



# HOPPECKE

## Utilizzo e manutenzione

### di batterie stazionarie al nichel-cadmio con celle in tecnologia FNC

Si premette che la gestione e la manutenzione dei componenti presenti nella batteria devono essere affidate esclusivamente a personale qualificato. Per personale qualificato si intende persone che in virtù della loro formazione, della loro esperienza e dell'addestramento ricevuto nonché delle loro conoscenze riguardo alle inerenti norme, disposizioni, prescrizioni antinfortunistiche e condizioni di funzionamento sono state autorizzate dal responsabile della sicurezza dei componenti / dell'impianto a svolgere le attività di volta in volta necessarie, e che sono in grado di riconoscere ed evitare i pericoli che si possono verificare. Tra l'altro sono necessarie anche conoscenze relative alle misure di pronto soccorso e alle attrezzature per il soccorso presenti nel luogo d'impiego.



In caso di mancato rispetto delle istruzioni per l'uso, di lavori di riparazione effettuati con pezzi di ricambio non originali, di interventi intrapresi di propria iniziativa, e di impiego di additivi agli elettroliti, si estingue qualsiasi diritto alla garanzia.

#### 1. Indicazioni relative alla sicurezza

Le seguenti misure di sicurezza si riferiscono all'utilizzo e alla manipolazione di batterie al nichel-cadmio e devono essere tenute presenti in tutte le istruzioni operative descritte in questo manuale.



Rispettate le istruzioni di montaggio e installazione ed applicatele nel luogo di montaggio in modo ben visibile. I lavori sulle batterie sono consentiti solo previo addestramento da parte di personale specializzato. Le istruzioni per l'uso devono essere accessibili alle persone responsabili della gestione e manipolazione degli accumulatori.



Quando lavorate sulle batterie indossate sempre occhiali di protezione e indumenti protettivi. Rispettate le prescrizioni antinfortunistiche.



Vietato fumare! Nelle vicinanze della batteria non devono mai generarsi fiamme libere, incandescenze o scintille, in quanto sussiste pericolo di esplosione e d'incendio.



Evitate situazioni in cui vi sia pericolo di esplosione, d'incendio o di corto circuito. Attenzione! Le parti metalliche delle celle della batteria sono sempre sotto tensione, pertanto non posate mai oggetti estranei o attrezzi sulla batteria. È necessario provvedere ad una sufficiente aerazione della zona in cui si trova la batteria, in modo tale che i gas esplosivi che si generano durante il caricamento possano venire scaricati.



Mettete a disposizione un contenitore con soluzione per lavaggio oculare. Sciacquate via eventuali spruzzi di soluzione alcalina negli occhi o sulla pelle e poi rivolgetevi immediatamente ad un medico. Sciacquare bene con acqua gli indumenti sporchi di soluzione alcalina.



L'elettrolito è fortemente corrosivo. In condizioni normali di esercizio è escluso il contatto con l'elettrolito. L'elettrolito può liberarsi solo in caso di distruzione dell'involucro delle celle.



Non capovolgete mai la batteria! Le celle sono molto pesanti. Utilizzate esclusivamente apparecchi di sollevamento e di trasporto consentiti; ad esempio attrezzature di sollevamento, ganci di sollevamento ecc. non devono provocare danni alle celle, ai connettori o ai cavi di allacciamento.



Pericolosa tensione elettrica. Impiegate esclusivamente utensili e strumenti di misurazione adeguati.

Le batterie o celle NiCd appartengono alla classe d'incendio E (vedere norma DIN EN 2). In caso di incendi causati da guasti elettrici, è possibile che gli apparecchi si trovino sotto tensione! Badate che l'acqua o la schiuma antincendio sono ottimi conduttori di corrente. Vi è pericolo di scosse elettriche. Gli incendi causati da guasti elettrici devono venire estinti con polvere antincendio o anidride carbonica CO<sub>2</sub>.

#### 2. Misure di pronto soccorso

In caso l'elettrolito entrasse in contatto con gli occhi

- Sciacquare immediatamente con molta acqua per almeno 10 minuti.
- Sciacquate gli occhi con una soluzione di acido boricco, se ne avete a disposizione.
- Immediato trasporto in una clinica oftalmica.

