



L'articolo riportato sotto, per gentile concessione del CNSAS sezione G.L.D., è già stato pubblicato sulla rivista "Notizie del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico" n. 1 (47) aprile 2010 - pagina 56 e da "Cronache Ipogee - Notiziario di Speleologia del Friuli Venezia Giulia" n. 4 maggio 2010 - pagine 18/22. L'articolo è stato scritto da Simona Carnati (Responsabile Didattica G.L.D.) e le foto sono di A. Donnini.



## **BATTERIE AL PIOMBO... ADDIO**

Le attività di studio effettuate dalle commissioni specialistiche del Soccorso Speleologico del CNSAS da sempre hanno come oggetto l'analisi delle modalità atte ad alleggerire i materiali tecnici utilizzati per effettuare un recupero di soccorso in grotta, con la logica di un miglioramento continuo delle prestazioni.

In questo senso ed in relazione alla tipologia di attività effettuata durante gli interventi di Soccorso Speleologico, la commissione specialistica Gruppo Lavoro Disostruzione (GLD) si è spesso occupata di scegliere, proporre e sperimentare materiali tecnici quali trapani, batterie, connettori, ecc.

Disostruire in modo organizzato, infatti, significa anche avere a disposizione materiali più leggeri, trapani funzionali, batterie che garantiscano ai tecnici buona autonomia di perforazione, connettori facilmente aggiustabili in caso di guasto, ecc..

Proprio nell'ottica di alleggerire i materiali utilizzati nell'attività di disostruzione e non solo, il GLD da sempre si interfaccia con Delegazioni Speleologiche, Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Speleologico e altre Commissioni Specialistiche del CNSAS per trovare soluzioni uniformi e di interesse comune, atte a risolvere le problematiche derivanti dall'utilizzo e dalla scelta di materiali tecnici.

L'uso di materiali uniformi e quindi all'occorrenza interscambiabili (come ad esempio sacchi manovra, sacchi medici, connettori per trapani e batteria, telefoni, ecc) diventa estremamente importante soprattutto in caso di interventi che vedono coinvolti più Delegazioni Speleologiche o Commissioni Specialistiche. Telefoni diversi potrebbero non essere tra loro compatibili causando disagi nelle comunicazioni tra interno grotta e direzione esterna, oppure connettori di trapani e batterie non standard potrebbero creare cattivo funzionamento delle apparecchiature o ancor peggio renderle inutilizzabili.

In relazione a queste necessità operative, già nel 1995 il GLD si era interessato alle decisioni in merito alla scelta di batterie, trapani e connettori idonei alle attività di soccorso speleologico, effettuando varie prove sui materiali allora disponibili sul mercato e introducendo il connettore Amphenol; questo ha consentito la sostituzione graduale dei trapani a 24V con quelli a 12V, mantenendo l'uso dei pacchi batterie al piombo-gel già in possesso dalle varie Delegazioni Speleologiche.

Sia nelle attività di soccorso che nella normale attività in grotta, si utilizzano normalmente le batterie al piombo-gel presenti sul mercato in modo economicamente competitivo con diverse capacità e tensioni, ma di peso decisamente considerevole per il trasporto a mano in luoghi ostili.

Ad esempio, durante le attività di disostruzione del soccorso speleologico, le squadre GLD sono solitamente dotate di almeno due/tre batterie al piombo da 18A e 12V con le seguenti caratteristiche: autonomia di circa 11 ore di lunghezza 40cm diametro 8mm e peso di circa 6kg cadauna.

Proprio in relazione alla volontà di trovare un'alternativa a questi "pesi" mantenendo un buon compromesso qualità/peso/costo, da un paio d'anni vari tecnici GLD e del CNSAS hanno iniziato la sperimentazione di nuove batterie, tanto che a novembre 2008 è stata organizzata una tavola rotonda c/o il Raduno Internazionale di Speleologia in Valle Imagna (Bg) "Un Litio per Amico" per esporre e confrontare i risultati dello studio avente per oggetto le batterie ai Polimeri di Litio (LiPoly) in ambito di soccorso speleologico.

Inutile negare che le LiPoly risolvevano solo parzialmente le esigenze speleologiche e tra l'altro il loro utilizzo era accompagnato da diversi inconvenienti.

Nulla di insuperabile, visto che già a dicembre 2008 sono state reperite le batterie al Litio-Ferro-Fosfato (LiFePO) ancora oggi in via di sperimentazione. Si stanno infatti provando varie tipologie di queste batterie sia per quanto riguarda le modalità di assemblaggio delle celle (10Ah-12,8V, 5Ah-12,8V...), sia per varietà di marche e fornitori presenti sul mercato in continua evoluzione.

