

# GUIDA TUTTO SULLE BATTERIE.

IW2BSF – Rodolfo Parisio

## Batterie ricaricabili o “primarie”

**Batterie primarie:** Sono le classiche usa e getta e sono disponibili con chimiche differenti, Alcaline ed al Litio.

**Ricaricabili:** Esistono quelle al Ni-Mh e quelle al Litio ( disponibili con chimiche differenti ). Praticamente non più utilizzate quelle al Nichel Cadmio.

NB : Viene usato il termine "**batteria**" piuttosto che "**pila**" per omogeneità con il mondo anglosassone .

## Tensione

A seconda della chimica utilizzata **la tensione varia** anche di parecchio.

Si parla di tensione nominale per identificare il tipo di batteria e dovrebbe corrispondere ad una tensione “ media “

Si parla di tensione massima per indicare quanti V. è in grado di fornire quella specifica batteria a piena carica. Questo dato è importante in quanto permette di controllare che le batterie che si utilizzano non superino il voltaggio prescritto dal costruttore del dispositivo per essere certi di non danneggiarlo.

Nelle batterie **primarie le Alcaline** forniscono una tensione **sia nominale che massima di 1,5 V, alcune nuove cinesi arrivano anche a 1.65 V !**

I formati che ci interessano sono:

**AAA** ( mini stilo)

**AA** (stilo)

**C** (mezza torcia)

**D** (torcia).

Quelle **classiche al Litio** (ad esempio da macchina fotografica tanto per capirsi) forniscono una tensione **nominale di 3 V ed una tensione massima di 3,22 – 3,25 V** e si trovano nei formati CR123 e CR2.

Da alcuni anni la Energizer propone dei **formati AA ed AAA al Litio** con tensione nominale di 1,5 V. ma con **tensione massima di 1,70 – 1,75 V**. Data la tensione maggiore rispetto alle alcaline prima di utilizzarle conviene accertarsi che siano supportate dal dispositivo.

Nelle **batterie ricaricabili le Ni-Mh** hanno una **tensione nominale di 1,2 V** ed una tensione massima (al termine della ricarica completa) di **1,35 – 1,40 V**.

Sono disponibili negli stessi formati descritti per le alcaline. Sono sicure nel loro utilizzo.

Le uniche valide sono le LSD a bassa auto scarica si trova in commercio perché in genere riportano la scritta **“Ready to Use”** o roba simile, il TOP sono le giapponesi Eneloop !

Poi da pochi anni abbiamo le **NI-Zn Ricaricabili**, quindi con tensione di circa 1,7 Volt abbastanza simili quindi alla normali alcaline ... peccato con poca capacità sui 1.500 mA/h circa, ne ho qualcuno e vanno abbastanza bene !

## BATTERIE AL LITIO

Di batterie ricaricabili al Litio ne esistono diversi tipi a seconda della **chimica utilizzata**.

Quelle sicuramente più comuni sono le **Litio Cobalto** spesso chiamate semplicemente “al Litio” o **Li-Ion** o meglio ancora **Li-Co** ( denominazione più corretta anche se meno usata ).

Poi abbiamo quelle ai **Polimeri** di Litio chiamate **Li-PO** usate nei radio modelli !

Ora abbiamo anche le **LiHV** chiamate ad alta tensione .

La **tensione nominale è di 3,7 o 3,6 V** mentre quella massima al termine del processo di ricarica è di 4,2 V valore questo da non superare assolutamente sia per la sicurezza dell'utilizzatore che per la durata della batteria, anzi se il processi di ricarica si arresta a 4,10 o 4,15 V ancora meglio.

I formati utilizzati sono molteplici e caratterizzati da un **codice a 5 cifre**

prime due indicano il **diametro in mm.**

le seconde due indicano la **lunghezza sempre in mm.**

E l'ultima **cifra è zero**

che dovrebbe indicare la forma cilindrica della batteria anche se quest'ultima caratteristica non è accettata da tutti.

I tipi di batterie più comuni sono le **18650 – 16340** a volte indicate anche come RCR123 per via delle dimensioni uguali alle **CR123**

**14500** dimensionalmente uguali alle **AA** ( 1,4 x 50 mm )

**10440** dimensionalmente uguali alle **AAA** ( 1 x 44 mm )

**17670 – 18350 – 18500** ecc. ecc.

Le famose **18650** ( 1,8 x 65 mm ) sono quelle usate nelle sigarette elettroniche e aereomodelli !  
La capacità max ad oggi e' sui **2.400 mA** le cinesate a 2800 o 3400 sono tutte dei FAKE !!!

Attualmente stanno iniziando a diffondersi ( grazie alla loro maggiore capacità ) le **26650** e le **32600** ( dimensionalmente uguali alle **D** ) quest'ultime anche a 3V nominali con tensione massima intorno ai 3,4 –3,5 V.

Altre batterie al litio meno diffuse sono le cosiddette **IMR** che chimicamente sono batterie al **Litio Manganese** abbreviate **Li-Mn.**

La loro peculiare caratteristica è quella di **fornire grandi quantità di corrente durante la loro scarica** ma sono in grado di immagazzinare meno energia rispetto al tipo precedente. Esistono nei formati più comuni utilizzando i codici già descritti per le Li-Co. Non hanno ovviamente nessuna protezione !

Ancora meno diffuse per i nostri scopi sono le **batterie LiFePO4 ( Litio-Ferro- Fosfato )** che hanno il vantaggio di essere Intrinsecamente sicurissime come uso.

Anche queste hanno capacità inferiore rispetto alle Li-Co. La tensione nominale è normalmente di **3,2 Volt** e quella massima di 3,6 V. (usate spesso nelle lampade di emergenza dei palazzi ).

Ad onor del vero esistono altri tipi di batterie ricaricabili al litio ma non ancora disponibili per i nostri scopi.

## Capacità

La capacità di immagazzinare l'energia elettrica di una batteria ricaricabile viene espressa ( per le nostre batterie ) in **Milliampere ora** (abb. **mAh**) e tale valore viene sempre riportato sull'etichetta.

Alcuni costruttori cinesi hanno spesso il vizio di sovrastimare i mAh delle loro batterie.

Questo valore si riferisce ad un processo di scarica molto soft in quanto drenando molta corrente i valori peggiorano drasticamente.

