del pacco:



La ricarica deve essere sempre effettuata con un caricabatterie specifico per le LiFePo4 pena la distruzione delle celle. Il modello scelto è di marca Robbe con doppia alimentazione 220V CA e 12 V CC per l'eventuale utilizzo in spedizioni. La presenza del sistema Bid permette di tener traccia dell'uso e dei vari parametri delle singole batterie. Tra le varie informazioni che si possono registrare nel chip Bid c'è una data. Ho usato il giorno per registrare il numero della batteria, quindi batteria n°1, entrata in uso a gennaio 2011 -> 01/01/2011, batteria n°2 -> 02/01/2011 ecc. Per i dettagli del funzionamento del sistema Bid e del caricabatterie si rimanda al manuale dello stesso.

Assemblaggio batterie

Per proteggere le batterie ho cercato di isolarle il più possibile ed impermeabilizzarle. Le batterie arrivano già assemblate protette da una guaina termorestringente. Ai due capi però la guaina è aperta, quindi come prima protezione ho usato abbondante nastro isolante, anche da 50 mm di larghezza formando due tappi. Dove ci sono i cavi di collegamento ho posizionato anche il chip Bid, nastrandolo il suo cavo con quello del bilanciatore. Sul cavo di potenza positivo (rosso) ho saldato il fusibile, considerando la grossa corrente in gioco tolto l'isolante per circa 2 cm, stagnato i due conduttori e poi saldati insieme per una lunghezza di circa 1,5 cm. Prima di saldare ho inserito una guaina termorestringente per isolare la saldatura. Nel tagliare a misura i cavi considerare che il connettore Amphenol necessita di essere posizionato ad una certa distanza dal fusibile altrimenti non si riesce a chiudere:



Il passo successivo consiste nell'avvolgere la batteria in una guaina morbida di 3 mm di spessore, prima sui lati e poi una striscia sul fondo. Ho usato un vecchio dormibien. Sul fondo l'ho poi coperto con abbondante nastro isolante per proteggerlo dalla successiva applicazione della colla a caldo e facilitarne lo scivolamento all'interno del tubo. Il tubo protettivo è frutto di una ricerca non facile, non sono riuscito a trovare un tubo rettangolare in plastica delle dimensioni giuste. L'alternativa era usare l'alluminio ma il prezzo di una verga da 6 metri è piuttosto elevato. La soluzione è stata quella di deformare un tubo in PVC del tipo usato per i pluviali da 80 mm di diametro. Tagliato alla lunghezza giusta (27 cm) e messo in forno a 120°C è risultato facile da modellare ricavandone un tubo a sezione rettangolare. Una volta inserita la batteria ho formato sul fondo del tubo un tappo con la colla a caldo di circa 5 mm di spessore riempiendo lo spazio lasciato facendo rientrare del tanto che basta la batteria.