Le LiFePO possono essere assemblate per l'utilizzo del trapano a 12V, oppure per alimentare trapani a tensione superiore, semplicemente aumentando il numero di celle e non presentano problematiche in fase di carica e scarica come le LiPoly.

Notevoli anche i vantaggi legati alle modalità di carica di queste batterie in relazione al fatto che necessitano meno tempo rispetto ai classici accumulatori al piombo.

Durante l'utilizzo, occorre invece prestare attenzione a non far scendere la tensione della batteria LiFePO sotto la soglia limite calcolata in relazione al numero di celle assemblate, come per le LiPoly ; questo per evitare danni irreversibili:

| <b>Batteria</b>               | <b>Numero/collegamento celle</b> | <b>Volt</b> | <b>Soglia Volt limite</b> |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------|
| Batteria LiFePO 10 Ah – 12,8V | 4S2P                             | 12.8V       | 8V                        |
| Batteria LiFePO 5 Ah – 12,8V  | 4S1P                             | 12.8V       | 8V                        |
| Batteria LiFePO 5 Ah – 16V    | 5S1P                             | 16V         | 10V                       |

*S = collegamento in serie      P = collegamento in parallelo*

Per ovviare a questo inconveniente si può usare un meccanismo di controllo della tensione come ad esempio un multimetro, un cut-off, un led di segnalazione, ecc..

In relazione alla facile reperibilità sul mercato, semplicità di allestimento del sistema e comodità, si sta utilizzando un multimetro.

Dopo varie prove di perforazione si acquisisce sensibilità al suono del trapano e, come già avviene con le batterie al Piombo-gel, si è in grado di percepire il raggiungimento della soglia limite anche senza utilizzo di un meccanismo di controllo della tensione; attenzione però a non rischiare troppo.

Il sistema sperimentato prevede:

trapano, meccanismo di controllo della tensione (es. multimetro), batteria LiFePO o batterie LiFePO collegate con "ragno" (1).

Sono stati sperimentati due tipi di batterie LiFePO: marca A123 e marca Lipotech.

Le prime sono in prova da gennaio 2009 e hanno dato sinora buoni risultati di utilizzo e di mantenimento della capacità di foro subendo vari cicli di carica/scarica. Risultano però abbastanza costose, con un rapporto qualità/peso/costo decisamente a sfavore del lato economico.

Le batterie Lipotech sono in prova da ottobre 2009 dando anche loro buoni risultati di utilizzo e di mantenimento della capacità di foro dopo vari cicli di carica/scarica. Presentano un rapporto qualità/peso/costo nettamente migliore rispetto alle batterie A123 e proprio in relazione a quest'ultimo aspetto ci si è orientati sull'acquisto e utilizzo delle batterie Lipotech cercando di definire un sistema standard di utilizzo.

Le prove sono state effettuate nel marmo apuano sia in esterno che in grotta, con l'ausilio di diverse tipologie di batterie e trapani (Makita 12V, Makita 14,4V, Bosch 24V), tenendo conto delle dotazioni al momento presenti nelle Delegazioni Speleologiche e di quanto reperibile sul mercato. Si è, quindi, data precedenza alla sperimentazione delle batterie col trapano Makita 12V, per dare modo alle delegazioni di adeguare il pacco batterie senza necessariamente cambiare anche i trapani, puntando ovviamente ad un sistema universale adatto tanto per le esigenze delle squadre attrezzisti che per una squadra GLD, nell'ottica di avere materiali intercambiabili in relazione alle esigenze operative.

Questi i risultati comparativi emersi dalle prove:

| <i>Batteria</i>                                       | <i>Capacità<br/>Ah</i> | <i>Peso<br/>Kg</i> | <i>TRAPANO</i>    | <i>Ø Foro<br/>mm</i> | <i>L Foro<br/>cm</i> | <i>Fori fatti<br/>n°</i> | <i>Lunghezza<br/>m</i> |
|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|
| Piombo-gel 12V                                        | 7                      | 2.3                | Makita HR160D 12V | 8                    | 6                    | 19                       | 1,14                   |
| Piombo-gel 12V                                        | 7                      | 2.3                | Makita HR160D 12V | 8                    | 40                   | 3                        | 1,20                   |
| Piombo-gel 12V                                        | 18                     | 5.8                | Makita HR160D 12V | 8                    | 40                   | 13                       | 5,20                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita HR160D 12V | 8                    | 6                    | 50                       | 3,00                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita HR160D 12V | 8                    | 40                   | 7½                       | 3,00                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita BHR162 14V | 8                    | 6                    | 53                       | 3,18                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita BHR162 14V | 8                    | 40                   | 8                        | 3,20                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita BHR162 14V | 10                   | 40                   | 7                        | 2,80                   |
| LiFePO Lipotech 12.8V                                 | 10                     | 1.1                | Makita HR160D 12V | 10                   | 40                   | 5½                       | 2,20                   |
| LiFePO Lipotech 25.6V<br>(2x12,8V collegate in serie) | 10                     | 2.2                | Bosch GBH24 24V   | 8                    | 40                   | 18                       | 7,20                   |

| <i>Modello Trapano</i> | <i>Peso</i> |
|------------------------|-------------|
| Makita HR160D 12V      | 1.800 g     |
| Makita BHR162 14V      | 1.700 g     |
| Bosch GBH24 24V        | 2.250 g     |