Per le **batterie primarie** generalmente non viene indicata la capacità e volendola conoscere bisogna andarsela a cercare sui siti internet dei produttori (sempre che si trovino).

Per conoscere la quantità totale di energia immagazzinata in una batteria dobbiamo moltiplicare la tensione espressa in V. per la capacità espressa questa volta in Ah (mi permetto di ricordare che in un Ah equivale a 1000 mAh ) e **troviamo la potenza totale espressa in Wh (Wattora )**.

In sostanza la capacità di una batteria la possiamo paragonare alle dimensioni del serbatoio di un'auto ( e non alle prestazioni velocistiche). Più Wh vi sono più a lungo dura la batteria.

## Capacità di scarica

Se i mAh rappresentano le dimensioni del serbatoio di un'auto la capacità di scarica rappresenta la potenza del motore cioè la possibilità di drenare in breve tempo grandi quantità di corrente e questo dato non ha nulla a che vedere con i mAh descritti nel punto precedente **ma è influenzato dalla resistenza interna tipica di quella specifica batteria.**

Esistono batterie Li-Co formato 18650 dalla capacità di 3000 mAh (che sono molti) ma che possono erogare non più di 1500 mA in quanto hanno un'elevata resistenza interna e più di quello non riescono a dare.

Al contrario esistono batterie sempre nello stesso formato da 2600 mAh che riescono a permettere il passaggio di 5200 mA (ben il doppio della capacità nominale scritta sull'etichetta) in virtù di una bassa resistenza interna.

In quest'ultimo caso si dice che la batteria può essere **scaricata a 2C** cioè a due volte la capacità nominale.

Nel primo caso della batteria da 3000 mAh ma che riusciva ad erogare soltanto 1500 mA si dice che può essere scaricata fino a 0,5C.

Questo è un valore molto importante da conoscere se la batteria deve alimentare dispositivi dall'elevato consumo.

**Purtroppo il valore di C viene raramente indicato dai fabbricanti !**

Batterie primarie alcaline da 1,5 Volt :

L'unica cosa che si può dire è che hanno un'elevatissima resistenza interna per cui non sono assolutamente indicate per l'uso in dispositivi dall'alto assorbimento (cioè che consumano molta corrente).

Chi non è addetto ai lavori leggendo la tensione di 1,5 V. può essere portato a ritenere che queste batterie siano più "potenti" delle Ni-Mh che riportano la scritta di "soli" 1,2 V.

In realtà, in virtù della loro elevata resistenza interna, la tensione di queste batterie crolla quando è richiesto il passaggio di correnti anche non particolarmente elevate.

I lati positivi consistono nella facilissima reperibilità ovunque, nella bassa autoscarica (7 anni di scadenza) e nel basso costo.

Negativi sull'ulteriore decadimento delle prestazioni con le basse temperature (il freddo).

## Batterie primarie al Litio da 3 V ( CR123 )

La caratteristica principale di queste batterie è la semplicità d'uso e la **bassissima autoscarica**.

Basta prendere le batterie ed inserirle nella torcia senza dover disporre di caricabatterie od altri amenicoli.

Pur essendo di facile uso purtroppo qualche caso di esplosione si è verificato e questo è un rischio (estremamente remoto peraltro) dovuto alla grande quantità di energia che viene immagazzinata e concentrata in un piccolo volume. L'uso di più batterie in serie ( il polo positivo di una batteria viene collegato con il polo negativo di un'altra ) aumenta i rischi soprattutto se le batterie non hanno lo stesso livello di carica.

Senza voler entrare in particolari tecnici le **batterie in serie** vengono “costrette” a cercare di dare tutte la stessa quantità di energia e se una è notevolmente più scarica di un'altra viene “spremuta” **eccessivamente fino a poter causare un' esplosione**.

Pertanto è indispensabile non mescolare batterie cariche a batterie scariche quando vengono utilizzate in serie.

Per questo tipo di batterie è **molto difficile identificare lo stato di carica anche con un multimetro** in quanto il calo di tensione che si verifica man mano che si scarica è molto modesto.

Può facilmente capitare di rilevare ancora 2,99 V in una batteria che ormai dispone solo del 10 o 20 % della carica iniziale. Questo si verifica in quanto noi misuriamo la tensione a vuoto, a riposo, mentre se lo facessimo mentre la batteria è sottoposta ad un lavoro gravoso leggeremo senz'altro valori molto più bassi.

Per valutarne lo stato di carica utilizzo questo tester che analizza il comportamento della batteria durante un breve periodo di carico di circa 5 secondi. Dato l'elevato costo del dispositivo non è molto diffuso tra i torciefili.

Quindi il consiglio è quello di non separare mai due batterie che lavorano in serie insieme.

Una ditta propone gruppi di due o tre elementi di bloccati insieme.

Sempre la stessa ditta offre sulle sue CR123 una sorta di protezione contro l'eccessivo passaggio di corrente (praticamente un “fusibile”) che dovrebbe scattare al di sopra dei 5 A e questa potrebbe essere una buona scelta per coloro ai quali la sicurezza sta molto a cuore.

La **bassissima autoscarica (scadenza a 10 anni)**, le ottime prestazioni anche alle basse temperature e l'assenza di necessità di manutenzione ne fanno una candidata ideale per chi desidera affidabilità di funzionamento senza troppi pensieri.

Per contro abbiamo un costo di esercizio piuttosto elevato ovviamente rapportato all'uso, la difficoltà di conoscere il livello di carica residua e la necessità di non esporle alle alte temperature non oltre i 50 gradi centigradi (meglio se qualche cosa di meno)

Questo tipo di batteria ha una capacità di **1400 – 1500 mAh** (a seconda delle varie marche) e con una tensione di 3 -3,2 V. dispone di circa 4,5 Wh .

Dimensioni medie 16,5 X 34,5

Attenzione che alcune di queste batterie offerte a prezzi bassissimi non valgono assolutamente ciò che si paga.

### **Batterie al litio da 3 V ( CR2 )**

Valgono le stesse considerazioni fatte per le CR123. Non mi risulta ne esistano con circuito di protezione.

Hanno una capacità nominale di circa **750 mAh** e quindi dispongono di 2,25 Wh

Dimensioni 15 X 27 mm.