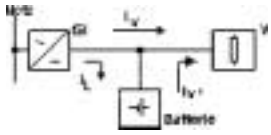
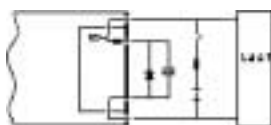
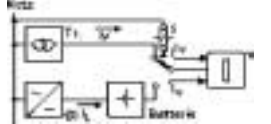
In caso l'elettrolito entrasse in contatto con la pelle

- Togliere immediatamente gli indumenti bagnati di elettrolito e sciacquare con molta acqua le parti della pelle che sono entrate in contatto con quest'ultimo. In caso di dolori o reazioni chiamare il medico.
- La pelle che è entrata in contatto con un elettrolito mostra una consistenza simile al sapone; è quindi necessario continuare a sciacquare con acqua fino a che questa condizione non sia stata eliminata.

In caso di ingestione dell'elettrolito

- Sciacquare immediatamente la bocca con molta acqua e bere ripetutamente grandi quantità di acqua.
- Non provocare vomito. Chiamare immediatamente il medico.

### 3. Modi operativi

Modo operativo	Caratterizzazione	Tensione di carica	Linea caratteristica
<p>Funzionamento parallelo in stand-by</p> 	L'utenza, la fonte di corrente continua e la batteria sono costantemente collegate in parallelo.	1,40 – 1,45 V/cella Mantenimento della carica	IU
<p>Funzionamento in tampone</p> 	L'utenza, la fonte di corrente continua e la batteria sono costantemente collegate in parallelo; la fonte di corrente continua copre solo la corrente media dell'utenza mentre la batteria copre i picchi di corrente.	1,45 – 1,50 V/cella	IU
<p>Funzionamento commutazione</p> 	Durante il caricamento la batteria è scollegata dall'utenza.	1,40 – 1,45 V/cella Mantenimento della carica	IU
		1,55 – 1,65 V/cella carica forte	
		Dopo 7,5 ore commutazione su mantenimento della carica	
		1,55 – 1,65 V/cella carica forte	
		Necessità di sorveglianza del caricamento, necessità di sicuro criterio d'interruzione fino a 1,9 V / cella.	

Tutti i valori di tensione indicati si riferiscono a condizioni di temperatura di 20° Celsius. Le tensioni di carica indicate dipendono dalla temperatura e a partire da una temperatura di 30° Celsius esse devono essere adattate in base al fattore di correzione della temperatura da -2 mV K<sup>-1</sup> cella<sup>-1</sup> fino a -4 mV K<sup>-1</sup> cella<sup>-1</sup>.

### 4. Manutenzione

La corretta manutenzione del sistema di batterie e dei suoi componenti costituisce una premessa indispensabile per un'ottimale durata della batteria. In questo tipo di manutenzione vengono distinti due aspetti, da un lato la manutenzione preventiva e dall'altro lato la manutenzione correttiva. Se nella manutenzione preventiva viene constatato un difetto, quest'ultimo deve venire eliminato con un'operazione di manutenzione correttiva.

#### 4.1 Manutenzione preventiva

Affinché la vostra batteria resti in condizioni ottimali consigliamo di effettuare le seguenti operazioni di manutenzione. Inoltre vi consigliamo di condurre un registro di manutenzione in cui siano compresi anche dati relativi alla temperatura della zona batterie nella quale queste ultime sono state installate o del locale in cui vengono conservate.

Tabella riguardante la manutenzione preventiva:

Operazione	Frequenza	Strumento / materiale (rinvii)
Ispezione visiva della batteria	ogni 6 mesi	(vedere "Pulizia / condizioni fisiche")
Controllo del livello dell'elettrolito	ogni 6 mesi	(vedere "Misurazione dei livelli dell'elettrolito")
Misurazione della tensione complessiva della batteria	ogni 6 mesi	Strumento: Voltmetro G02 (vedere "Controllo delle tensioni singole e complessive")
Pulizia della batteria	ogni 12 mesi	(vedere "Pulizia")
Misurazione della tensione singola di tutte le celle	ogni 5 anni	Strumento: Voltmetro G02 Termometro G07 (vedere "Controllo delle tensioni singole e complessive")
Prova della capacità	ogni 5 anni	Strumento: Voltmetro G02, apparecchio per la carica e la scarica di batterie G04, termometro G07 (vedere "Controllo della capacità")