Risulta evidente dai dati in tabella, la superiorità tecnologica delle batterie LiFePO rispetto agli accumulatori al piombo, in relazione al rapporto prestazioni/peso.

A titolo di esempio, per ottenere circa 20 fori di lunghezza 40cm e diametro 8mm, occorrono 12Kg di batterie al piombo oppure 3,3Kg di batterie LiFePO Lipotech.

Altro aspetto fondamentale emerso dalle prove è che risulta possibile utilizzare una batteria LiFePO da 12,8V anche col trapano Makita 14,4V attualmente in commercio in sostituzione del Makita 12V messo fuori produzione. Non sono state però effettuate al momento un numero di prove significative nel caso di utilizzo continuativo ed estremamente sollecitato del sistema, come ad esempio durante l'intensa attività di disostruzione.

Altrettanto importante risulta il fatto che, utilizzando due batterie LiFePO da 12,8V collegate in serie è possibile alimentare anche il trapano a 24V, ancora oggi in uso in alcune delegazioni speleologiche.

L'estrema flessibilità di utilizzo delle batterie LiFePO permette tranquillamente di ipotizzare l'adeguamento progressivo dei pacchi batteria e degli stessi trapani in dotazione alle delegazioni, senza dover essere vincolati obbligatoriamente all'acquisto di un determinato tipo o marca di prodotto, con un impatto economico decisamente dilazionabile nel tempo. Il tutto, senza dimenticare l'importanza e la funzionalità di definire e utilizzare materiali tecnologici intercambiabili da delegazioni e commissioni operative del CNSAS e quindi di arrivare ad una definizione di materiali standard.

di Simona Carnati  
Responsabile della didattica GLD

(1) "ragno": moltiplicatore di connettori Amphenol



Trapani



trapano, meccanismo di controllo della tensione (multimetro), batteria LiFePO



vari meccanismi di controllo della tensione



## COMPARAZIONE BATTERIE

| BATTERIA                                             | Ah | PESO   | mah<br>EROGATI | TRAPANO           | Ø<br>FORO | LUNGH.<br>FORO | N° FORI<br>ESEGUITI | m<br>forati |
|------------------------------------------------------|----|--------|----------------|-------------------|-----------|----------------|---------------------|-------------|
| Piombo-gel 12V                                       | 7  | 2.3 Kg | 2770           | Makita HR16OD 12V | 8 mm      | 6 cm           | 19                  | 1,14 m      |
| Piombo-gel 12V                                       | 7  | 2.3 Kg | 2770           | Makita HR16OD 12V | 8 mm      | 40 cm          | 3                   | 1,20 m      |
| Piombo-gel                                           | 18 | 5.8 Kg |                | Makita HR16OD 12V | 8 mm      | 40 cm          | 13                  | 5,20 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg | 7400           | Makita HR16OD 12V | 8 mm      | 6 cm           | 50                  | 3,00 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg | 7400           | Makita HR16OD 12V | 8 mm      | 40 cm          | 7½                  | 3,00 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg | 8141           | Makita BHR162 14V | 8 mm      | 6 cm           | 53                  | 3,18 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg | 8141           | Makita BHR162 14V | 8 mm      | 40 cm          | 8                   | 3,20 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg | 8141           | Makita BHR162 14V | 10 mm     | 40 cm          | 7                   | 2,80 m      |
| LiFe Lipotech 12.8V                                  | 10 | 1.1 Kg |                | Makita HR16OD 12V | 10 mm     | 40 cm          | 5½                  | 2,20 m      |
| LiFe Lipotech<br>12.8Vx2=25.6V<br>collegate in serie | 10 | 2.2 Kg |                | Bosch GBH24 24V   | 8 mm      | 40 cm          | 18                  | 7,20 m      |

## PESO TRAPANO

| Modello Trapano   | Peso           |
|-------------------|----------------|
| Makita HR16OD 12V | <b>1.800 g</b> |
| Makita BHR162 14V | <b>1.700 g</b> |
| Bosch GBH24 24V   | <b>2.250 g</b> |