### **Batterie al Litio da 1,5 V**

Da alcuni anni la Energizer produce queste batterie nei **formati AA ed AAA.**

Si tratta di ottime batterie con prestazioni nettamente superiori rispetto alle alcaline sia per **capacità quasi doppia** che per **resistenza interna molto più bassa** e quindi sono in grado di erogare correnti maggiori con un'autonomia nettamente migliore e con un'autoscarica dimezzata con scadenza a 15 anni !

Estremamente alta la loro temperatura di esercizio compresa tra i - 40 ed i + 60 gradi centigradi

I contro sono rappresentati dal **costo nettamente superiore** rispetto alle alcaline ( consiglio di farne scorta se sono in offerta particolarmente vantaggiosa presso i grandi supermercati ) e, come ho già detto, dalla **tensione massima di 1,7 – 1,75 V** .Negli apparecchi a batteria singola non dovrebbe essere un grosso problema in quanto 25 centesimi di Volt non rappresentano un pericoloso aumento di tensione; comunque sempre meglio controllare presso il produttore che queste batterie siano supportate dal dispositivo.

Il problema si accentua quando il dispositivo è alimentato da **più batterie in serie**. Infatti se ne utilizziamo ad esempio 4 ci troviamo con 7 V invece di 6 e questa differenza potrebbe creare danni anche gravi.

Purtroppo anche in queste batterie è molto difficile stabilire il livello di carica. Quando la carica residua ha raggiunto il 20% circa la tensione misurata a vuoto risulta ancora a 1,6 V.

Le **AA** hanno una capacità nominale di **3.000 mAh** con quindi 5 Wh e possono essere scaricate con continuità a 2 A e con brevi picchi fino a 3A (1C)

Le **AAA** hanno una capacità nominale di **1.250 mAh** con quindi 2,1 Wh e possono essere scaricate a 1,5 A in modo continuo o a 2A per brevi periodi.

Sono cmq usa e getta e non ricaricabili !

## BATTERIE RICARICABILI

Batterie ricaricabili Li-Co ( le comuni ricaricabili al litio dette anche Li-Ion).

### Sicurezza.

Dato che spesso il neofita è “spaventato” da queste batterie iniziamo subito dal discorso sicurezza.

Innanzitutto sono, nella maggior parte dei casi, le stesse batterie che utilizziamo quotidianamente (spesso malamente) nel telefonino. Ma per questo uso ormai abituale quasi non si preoccupa nessuno per cui vengono lasciate giornate intere nel caricabatterie fornito a corredo (spesso di pessima qualità) mentre le stesse ma utilizzate nelle torce possono terrorizzare !!!

### Le regole per evitare guai sono poche e semplicissime.

1)Utilizzare batterie protette.

Le batterie protette dispongono di un circuito che impedisce che la tensione durante la ricarica oltrepassi i 4,2 V in quanto a tensioni superiori il rischio di esplosioni aumenta in modo proporzionale. Sempre lo stesso circuito “stacca” la batteria se la tensione scende al di sotto di un certo livello che in genere si trova intorno ai 2,7 V in quanto se si va sotto quella soglia potrebbe non essere più possibile ricaricarla e quindi andrebbe alienata. In questa condizione di batteria “staccata” se proviamo a misurare la tensione con un multimetro leggiamo 0 oppure alcuni millivolt. Questo è del tutto normale e serve ad impedire di poter drenare altra corrente per



salvaguardare l'integrità della batteria stessa. Se la mettiamo nel caricabatterie la tensione inizia a risalire e non appena supera il valore soglia di "scatto" della protezione quest'ultima si disattiva e la batteria torna a funzionare normalmente. In genere sono sufficienti una manciata di secondi. A questo punto avremo la batteria funzionante ma pressoché completamente scarica per cui dovremo completare il ciclo di ricarica per renderla nuovamente operativa.

Alcuni circuiti di protezione (ma non tutti !) inoltre impediscono alla batteria di erogare correnti troppo elevate che potrebbero danneggiarla od addirittura provocarne l'esplosione. Le ditte produttrici di batterie Li-Co in generale non specificano se sia presente questo dispositivo di protezione ed a che entità di corrente intervenga questa misura di sicurezza che è stata approntata soprattutto per prevenire i danni da cortocircuito ( situazione che si verifica quando per qualche motivo il polo positivo entra in contatto diretto con il polo negativo ). In questa situazione si liberano grandissime quantità di energia in un tempo molto breve e si determinano reazioni chimiche anomale e non controllate che producono gas sotto pressione che possono portare facilmente allo scoppio della batteria. Sembra che questa sia la situazione in cui sia più facile che si verifichi l'increscioso e malaugurato incidente.

Diversi anni fa questo tipo di protezione contro gli eccessivi assorbimenti impediva di utilizzare tali batterie nelle torce ad incandescenza discretamente potenti o modificate in quanto facilmente si superava la soglia di assorbimento consentito che si verificava all'atto dell'accensione. Spesso si cercava di aggirare l'ostacolo accendendo e spegnendo ripetutamente e velocissimamente la torcia per "scaldare il filamento" in modo che la batteria superasse l'ostacolo. Con i più bassi consumi dei led e soprattutto l'assenza del filamento della lampadina tale manovra non risulta più necessaria.

In alcuni casi questo tipo di protezione si sblocca da sola terminato l'assorbimento anomalo. In altri casi è necessario porre la batteria bloccata nel caricabatterie, anche solo per un secondo, per sbloccarla.

2) Quando si utilizzano più batterie in serie (cioè collegate con il polo positivo a contatto del polo negativo della batteria adiacente) bisogna prestare attenzione che abbiano tutte un livello di carica molto simile e ciò possiamo verificarlo solo se disponiamo di un multimetro ( noto anche come tester) che sia in grado di misurare la tensione delle singole batterie. Dato che nelle batterie Li-Co vi è generalmente una stretta correlazione tra stato di carica e tensione possiamo dire che se le differenze di tensione sono inferiori al decimo di volt abbiamo le batterie con livelli di carica uguali.

Tuttavia anche a livelli di tensione identici **SCONSIGLIO VIVAMENTE** di utilizzare contemporaneamente batterie di marche diverse o di età differenti o con numero di cicli di carica e scarica molto diversi tra loro in quanto questi sono tutti elementi che condizionano più o meno pesantemente le differenti capacità prestazionali delle batterie.