#### 4.1.1 Pulizia / condizioni fisiche

È assolutamente necessario che la batteria sia pulita, non solo per ragioni estetiche bensì piuttosto per evitare incidenti e danni alle cose nonché una riduzione della durata e della disponibilità della batteria. La pulizia di celle e telai portabatteria è indispensabile ai fini di mantenere il necessario isolamento delle celle l'una rispetto all'altra, rispetto alla terra o rispetto a parti estranee con proprietà conduttive. Inoltre in tal modo si evitano danni dovuti alla corrosione e alle correnti di dispersione superficiale. La periodica pulizia della batteria non è solamente necessaria ai fini di garantire l'elevata disponibilità, bensì essa è anche un essenziale elemento per il rispetto delle prescrizioni antiinfortunistiche.



È possibile che si presentino pericolose tensioni di contatto.

Osservate le indicazioni relative ai pericoli contenute nelle presenti istruzioni per l'uso.

Nella carica per la messa in funzione e durante il funzionamento stesso, a causa dell'evaporazione di goccioline di elettrolito coinvolte nella decomposizione dell'acqua, possono rimanere sulle celle dei residui di elettrolito di colore bianco. Tali resti devono venire rimossi senza impiegare detersivi. Vi consigliamo di utilizzare un panno umido.

- Le parti in plastica della batteria, in particolare le ampole delle celle, devono essere pulite esclusivamente con acqua e l'aggiunta di detersivi. Se la batteria è munita di un tappo da trasporto la batteria può venire pulita con un depuratore ad alta pressione. La pressione deve venire regolata in modo tale che le parti in plastica non vengano danneggiate.
- Impedite che si verifichino cariche elettrostatiche (per la pulizia non utilizzate panni asciutti!).

Le viti e i dadi per i morsetti devono essere correttamente fissati. Applicare sui pezzi di raccordo e sui capicorda un sottile strato di vaselina neutra o di olio anticorrosivo come protezione contro la corrosione.

#### 4.1.2 Misurazione dei livelli dell'elettrolito

Durante la carica l'acqua dell'elettrolito si dissocia per elettrolisi nei seguenti gas:  $2H_2 + O_2$ . Ciò porta ad un calo dello specchio elettrolitico. La quantità di acqua dissociata dipende dalla tensione di carica, dal tempo di ricarica al giorno e dalla temperatura. Durante la prima fase di funzionamento si devono misurare e protocollare ogni 3 mesi i livelli dell'elettrolito. I valori empirici in tal modo rilevati forniscono dopo 12 mesi una base sufficiente per stabilire la frequenza dei successivi controlli.

Con l'impiego del tappo AquaGen® della Hoppecke l'intervallo tra le manutenzioni può venire notevolmente prolungato. Le celle possiedono contenitori ampole in polipropilene attraverso le cui pareti si possono verificare i livelli dell'elettrolito.

#### 4.1.3 Controllo delle tensioni singole e complessive

Nella verifica delle tensioni si distingue sia tra le tensioni delle singole celle e la tensione complessiva della batteria, sia tra la tensione di carica e la tensione di riposo. Qui di seguito viene descritta la misurazione delle tensioni singole. La tensione di carica viene misurata con un apposito voltmetro.

- Rimuovete gli attacchi della batteria.
- Portate le punte di misurazione di un multimetro sui contatti di misurazione dei raccordi a vite delle celle.
- Misurate e annotate la tensione delle celle una dopo l'altra.
- Evidenziate le celle la cui tensione si scosta di più di  $\pm 20$  mV dalla media delle tensioni di tutte le celle.
- Riallacciate nuovamente la batteria.

In condizioni di carica piena la tensione di riposo dovrebbe essere pari a 1,27 V per ogni cella. Questi valori sono riferiti ad una temperatura di 20°C; in caso di elevati scostamenti contattate la HOPPECKE. Questi valori subiscono variazioni in caso di temperature diverse da 20°C. Al massimo ogni 6 mesi si deve controllare la tensione di carica. In caso venisse constatato un consumo di acqua piuttosto elevato, verificate innanzitutto la tensione di carica.