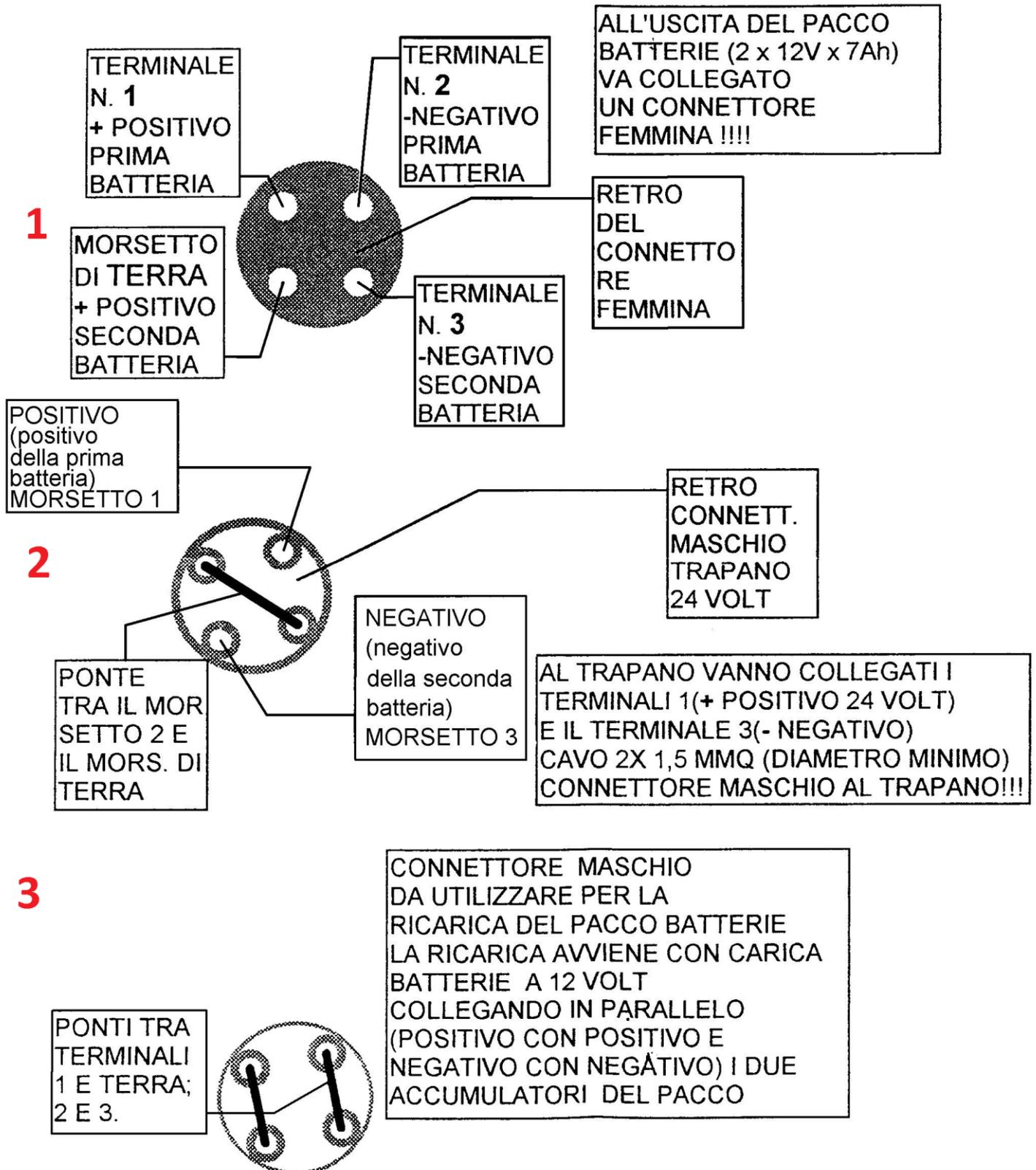
Sul lato superiore del tubo ho praticato un foro per far uscire lateralmente il cavo di potenza (12mm dia), uno più piccolo per sistemare un cordino di sicura. Quindi per proteggere i cavi di bilanciamento e del chip bid ho usato una bottiglia in plastica per alimenti (10 cl) a cui è stato tagliato il fondo. Una colata di colla a caldo ha bloccato tutto in posizione.



Collegamenti standard CNSAS

Ho ripreso lo standard definito dal GLD per la connessione delle batterie al Pb, chiaramente usando una sola batteria collegata ai morsetti 3 e 4 (terra) come nello schema 1. Nel caso di trapano a 12V il connettore al trapano avrà i terminali ponticellati in parallelo come nello schema 3. Per usare un trapano a 24V è necessario un adattatore a Y con 2 connettori maschio con i pin ponticellati come nel connettore del trapano a 12V (schema 3), i due fili provenienti dal primo di questi connettori vanno ai morsetti 1 e 2 del connettore femmina, i due fili provenienti dal secondo connettore maschio vanno ai pin 3 e 4. Sarà poi il connettore nel trapano a 24V a mettere in serie le due batterie come si vede nello schema 2.

I connettori sono di marca Amphenol modello **C16-1** o compatibili.



Elenco materiali e fornitori

Nome e descrizione	Fornitore	Codice fornitore	Costo Dic 2010	Quantità
Batteria LiFePo 4S1P 10 Ah	Lipotech		€ 100,00	4
Watt Meter e Power Analyzer - AC490	Lipotech		€ 35,00	1
Connettori Amphenol M cod Amphenol C01620H00311010	RS	540-1874	€ 7,86	6
Connettori Amphenol F cod Amphenol C01620D00311010	RS	540-1903	€ 9,15	6
Tappi per connettori M	C&D		€ 4,40	6
Tappi per connettori F	C&D		€ 4,40	5
Portafusibili stagni a lamella	Autotecnic		€ 2,50	5
Tubo pvc dia 80			€ 7,00	1
Caricabatterie Robbe Power Peak® C8 EQ-BID	ModelBerg		€ 125,00	1
Bid Chip Robbe	ModelBerg		€ 6,00	4
Bottiglia in plastica 10cl	AtiGomma		€ 0,30	4

Totale

€ 755,16