L' ideale sarebbe che quelle determinate batterie lavorassero sempre tutte insieme.

Quando ci riferiamo ad un decimo di volt diamo un valore assoluto che invece dovrebbe essere relativo all'assorbimento della torcia. In pratica se la torcia ha un assorbimento particolarmente basso possiamo anche superare ( di poco mi raccomando ) tale valore. Ma se ci troviamo di fronte ad una torcia ad altissimo assorbimento tipo la Dry, a scopo prudenziale, consiglio di mantenersi entro i 5 centesimi di volt ( 0,05 V) di differenza tra i vari elementi.

Il problema è che tutte le batterie in serie sono "forzate" ad erogare la stessa energia per cui una più "stanca" può non farcela e venire particolarmente stressata tanto da poterne causarne l'esplosione. Spiegazione molto poco scientifica ma comprensibile a tutti (specialmente ai neofiti).

Questo problema si presenta con notevole minore gravità se le batterie sono collegate tutte in parallelo ( tutti i poli positivi sono collegati tra di loro ed altrettanto per i poli negativi ).

Per tutti questi motivi **consiglio caldamente di NON utilizzare batterie Li-Co collegate in serie se non si dispone di un multimetro** che possa monitorare lo stato di carica, soprattutto ai principianti.

3)Verificare frequentemente ed accuratamente la perfetta integrità del materiale isolante che ne costituisce l'involucro esterna e scartare immediatamente, o provvedere ad un efficace ripristino se ne siamo capaci, di tutti quegli elementi che presentano danni come tagli,graffi od abrasioni. Il motivo è molto semplice se il contatto che si scopre e va a massa la batteria finisce in cortocircuito con i reali rischi prima descritti. Allo stesso modo scartare tutte quelle batterie che presentino evidenti anomalie come rigonfiamenti ecc.

## Ricarica

**Utilizzare un caricabatterie di qualità.** Così facendo trattiamo bene le nostre batterie che probabilmente ci dureranno di più e rendiamo più sicuro il processo di carica.

Se utilizziamo un caricabatterie economico od uno nuovo accertiamoci che funzioni correttamente, cioè non carichi le batterie in 2 nano secondi a 5 V e scaldi come una caldaia.

Ricordo che il **massimo valore consentito per queste batterie è 4,2 V** ma se il nostro caricabatterie si ferma a 4,1 o 4,15 va benissimo lo stesso.

La capacità di carica rimane praticamente immutata o al massimo avremo acquisito una manciata di secondi in più di autonomia.

Invito tutti a fare un test. Prendete una batteria carica a 4,2 V ed inseritela in una torcia ed accendetela. Giocherellateci per una ventina di secondi quindi estraetela e misurate di nuovo la tensione. Molto probabilmente leggerete 4,17 o 4,18 e se la torcia è parecchio potente anche 4,15.

Non solo è inutile cercare di ricaricarle ad ogni costo a 4,2 ma è anche nocivo per la batteria in quanto quel livello di tensione è il limite massimo e se ci teniamo anche di poco più bassi stressiamo molto meno la batteria che ci durerà sicuramente più a lungo e con prestazioni migliori.

Senza dover rinchiudere il caricabatterie in funzione in una camera blindata penso che alcuni accorgimenti, in comune con altre apparecchiature elettriche, siano utili.

**NON lasciarlo completamente incustodito**, cioè non andare a fare la spesa mentre le batterie sono in carica. Non è certo necessario starlo a fissare come un alocco per tutto il tempo ma un occhiatina ogni tanto è meglio dargliela.

**NON appoggiarlo su superfici facilmente infiammabili** (anche questo in comune con tutte le apparecchiature elettriche). Se non disponiamo di tavoli e mensole difficilmente incendiabili mettiamolo sul pavimento.

**NON appoggiamo vicino carta, tessuti** o altre cose che possano propagare le fiamme o ancora peggio non copriamolo (per un corretto scambio termico) soprattutto con i suddetti materiali.

Optando invece per le **batterie non protette** oltre a tutte le precauzioni precedentemente descritte dovremo prestare particolare attenzione a non scaricarle eccessivamente per non superare il punto di non ritorno **cioè quel limite di tensione al di sotto del quale non è più possibile ricaricarla.**

Tale limite, a scopo prudenziale, viene **comunemente fissato a 2,6 - 2,7 V.**

Non è detto che non si riesca a caricare una batteria che ha raggiunto tensioni inferiori però non se ne può avere la certezza.

Anche il caricabatteria diventa un “sorvegliato speciale” in quanto un eventuale guasto o malfunzionamento potrebbe portare la tensione della batteria a valori ben superiori a quelli prescritti e quindi entrare nel campo minato del rischio. In teoria quindi, avvicinandoci al termine della ricarica della batteria, dovremo frequentemente misurare la tensione. Se la conformazione del caricabatteria lo permette possiamo anche evitare di estrarla misurandola all’interno del suo alloggiamento anche durante il processo di carica. A noi interessa **che non superi i 4,2 V** e se ci fermiamo a qualche cosina in meno è tutto benessere per la batteria.

## Caratteristiche

Le **batterie al Litio Cobalto** sono senz'altro le più diffuse nell'ambito della famiglia di quelle al litio grazie alla loro superiore densità energetica.

Per densità energetica si intende la quantità di energia espressa in Wh per un Kg. di batterie che è la forma più spesso usata. Si può anche parlare di densità energetica, sempre espressa in Wh rispetto ad un determinato volume, ma questa è molto meno utilizzata.

Per quanto riguarda la capacità di scarica (cioè a quanti C possono essere scaricate) questo dato è direttamente correlato alla **resistenza interna** (non particolarmente bassa) che non dipende soltanto dal tipo di chimica utilizzato ma dipende anche da come viene fisicamente costruita la batteria, dai materiali utilizzati ecc. ecc. per cui non si può riferire un dato univoco.

Le migliori batterie Li-Co ( ad es. AW) **possono essere scaricate tranquillamente a 2C** . Per quelle di qualità inferiore, a scopo prudenziale, **sarebbe meglio non superare 1C o 1,5C.**

Comunque sarebbe utilissimo consultare i “datasheet” presenti sulla rete riguardanti le proprie batterie, sempre che siano disponibili.