#### 4.1.4 Prova della resistenza di isolamento

La resistenza di isolamento di un accumulatore, conformemente alla norma DIN VDE 0510 Parte 2, non deve essere inferiore al valore di 100 Ω per ogni Volt di tensione nominale. In una batteria nuova la resistenza di isolamento è > 1MΩ. A causa dell'aerosol che fuoriesce dall'accumulatore e della polvere la resistenza di isolamento si riduce all'aumentare del tempo di funzionamento, Deve essere impiegato uno strumento di misurazione dell'isolamento con tensione di prova di 1500 Volt. Il polo positivo e il polo negativo della batteria devono essere misurati ciascuno rispetto alle parti metalliche del telaio portabatteria.

- L'effettivo valore di regolazione deve essere rilevato empiricamente. In caso di guasti all'isolamento come prima cosa deve essere disinnescata la batteria, dopodiché si deve controllare il restante apparato elettrico.
- Se per le altre utenze elettriche vengono prescritte tensioni di prova superiori, durante tali verifiche la batteria deve venire in ogni caso separata dalla rete di alimentazione elettrica.

#### 4.1.5 Controllo della capacità di batterie in conformità alla norma DIN IEC 623

Ogni 3 - 5 anni la batteria deve venire sottoposta ad un controllo della capacità. Tale verifica è particolarmente importante dopo la messa in funzione delle batterie dopo uno stoccaggio piuttosto lungo ai fini di individuare in tempo il termine della durata della batteria stessa. In conformità alla norma internazionale DIN IEC 623 la carica avviene con una corrente nominale costante  $I_5$  (capacità nominale  $C_5 / 5$  h) per un periodo che va da 7 a 8 ore. Dopo la carica la batteria deve venire conservata per almeno 1 ora e per un massimo di 4 ore ad una temperatura di  $(20 \pm 5)$  °C. La scarica viene effettuata con una corrente nominale  $I_5$  fino ad una tensione di 1,0 V/cella nella media aritmetica. Ai fini di ottenere una capacità del 100% la durata di scarica non deve essere inferiore alle 5 ore.

La capacità raggiunta con questa prova può venire calcolata come segue:

$$\text{Capacità (\%)} = (\text{tempo di scarica (h)} / 5 \text{ h}) * 100$$



In caso dopo cinque cicli di carica e scarica la capacità richiesta da questa prova non venisse raggiunta, la batteria deve essere sostituita.

Per effettuare una verifica della capacità di una batteria, si deve procedere come segue:

1. La scarica viene effettuata con una corrente nominale  $I_5$  fino ad una tensione di 1,0 V/cella nella media aritmetica.
2. Pausa di almeno 8 ore. Durante questa pausa le celle devono essere chiuse con il tappo standard o con il tappo AquaGen® della HOPPECKE.
3. La carica avviene con una corrente nominale costante  $I_5$  per un periodo di 7,5 ore; per questa operazione i tappi di chiusura prima applicati devono venire rimossi.
4. 2 ore di pausa. Durante questa pausa le celle devono venire nuovamente chiuse con un tappo (standard o AquaGen® della HOPPECKE).
5. La scarica viene effettuata con una corrente nominale  $I_5$  fino ad una tensione di 1,0 V/cella nella media aritmetica. Con questa scarica viene eseguita la prova di capacità in conformità alla norma DIN IEC 623.

In caso nella prova della capacità come descritta al Punto 5 non venisse constatata una sufficiente capacità, devono essere ripetuti i Punti da 1 a 5 fino a quando la capacità non aumenta più. Dopo la prova della capacità sopra illustrata, ai fini di un adeguato funzionamento della batteria è necessario effettuare le seguenti operazioni:

- Pausa di almeno 8 ore. Durante questa pausa le celle devono venire chiuse con un tappo (standard o AquaGen® della HOPPECKE).
- La carica avviene con una corrente nominale costante  $I_5$  per un periodo di 7,5 ore; per questa operazione i tappi di chiusura prima applicati devono venire rimossi.
- Quando la carica si è conclusa positivamente le celle devono venire nuovamente chiuse con un tappo (standard o AquaGen® della HOPPECKE).

- Dopo un tempo di attesa di almeno 2 ore l'elettrolito deve essere portato fino al livello massimo con l'aggiunta di acqua distillata o deionizzata (non utilizzate acqua a contenuto acido!).

La prova della capacità costituisce parte integrante della carica di ricondizionamento. In caso dopo un ripetuto ricondizionamento il risultato della prova della capacità non fosse soddisfacente, ciò significa che la durata della batteria è terminata.