Basta inserire su un motore di ricerca i **termini datasheet e marca e modello della batteria**.

Ad esempio una batteria 18650 abbastanza diffusa che dichiara 3.000 mAh non può essere scaricata oltre i 1.500 mA ( 0,5C )

Il problema, con le batterie di bassa qualità, si accentua in quanto molto spesso la capacità nominale riportata sull'etichetta è parecchio sovrastimata. Ad esempio se ho una batteria Xxxx su cui vi è scritto 2.500 mAh ma in realtà è da 2.000 mAh ed io la scarico a 5.000 mA non la sto scaricando a 2C ma a 2,5C .

Per la ricarica di queste “preziose” batterie conviene affidarsi ad un caricabatteria di buona qualità oltre che per i motivi di sicurezza precedentemente esposti anche per una buona durata nel tempo di questi elementi.

I valori di corrente massimi consigliati sono intorno agli 0,5C anche se per qualche batteria si può arrivare fino ad 1C. Anche qui consiglio di consultare i “datasheet” relativi alla propria batteria in quanto anche nell'ambito della stessa marca i valori possono differire da batteria a batteria in modo significativo.

In mancanza di dati specifici direi che si possono **ricaricare in sicurezza con valori compresi tra 0,1C e 0,5C**.

Una corrente eccessiva, oltre ai problemi di sicurezza, porta anche problemi di deterioramento delle prestazioni nel tempo.

Solo nelle batterie “piccole”, e quindi generalmente di costo più contenuto, mi sbilancio a volte caricandole con valori di corrente superiore anche in virtù della minore quantità di energia globalmente disponibile.

Mi sembra anche di ricordare chi affermasse che correnti di carica troppo basse non fossero l'ideale per questo tipo di batterie. Purtroppo di più non ricordo.

Per quanto concerne l'autoscarica anche qui non si può fare di ogni erba un fascio. Le batterie di qualità superiore generalmente hanno un'autoscarica inferiore.

In generale ho notato che **se non utilizzate e non ricaricate nell'arco di un anno** si dispone ancora di una quantità di energia che grosso modo corrisponde a circa la metà di quella iniziale e quindi si può affermare che l'autoscarica sia piuttosto bassa.

## Prevenzione del deterioramento delle batterie:

Due sono i meccanismi che determinano il calo di prestazioni.

Il primo è dovuto all'utilizzo nel senso che **più le utilizziamo più si deteriorano**

Normalmente le Li-Co vengono date per **circa 500 cicli di carica e scarica completi, non parziali.**

Ciò vuol dire che se io ho utilizzato solo il 10% della carica posso ricaricarla tranquillamente che non mi conta come un ciclo ma mi conta come il 10% di un ciclo.

Quindi, dato che le batterie sono fatte per essere usate, su questo versante non possiamo fare un gran ché.

L'altro meccanismo di deterioramento è dato **dall'invecchiamento.**

Con il passare degli anni le prestazioni delle batterie progressivamente peggiorano anche se non vengono utilizzate, ma solamente in parte possiamo rallentare questo processo.

**Ciò che accelera l'invecchiamento sono i valori estremi di tensione e l'alta temperatura.**

Una batteria a piena carica ( a 4,2 V ) o peggio ancora molto scarica ( a 2,6 V ) invecchia più precocemente di una mantenuta a tensioni intermedie.

E' ovvio che se la batteria la utilizziamo frequentemente la terremo, per motivi di autonomia, vicina ai valori massimi di carica per cui dovremo accettare un certo valore di deterioramento.

Ma se disponiamo

di batterie di scorta che normalmente non utilizziamo ci conviene conservarle ad un valore intermedio.

Quale sia esattamente tale valore è difficile dirlo ma in letteratura sembra che tale valore si attesti **sui 3,8 Volt**

Da analisi compiute sembra che la conservazione delle batterie avvenuta **a bassa temperatura** provochi un invecchiamento più lento rispetto a quelle mantenute a temperature ambientali più alte secondo i dati della seguente tabella.

Il frigo - no freezer - è mediamente più freddo alla base ( **in basso** ) mentre " in alto " la temperatura sale di ca. 3 gradi in più rispetto al fondo, le pareti interne sono quelle mediamente " più calde " e lì ho messo le celle Li-Ion inutilizzate caricate a 4,2 V. dentro contenitori stagni per alimenti ( plastica chiusa a scatto trasparente ). Dai risultati condotti fin ora in un anno la perdita di carica è pressochè inesistente, pari a meno del 10 % mediamente parlando. Non riscontro condense né umidità nelle scatole pertanto rischi evidenti non ce ne sono e la vita ( l'anti-invecchiamento ) delle celle Li-Ion si allunga di molto.

Battery Temperature	Permanent capacity loss when	
	stored at 40% state-of-charge (recommended storage charge level)	stored at 100% state-of-charge (typical user charge level)
0° C	2% loss in 1 year; 98% remaining	6% loss in 1 year; 94% remaining
25° C	4% loss in 1 year; 96% remaining	20% loss in 1 year; 80% remaining
40° C	15% loss in 1 year; 85% remaining	35% loss in 1 year; 65% remaining
60° C	25% loss in 1 year 75%; remaining	40% loss in 3 months

Quindi, almeno in teoria, sarebbe utile tenerle in frigorifero.

## Batterie Litio Manganese comunemente note come Li-Nm o IMR

Innanzitutto sono batterie al Litio la cui peculiare caratteristica è quella di possedere una bassissima resistenza interna in virtù della quale sono in grado di erogare elevatissime quantità di corrente.

Ad esempio una **18650 di marca AW** da **1600 mAh** può essere scaricata a 16C ed è quindi in grado di erogare la bellezza di 25 A ( 25.000 mA ) che sono veramente tanti.

Possono essere ricaricate con correnti massime comprese tra gli 1,5 A per le più piccole 16340 ed i 5 A delle più grandi 26500 . Anche in questo caso è consigliabile controllare i datasheet ed in mancanza di informazioni specifiche mantenersi prudenzialmente tra gli 0,1C e gli 0,5C.

E' opinione abbastanza diffusa che queste batterie tollerino qualche centesimo di volt in più rispetto alle Li-Co ma a mio parere il gioco non vale la candela in quanto anche portandole a 4, 23 V avremo guadagnato solo pochi secondi di autonomia pagando lo scotto di uno stress maggiore.

Per contro hanno anche alcuni difetti, primo tra i quali la **capacità sensibilmente più bassa** rispetto alle Li-Co.

Inoltre non conosco alcuna di queste batterie **provvista di circuito di protezione** e la cosa non mi stupisce affatto in quanto, per poter permettere il passaggio di correnti così elevate, probabilmente il circuito avrebbe dimensioni troppo massicce per potervi essere abbinato ad una batteria e mantenere le dimensioni standard.

In quanto prive di tale circuito si raccomandano le attenzioni precedentemente descritte per le Li-Co non protette.

Sono generalmente considerate batterie **abbastanza sicure ( molto di più delle Li-Co )** ma data loro capacità di fornire valori estremamente elevati di corrente bisogna prestare molta attenzione ai corto circuiti.

Il formato di batterie denominato " **18650** " in realtà non è così uniformato nelle misure come le normali batterie da supermercato invece sono.

Talune 18650 sono in realtà delle **18700...** alcune sono delle **17680...** e così via .

Questo perchè talune hanno polo piatto, altre polo sporgente... molte hanno **circuito di protezione PCB**, altre no... talune hanno guaina di protezione robusta e spessa, altre invece sottile o minimalista.

Qui trovi le lunghezze di alcune " 18650 " comparate :

<http://lygte-info.dk/review/batteries>

Il circuito PCB previene intelligentemente la sovraccarica ( mentre son caricate ), la sovrascarica ( mentre si usano ) ed eventualmente la troppa cessione di energia o il corto circuito : tutti questi fenomeni ( tranne la sovrascarica sotto ai 2,75 Volt ) posson ledere la cella internamente e farla - nel peggiore dei casi - **esplodere ( caso raro ma possibile )**.

Se la cella è stata sottoposta ad alti stress il pericolo esiste, ciò vale anche per le batterie al Litio primarie usa e getta se usate molto al di sopra dei 1,5 Ampère di assorbimento.

Ecco che il PCB ( cella protetta ) è sempre auspicabile per questi motivi :

se si usano delle Li-Ion in serie il circuito PCB salva molto di più che non l'usar delle celle non protette ( se la torcia quelle protezioni non le avesse nel suo driver ).

## Batterie LiFePO4

Ho poca esperienza con questo tipo di batterie in quanto ne possiedo solo un paio di marche e solo nel formato 16340 e le utilizzo molto raramente a causa della ridotta capacità e delle basse correnti che sono in grado di erogare. Quest'ultimo fatto mi stupisce non poco in quanto nelle loro caratteristiche viene sempre specificata una **bassa resistenza interna**.

Ho fatto parecchie prove ma sono sempre rimasto deluso dalle prestazioni di queste batterie. Inoltre avendo una tensione inferiore rispetto alle altre batterie al litio (**3,2 V nominali** con 3,6 di voltaggio massimo) non possono essere ricaricate nei comuni caricabatterie per le celle al litio e quindi necessitano di un carica batterie dedicato con un ulteriore aggravio di spesa.

Tuttavia hanno il grande vantaggio di essere intrinsecamente batterie estremamente sicure e di tollerare oltre le 1.000 ricariche.

Vengono comunemente utilizzate con soddisfazione per alimentare dispositivi come motori elettrici per aereomodellismo.

Estimated remaining capacity			
Voltage	Sanyo 18650 2600mAh (Red)	Panasonic CGR18650CH 2250mAh	Panasonic NCR18650B 3100/3400mAh
4.2	100%	100%	100%
4.1	91%	93%	94%
4.0	79%	84%	83%
3.9	62%	75%	72%
3.8	42%	64%	59%
3.7	12%	52%	50%
3.6	2%	22%	33%
3.5	0%	9%	15%
3.4	0%	0%	6%
3.3	0%	0%	0%
3.2	0%	0%	0%
Measured 1 hour after discharge min. of 1A & 3A			

## Guida al prolungamento della vita di una batteria al Li-Ion

\* A differenza delle batterie al nichel-cadmio, le batterie agli ioni di litio andrebbero caricate presto e spesso. **Tuttavia, se non vengono utilizzate per un lungo periodo, andrebbero caricate a circa il 40%**. Le batterie agli ioni di litio non andrebbero mai "ciclate profondamente" come quelle al Nichel-Cadmio.

\* Le batterie al Li-Ion andrebbero mantenute fredde. Idealmente **mantenute in un frigorifero**. L'invecchiamento è molto più rapido alle alte temperature. Le alte temperature all'interno delle automobili provocano un degrado rapido delle batterie al Li-Ion.

\* Le batterie al litio non dovrebbero mai essere **scaricate completamente (0%)**.

\* Secondo alcune fonti, le batterie al Li-Ion non andrebbero congelate. Nota che la maggior parte delle batterie al Li-Ion congelano approssimativamente a -40 °C, molto meno della più bassa temperatura raggiungibile dalla maggior parte dei freezer casalinghi.

\* Le batterie al Li-Ion andrebbero comperate solo quando necessarie, a causa del fatto che **l'invecchiamento comincia ad agire da quando sono state fabbricate**.

\* Quando si utilizza un notebook utilizzando la corrente di casa per lunghi periodi, la batteria si può rimuovere e mantenere in un luogo fresco cosicché non subisca del caldo prodotto dal computer; tuttavia la batteria del notebook previene le perdite di dati in memoria durante sbalzi di tensione e blackout. Buone alternative sono l'uso di vecchie batterie al litio o di un gruppo di continuità.



**Perdita Permanente di Capacità contro Condizioni di  
Immagazzinaggio**

Temperatura di deposito	40% di Carica	100% di Carica
<b>0 °C (32 °F)</b>	2% di perdita dopo 1 anno	6% di perdita dopo 1 anno
<b>25 °C (77 °F)</b>	4% di perdita dopo 1 anno	20% di perdita dopo 1 anno
<b>40 °C (104 °F)</b>	15% di perdita dopo 1 anno	35% di perdita dopo 1 anno
<b>60 °C (140 °F)</b>	25% di perdita dopo 1 anno	40% di perdita dopo 3 mesi
Source: <a href="http://batteryuniversity.com">batteryuniversity.com</a> <sup>[9]</sup>		

Come ha evidenziato i **3,85 Volt** vengono abbastanza universalmente riconosciuti come la tensione che **meglio previene l'invecchiamento della batteria.**

Tenendo presente la stima ESTREMAMENTE PRUDENTE di AW: una cella Li-Ion/Li-Co a 3.8V dovrebbe

essere a circa il 30% della sua capacità'.