#### 4.1.6 Pulizia

Ai fini di evitare incidenti e danni alle cose nonché la riduzione della durata e della disponibilità della batteria, è assolutamente necessario che la batteria sia pulita. La pulizia di portacele, trogoli, telai e isolatori è necessaria per ottenere il necessario isolamento delle celle l'una rispetto all'altra, rispetto alla terra o rispetto a parti estranee con proprietà conduttive. Inoltre in tal modo si evitano danni dovuti alla corrosione e alle correnti di dispersione superficiale.

La resistenza di isolamento, conformemente alla norma DIN VDE 0510 Parte 2, non deve essere inferiore al valore di 100  $\Omega$  per ogni Volt di tensione di cella. A seconda del tipo e della durata dell'impiego non è possibile evitare che si depositi della polvere sulla batteria. Ridotte quantità di particelle di elettrolito che fuoriescono durante la carica della batteria al di sopra della tensione di ebollizione (formazione di gas) costituiscono sulle celle o sui coperchi del blocco uno strato conduttore più o meno debole. Attraverso questo strato scorrono dunque cosiddette correnti di dispersione superficiale. La conseguenza è una maggiore e differente autoscarica delle singole celle. Se scorrono correnti di dispersione superficiale piuttosto elevate, non si può escludere la formazione di scintille elettriche che possono portare all'esplosione il gas di carica che fuoriesce dai tappi delle celle (gas tonante). Per questo motivo la pulizia delle batterie non è solamente necessaria ai fini di garantire l'elevata disponibilità, bensì essa costituisce anche un essenziale elemento nel rispetto delle prescrizioni antinfortunistiche.

Le seguenti indicazioni per la pulizia di batterie installate devono essere assolutamente seguite:

- I tappi delle celle non devono venire estratti o aperti, bensì essi devono tenere chiuse le celle.
- Le parti in plastica della batteria, in particolare le ampolle delle celle, devono essere pulite esclusivamente con acqua ossia con panni imbevuti in acqua.
- Dopo la pulizia si deve asciugare la superficie della batteria con mezzi adeguati, ad esempio con aria compressa o con panni.
- Il liquido fuoriuscito deve venire aspirato ed eliminato con rispetto dell'ordinanza relativa al controllo dei rifiuti e dei residui.

#### 4.2 Manutenzione correttiva

Tabella riguardante la manutenzione correttiva:

Operazione	Frequenza	Strumento / materiale (rinvii)
Aggiunta di acqua distillata	ogni 6-12 mesi	Strumento: Tramoggia G06 Materiale: acqua distillata (vedere "Aggiunta di elettrolito")
Carica di ricondizionamento	ogni 5 anni	Strumento: Voltmetro G02, apparecchio per la carica e la scarica di batterie G04, termometro G07 (vedere "Controllo della capacità", "Ricondizionamento della batteria")

##### 4.2.1 Aggiunta di elettrolito mediante immissione di acqua distillata

Le batterie al nichel-cadmio vengono riempite di potassa caustica altamente corrosiva (KOH) con l'aggiunta di idrossido di litio (LiOH) in conformità alla norma DIN 43530. Quando lavorate con le batterie indossate indumenti protettivi come guanti di gomma e occhiali protettivi. Se nonostante queste precauzioni la pelle o gli occhi venissero in contatto con la liscivia, sciacquate immediatamente sotto l'acqua corrente. Dopo di ciò chiamate subito il medico.



Se i livelli di elettrolito della batteria sono inferiori al punto centrale tra la marcatura del livello massimo e quella del livello minimo, aggiungete acqua distillata fino a raggiungere il segno di livello massimo.

Eventuali spruzzi di liscivia o di acqua devono venire rimossi con un panno umido. Grazie alla tecnologia basata sulla struttura in fibre è possibile utilizzare masse attive pure. Additivi come la grafite per l'aumento della conduttività degli elettrodi positivi non sono più necessari. Si può in tal modo escludere una carbonizzazione della potassa caustica provocata dagli elettrodi.



Non è necessario un cambio dell'elettrolito durante l'intera durata della batteria.