4.2V – 100%  
 4.1V – 87%  
 4.0V – 75%  
**3.9V – 55%**  
**3.8V – 30%**  
 3.5V – 0%

Quindi 3,85V equivalgono proprio a circa 40%.

Le Li Ion se si usano abbastanza frequentemente basta ricaricarle quando sono circa a metà carica, se non le usi per molti mesi puoi metterle in frigo quando hanno una carica a circa il 40% per ridurre drasticamente l'invecchiamento : in tal caso la ricarica andrà effettuata 24 ore dopo averle tolte dal frigo una volta raggiunta la temperatura ambiente.

E' meglio non far scaricare del tutto una Li-Ion ( **al minimo che è 2,75 Volt** ) nè lasciarla molto nel caricabatterie in stand-by una volta che ha raggiunto il 100% di carica ; non bisogna lasciare una Li-Ion esposta ad alte temperature poichè l'invecchiamento e la perdita irreversibile di capacità di ricarica si massimizza.

N.B. : evitare accuratamente di mischiare batterie di marca diversa, carica diversa, mAh diversi, età diverse o modelli diversi in una torcia soprattutto se le celle sono disposte in serie. Queste norme valgono per evitare stress termici / chimici / di lavoro mentre esse assorbono o cedono energia.

## Il Caricabatterie:

Come avrete sopra letto, esistono più “chimiche” di batteria, dalle nimh ai vari tipi di li-ion (li co, li mn, lifepo4 ecc).

Cominciando con una distinzione grossolana, abbiamo i caricabatterie **multichimica e quelli “monochimica”**. I primi caricano più tipi di celle (ad esempio nimh e li-ion), mentre quelli “monochimica” sono dedicati esclusivamente alla ricarica di un solo tipo di celle.

L’uso di caricabatterie progettati per caricare un certo tipo di celle per caricarne altre con diversa chimica è molto pericoloso.

Alcuni caricabatterie hanno dei selettori per impostare il tipo di cella che si sta utilizzando, altri invece hanno un sistema automatico.

Ogni tipo di celle ha delle caratteristiche di carica raccomandate ben precise:

### **voltaggio di carica**

**corrente di carica** (sia essa costante, variabile, pulsata...)

**metodologia di terminazione della carica** (voltaggio, temperatura...)

**corrente di mantenimento** della cella carica (sia essa continua, pulsata...).

Nel caso delle li-ion protette è necessario che il caricabatterie sia in grado di intervenire sbloccando il pcb, se questo si è attivato bloccando la cella.

Su alcuni di questi parametri si può essere meno transigenti, altri invece vanno assolutamente rispettati. Gli effetti vanno dall’incompleta carica delle batterie allo stress delle celle che porta a riduzione delle performance e invecchiamento precoce (come nel caso di nimh cotte da caricatori economici che spesso applicano una corrente di carica a tempo indefinito finché l’utente non le rimuove dal caricabatterie).

Pur utilizzando un caricabatterie li-ion per caricare una li-ion, non sempre si ha la certezza di operare correttamente; bisogna che sia rispettata la corrente massima di carica (che è specifica per ogni tipo di chimica):

una li ion si può caricare max a 1C, il che significa che un caricabatterie con 1A di uscita è idoneo per celle con capacità superiore a 1000mAh ma inadatto per celle con capacità inferiore.

Alcuni caricabatterie hanno una corrente di uscita fissa, altri danno la possibilità di modificarla all’utente, altri ancora utilizzano dei sistemi che la modificano in automatico.

Ogni caricabatterie ha uno o più **slot (posti batteria)** e uno o più **canali** (circuiti che gestiscono 1 o più slot contemporaneamente). Se ogni slot è un canale a se, allora è possibile inserire in ogni slot una cella diversa (sempre che essa sia supportata dal caricabatterie, vedi sopra) e il caricabatterie riconoscerà lo stato di ogni cella, e interverrà iniziando e terminando la carica al momento opportuno. Qualora un circuito controlli 2 slot, ciò che avviene è che uno solo dei 2 slot viene analizzato e su entrambi si inizia la carica con le modalità determinate dalla batteria che sta nello slot controllato dal circuito. È sì possibile inserire una sola cella in uno dei due slot (in questo modo lo slot vuoto non verrà considerato e il circuito si dedicherà esclusivamente al monitoraggio della singola cella), ma non vanno inserite 2 celle diverse (per formato, capacità, età) in 2 slot controllati da un singolo canale.

Vediamo perché:

Se lo slot controllato dal canale contiene una batteria più scarica di quella che sta nell'altro slot, la carica continuerà per entrambe le celle finché quella nello slot 1 non è carica. Nel frattempo, l'altra che ha raggiunto la carica completa in minor tempo verrà stressata.

Nella situazione opposta, la carica terminerà precocemente per la cella che era più scarica e stava nello slot non controllato dal circuito. Verrà quindi non caricata completamente. Questo non rappresenta di per se una condizione di rischio, e se si utilizzano sempre 2 batterie in serie in una torcia (ovviamente con ugual capacità, cicli e anzianità) esse avranno il livello di carica identico e quindi la terminazione di carica avverrà al momento corretto per entrambe.

Esorto comunque anche gli utenti con caricabatterie costosi e professionali, caricanti celle delle migliori marche a **utilizzare spesso e volentieri il tester (idealmente prima e dopo ogni carica).**

Oltre ai caricabatterie ci sono i cosiddetti “**analizzatori**”, che oltre a caricare le celle hanno delle funzionalità aggiuntive, come valutazione della capacità, cicli di scarica/carica. Questi sono utili per ottenere informazioni aggiuntive e, se uno li acquista semplicemente per caricare le celle, non fanno niente di più dei normali caricabatterie. Si tratta di apparecchi più ingombranti e dal costo maggiore.

Data la grande varietà dimensionale di celle disponibili, è bene controllare che gli slot dei caricabatterie siano in grado di contenere le celle che desiderate.