#### 4.2.2 Ricondizionamento della batteria

Il calo dello stato di carica di una batteria può essere evitato solo mediante la carica con corrente costante. In tale contesto si parla di ricondizionamento della batteria. Per poter effettuare tale ricondizionamento la batteria deve venire completamente caricata e scaricata. Prima di questa carica la batteria deve essere separata dalla rete di bordo, in quanto durante il ricondizionamento della batteria con corrente costante possono presentarsi tensioni di cella fino a 1,9 V. Inoltre durante questa carica viene scomposta una quantità di acqua maggiore rispetto al funzionamento normale, è quindi necessario provvedere ad una sufficiente ventilazione in conformità alla norma DIN VDE 0510.

Si consiglia di rispettare i seguenti procedimenti di scarica e carica.

1. Scarica della batteria con  $I_5$  fino a 1,00 V per cella nella media aritmetica.
2. Pausa di almeno 8 ore, se possibile durante la notte
3. Carica con corrente costante  $I_5$  per 7,5 ore
4. Pausa di 2 ore
5. Scarica della batteria con  $I_5$  fino a 1,0 V per cella nella media aritmetica (prova della capacità)
6. Pausa di almeno 8 ore, se possibile durante la notte
7. Carica con corrente costante  $I_5$  per 7,5 ore

In caso nella prova della capacità non venisse constatata una sufficiente capacità, possono essere ripetuti i Punti da 1 a 5 fino a quando la capacità non aumenta più. Gli stessi criteri devono essere seguiti quando si svolgono le prove della capacità.

### 5. Ricerca dei guasti

#### 5.1 Eccessivo consumo di acqua

- Misurazione della tensione singola delle celle durante la carica.  
Se gli scostamenti delle tensioni delle singole celle sono maggiori di  $\pm 50$  mV rispetto alla media, è necessario sconnettere la batteria dalla rete ed eseguire dopo 2 giorni di riposo la seguente misurazione:
- Misurazione della tensione di riposo dopo 2 giorni di riposo  
Se gli scostamenti delle tensioni delle singole celle sono maggiori di  $\pm 20$  mV si consiglia un ulteriore periodo di riposo di 5 giorni. Se lo scostamento è superiore, deve essere effettuato in ogni caso un ricondizionamento della batteria.
- Risultati del ricondizionamento  
Se nella prova della capacità le tensioni di scarica dopo 3,5 ore di scarica sono ancora uniforme ma a partire da questo momento si comincia a constatare scostamenti maggiori, devono essere ripetuti i Punti da 1 a 7 del ricondizionamento. Se si presenta invece un miglioramento, ripetete i Punti da 1 a 4 del ricondizionamento fino a quando la capacità non aumenta più. Se però la capacità scende progressivamente ad ogni ciclo è necessario informare la HOPPECKE affinché vengano presi altri provvedimenti.

#### 5.2 Dispersione delle tensioni delle celle

Un'eccessiva dispersione delle tensioni delle singole celle può venire constatata durante le operazioni di manutenzione preventiva sulle due celle pilota o durante la misurazione delle tensioni di tutte le celle. Le cause di un'ampia dispersione della tensione di cella possono essere:

- Differente temperatura delle celle.
- Differente densità della liscivia delle celle.
- Differente livello dell'elettrolito.
- Corto circuito della piastra di diverse celle.
- Differente stato di carica.

### 5.3 Capacità troppo ridotta

Anche se tutte le celle dispongono di un sufficiente livello dell'elettrolito è comunque possibile che la densità della liscivia sia differente. Ciò ha come che le singole celle presentano differenti capacità. Una capacità troppo ridotta può avere le seguenti cause:

- Processo di carica troppo breve.
- Livelli bassi dell'elettrolito eccessivamente bassi.
- Poli allentati o ossidati.

### 5.4 Guasto all'isolamento

In presenza di un guasto di isolamento le correnti di dispersione superficiale possono portare ad una riduzione della capacità disponibile e pertanto ad una differenza di tensione tra le celle. Un'adeguata pulizia periodica può prevenire la formazione di tali correnti di dispersione superficiale.

### 5.5 Assenza di tensione della batteria

In caso si constatasse che la batteria non garantisce più l'alimentazione di bordo, ossia che l'intera tensione della batteria è venuta a mancare, ciò può avere le seguenti cause:

- I fusibili sono intervenuti
- Rottura dei cavi
- Il morsetto si è allentato

In caso fosse intervenuto un fusibile, è necessario controllare che l'isolamento di uno dei cavi che portano dalla scatola dei fusibili al polo positivo o negativo della batteria non sia danneggiato.