Per cercare informazioni sui caricabatterie, oltre ai siti del produttore, controllate le recensioni presenti qui

<http://lygte-info.dk>

Se avete l'esigenza di misurare solo i volt, al posto del multimetro, consiglio vivamente questo minuscolo voltmetro, costa pochi euro !

<https://www.fasttech.com/products/1913700>

Oltre a essere minuscolo e trasportabile, posso assicurarvi che è anche molto preciso

-----

## BATTERIE AL LITIO NEI SMARTPHONE & PC

Le batterie hanno una durata e in nessun modo si può prolungare la loro agonia una volta che hanno raggiunto il limite.

Ma si può prevenire, cercando di curare al meglio le pile e di stressarle il meno possibile.

Solitamente una [batteria](#) dello smartphone ha una durata di circa **500 cicli di ricarica** (in particolare modo gli iPhone), mentre per quanto riguarda i computer, la vita si allunga fino a **1000-1500 cicli**.

**Una volta superati, la batteria inizia a mostrare i primi segni di cedimento.**

Per controllare quanti cicli mancano al raggiungimento della soglia critica è possibile consultare le statistiche che offre il proprio smartphone o computer. Se siete possessori di un **MacBook**, sarà necessario cliccare sull'icona a forma di mela in alto a sinistra e poi su **“Informazioni su questo Mac”**. Si aprirà una finestra e si dovrà premere su **Resoconto di sistema** e successivamente su **Energia**: apparirà una finestra con le informazioni **sulla batteria e i cicli effettuati**.

Invece, gli utenti **Windows** dovranno lanciare il **Prompt dei comandi** e digitare `powercfg /batteryreport`. Sarà scaricato automaticamente **un report in HTML** dentro la cartella **Utente** presente sull'hard disk. Rispetto ai computer Apple, non tutte le aziende che supportano Windows offrono la possibilità di monitorare il numero di cicli effettuati.

**Uno dei trucchi per salvaguardare il numero dei cicli di ricarica** è collegare il computer portatile alla presa della corrente quando possibile e contemporaneamente togliere la batteria. Può sembrare un controsenso (il notebook è stato creato appositamente per essere usato quando si è in viaggio), ma non è così. Soprattutto quando si è a casa a guardare un film, è consigliabile collegare il laptop alla presa della corrente per “mettere in salvo” la propria batteria.

### **Occhio alla temperatura**

Anche se ancora non si è raggiunto il numero massimo di cicli di ricarica, la **batteria può iniziare a mostrare segni di cedimento**. Questo è causato molto probabilmente **dalle alte temperature raggiunte dallo smartphone o dal computer portatile** durante l'utilizzo. Il litio, il materiale con cui sono realizzate tutte le batterie dei device mobile, soffre il calore e le alte temperature influiscono negativamente sulla durata delle pile. Per monitorare la temperatura del computer

portatile è **possibile installare dei programmi gratuiti** come Passmark BatteryMon per i notebook Windows e TGPro per i MacBook.

Molto importante è anche la temperatura della stanza. Per una ricarica perfetta, la temperatura deve essere intorno ai **20 gradi** (la fascia di tolleranza va dai 5 ai 45 gradi). Qualunque temperatura superiore o inferiore alla **fascia 5-45 gradi centigradi**, danneggia inesorabilmente la batteria.

## **Non è necessario scaricare completamente la batteria**

Uno dei grandi temi di dibattito riguarda il momento perfetto per mettere sotto carica il proprio device mobile. Come al solito, ci sono due linee di pensiero diametralmente opposte tra chi è favorevole a **scaricare completamente la batteria e chi è contrario**. In realtà, con le moderne **batterie al litio**, non ha nessuna importanza scaricare completamente la batteria: i circuiti interni gestiscono al meglio gli ultimi “momenti di vita” della pila. La situazione era completamente diversa qualche anno fa, quando si utilizzavano le batterie al nickel-cadmio, che potevano scaricarsi completamente e rendere impossibile qualsiasi tentativo di ricarica.

## **Utilizzare il caricabatteria originale**

Ogni device ha il proprio **caricabatterie**. Molti utenti acquistano dei dispositivi universali che permettono di caricare contemporaneamente più device: **smartphone Android, iPhone e iPad**. Nonostante siano molto comodi e permettono di risparmiare spazio all'interno della borsa, i **caricabatteria universali** sono il nemico numero uno alla salvaguardia della propria pila. Se si vuole allungare il più possibile la vita dello smartphone o del portatile, è necessario utilizzare il **caricabatteria originale**. Se si utilizza un dispositivo differente da quello dato in dotazione è possibile che l'energia erogata sia troppa o troppo poca, danneggiando la batteria.

Nel caso in cui si è obbligati a utilizzare un caricabatteria universale, bisognerà fare attenzione che i materiali utilizzati per la realizzazione siano di qualità e che sia stato sviluppato da un'azienda con un'esperienza decennale nel settore della tecnologia. Potrebbe essere molto spiacevole veder rovinato il proprio **tablet da 500 euro** per aver utilizzato un caricabatteria da cinque o sei euro.

## **Attenti alle cadute**

Le cadute non danneggiano solamente **la scocca o lo schermo dello smartphone e del notebook**, ma anche la **batteria**. Infatti, le cadute accidentali rovinano le celle della batteria che inizia a riscontrare dei problemi nel funzionamento e a surriscaldarsi. Se avete una batteria danneggiata o gonfia, fate attenzione. È molto raro che prendano fuoco, ma possono creare enormi problemi al

computer. Se riscontrate un surriscaldamento anomalo, portate immediatamente **il notebook o lo smartphone in assistenza.**

### ***Non ricaricare la batteria al 100%***

L'abitudine porta l'utente a **ricaricare al 100% la batteria** del proprio device, credendo di salvaguardare la salute del computer o delle smartphone. In realtà si rischia solamente di rovinare la batteria. L'ideale sarebbe staccare il caricabatteria dopo aver raggiunto **un'autonomia del 60-70%**.

- Solamente le batterie al litio utilizzate nei pc portatili **devono essere ricalibrata almeno ogni 30 cicli di ricarica.** Per ricalibrare la batteria è necessario scaricarla completamente e poi ricaricarla al 100%.

**IW2BSF** – Rodolfo Parisio