## 6. Apparecchi di prova e di misurazione, strumenti

Tutti gli strumenti necessari per l'esecuzione dei lavori di manutenzione e di riparazione possono venire ordinati dall'ampio catalogo accessori della Hoppecke. La ditta Hoppecke offre al numero di ordinazione 7140200020 una completa cassetta degli attrezzi per la manutenzione dei batterie al nichel-cadmio.



Apparecchi di misurazione e strumenti ausiliari:

- G01: Densimetro per la misurazione della densità della liscivia
- G02: Voltmetro
- G03: Misuratore dell'isolamento
- G04: Apparecchio esterno per caricare e scaricare la batteria
- G05: Apparecchio per il sollevamento delle celle
- G06: Tramoggia
- G07: Termometro



Qui di fianco è riprodotto il carrello per l'aggiunta dell'acqua Modello HO27-02-1012; esso serve per immettere acqua distillata nelle batterie al nichel-cadmio Modello FNC della HOPPECKE. Questo carrello per il rifornimento dell'acqua è alimentato da una batteria e può essere equipaggiato a scelta con un serbatoio da 25 o da 60 litri. Dopo l'uso il carrello per l'aggiunta dell'acqua viene allacciato alla rete di alimentazione elettrica. Lasciate il carrello collegato alla rete fino al prossimo utilizzo, in modo da permettere alla sua batteria di caricarsi completamente.

## 7. Messa fuori esercizio della batteria

- La scarica viene effettuata con una corrente nominale  $I_5$  fino ad una tensione di 1,0 V/cella
- Sostituire i tappi standard (tappi a ribaltamento) o dei tappi AquaGen® con i tappi da trasporto gialli. Questo è importante ai fini di evitare che l'ossigeno presente nell'aria entri in contatto con gli elettrodi.
- Pulite la batteria nonché ogni singola cella.
- La batteria deve essere conservata su pallet in un locale asciutto e antigelo. L'intera batteria o le singole celle devono essere munite di una copertura.

Nella messa fuori esercizio della batteria si devono fondamentalmente sostituire nelle singole celle i tappi standard (tappi a ribaltamento) con i tappi da trasporto gialli. Conservate i tappi standard (tappi a ribaltamento) per un successivo utilizzo.

A seconda della durata dello stoccaggio dopo la messa fuori esercizio la batteria deve essere messa nuovamente in funzione rispettando quanto indicato a tale riguardo nel presente manuale.

### 7.1 Smaltimento

Lo smontaggio e lo smaltimento della batteria devono essere effettuati esclusivamente da personale appositamente addestrato. Devono essere rispettate le direttive europee 91156 (CEE) e 9386 (CEE). Il rappresentante locale della Hoppecke responsabile della vostra zona sarà lieto di presentarvi un preventivo per un adeguato e corretto smontaggio e smaltimento della batteria. Uno degli obiettivi a lungo termine del sistema di riciclaggio della Hoppecke è quello di rimettere tutte le celle al nichel-cadmio che sono state utilizzate in un sistematico circuito di riciclaggio. La HOPPECKE dispone di una rete a livello europeo di punti di raccolta per batterie al nichel-cadmio esaurite. Il vantaggio del sistema di riciclaggio della Hoppecke consiste nel fatto che la percentuale di cadmio delle batterie consumate viene recuperata ed impiegata per la produzione di nuove batterie al nichel-cadmio. Il cadmio riciclato viene quindi continuamente utilizzato in un cosiddetto "closed loop".



Le successive procedure, in particolare la gestione e la manutenzione della batteria, sono illustrate nel manuale "Utilizzo e manutenzione di batterie stazionarie al nichel-cadmio con celle in tecnologia FNC". Questo manuale viene consegnato assieme alla batteria e le indicazioni in esso contenute devono essere assolutamente osservate.



Batterie usate che portano questo marchio sono beni economici riciclabili e devono quindi essere reintrodotti nel processo di riciclaggio. Le batterie usate che non sono previste per il riciclaggio devono essere eliminate come rifiuti speciali con rispetto di tutte le inerenti prescrizioni. La HOPPECKE dispone di un sistema di riciclaggio "closed loop" ("a circuito chiuso") per batterie al nichel-cadmio. Il rappresentante locale della HOPPECKE responsabile della vostra zona sarà lieto di presentarvi un preventivo per lo smaltimento della batteria.



Cd