

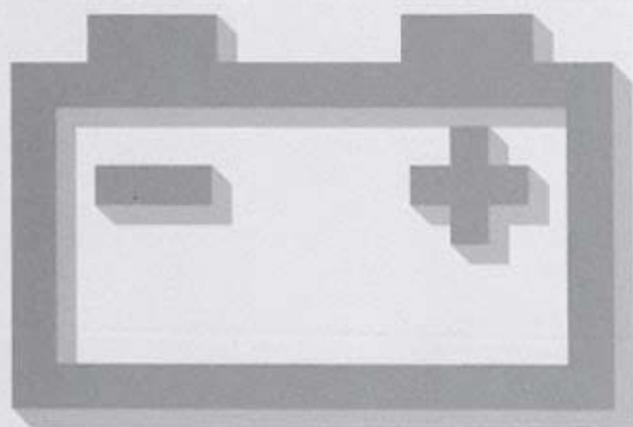
Manuale tecnico

# VERIFICA BATTERIE

al PIOMBO-ACIDO  
per AVVIAMENTO



ACCUMULATORI  
ALTO ADIGE  
AKKUMULATORENWERK



Questo Manuale contiene informazioni di carattere tecnico destinate ai professionisti dell'autoriparazione.

Diritto d'autore, Copyright

È vietata la riproduzione, la messa a disposizione del pubblico e la diffusione, anche parziale, senza l'autorizzazione della FIAMM S.p.A.

Alle violazioni si applicano le sanzioni previste dalla legge.

Clausola di esclusione della responsabilità

FIAMM S.p.A. declina ogni responsabilità per un uso scorretto delle informazioni o dei diagrammi riprodotti in ogni documento, e non può essere ritenuta responsabile per alcun errore o omissione, né per le conseguenze dell'uso delle informazioni e dei diagrammi contenuti in questo manuale.

## INDICE

<b>1. GUIDA ALLA LETTURA</b> .....	4
<b>2. INTRODUZIONE</b> .....	5
DIMENSIONI E DATI DI TARGA.....	5
<b>3. ISTRUZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO DELLE BATTERIE</b> .....	6
<b>BATTERIE A CARICA SECCA</b> .....	6
<b>BATTERIE CARICHE CON ACIDO</b> .....	6
<b>AUTOSCARICA</b> .....	6
<b>RANGES TIPICI DI AUTOSCARICA A +25 °C</b> .....	7
<b>TENSIONE A CIRCUITO APERTO A +25 °C</b> .....	8
<b>QUICK GUIDE PER LA GESTIONE DEL MAGAZZINO</b> .....	9
<b>4. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO DELLE BATTERIE</b> .....	10
<b>BATTERIE A CARICA SECCA di tipo ad Acido Libero (flooded)</b> .....	10
Batterie a carica secca con elettrolita a corredo .....	10
<b>BATTERIE CARICHE CON ACIDO di tipo ad Acido Libero (flooded)</b> .....	11
<b>BATTERIE A RICOMBINAZIONE DEI GAS</b> <b>(tecnologia VRLA AGM - Valve Regulated Lead-Acid – Absorbent Glass Mat)</b> .....	11
Batterie VRLA AGM per moto (a carica secca con elettrolita a corredo).....	11
<b>QUICK GUIDE PER LA MESSA IN SERVIZIO</b> .....	13
<b>5. ISTRUZIONI PER LA RICARICA E/O RINFRESCO DELLE BATTERIE</b> .....	14
<b>METODI DI CARICA</b> .....	14
<b>BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED)</b> .....	14
BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) CARICA LENTA .....	14
BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) CARICA RAPIDA .....	15
BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) RECUPERO DOPO SCARICA PROFONDA .....	16
<b>BATTERIE VRLA AGM A RICOMBINAZIONE DEI GAS</b> .....	17
BATTERIE VRLA AGM - MODALITÀ TIPICHE PER LA RICARICA.....	17
Batterie VRLA AGM - CARICA RAPIDA.....	18
Batterie VRLA AGM - CARICA DOPO SCARICA PROFONDA .....	19
<b>6. PROCEDURA DI ANALISI E AZIONI</b> .....	20
<b>7. NORME DI SICUREZZA</b> .....	21
<b>8. AVVIAMENTO DI EMERGENZA</b> .....	22
<b>9. SIMBOLI DI SICUREZZA</b> .....	23
<b>10. SIMBOLI DI RICICLO DELLE BATTERIE ESAUSTE</b> .....	23

# 1. GUIDA ALLA LETTURA



Pericoli per la salute



Pericoli per la batteria



Informazioni aggiuntive

**Prima di utilizzare la batteria leggere con attenzione le indicazioni presenti nel manuale.**

**Conservare il manuale e metterlo a disposizione di chi esegue interventi di manutenzione sul prodotto.**

All'interno del manuale sono presenti degli schemi riassuntivi. Per vostra comodità suggeriamo di fotocopiare le pag. 9, 13, 20 e tenerle a portata di mano.

## 2. INTRODUZIONE

Questo manuale tecnico si riferisce alle batterie con tecnologia al **Pb-acido** destinate all'avviamento dei veicoli a motore termico (a combustione interna) delle seguenti categorie:



Le batterie per avviamento vengono di norma fornite nelle seguenti condizioni:

- **Ad acido libero (flooded) già cariche e pronte all'uso**
- **A carica secca** (eventualmente con acido a corredo)
- **A ricombinazione di gas del tipo VRLA AGM (Valve Regulated Lead-Acid Batteries – Absorbent Glass Mat)**, già cariche e pronte all'uso oppure con acido a corredo (Motoveicoli), senza manutenzione.

### DIMENSIONI E DATI DI TARGA

Le batterie per avviamento sono identificate dal formato dimensionale (dimensioni d'ingombro) regolato dalle norme europee:

- **EN 50342-2, Parte 2: Dimensioni delle batterie e marcatura dei terminali**
- **EN 50342-4, Parte 4: Dimensioni delle batterie per veicoli pesanti**

e dai dati di targa:

- **tensione nominale espressa in V** (esempio **12 V**)
- **capacità nominale a regime delle 20 h (C20) espressa in Ah** (esempio **100 Ah**)
- **corrente nominale di avviamento a freddo (-18 °C) espressa in A** (es. **850 A EN**)

che trovano riscontro nella norma europea:

- **EN 50342-1, Parte 1: Prescrizioni generali e metodi di prova**

In luogo o in aggiunta al valore della capacità nominale (C20) può essere indicato il valore della **Riserva di Capacità nominale (RC)** espressa in minuti (esempio RC 180 min). Anche il valore della corrente di avviamento a freddo può fare riferimento a norme diverse dalla EN, per esempio SAE (Society for Automobile Engineers), JIS (Japanese Industrial Standard), DIN e IEC (standard di singoli paesi europei caduti in disuso perché superati dal valore EN).

### 3. ISTRUZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO DELLE BATTERIE

Le batterie devono essere immagazzinate e movimentate in modo tale che siano sempre vendute per prime quelle di più vecchia data, secondo il principio "chi prima arriva, prima esce" (in inglese, **FIRST IN – FIRST OUT** o "**FIFO**").

Si devono adottare dunque quegli accorgimenti (modalità d'immagazzinamento dei colli, etichettatura del prodotto, gestione data di arrivo e localizzazione del prodotto meglio se tramite elaboratore elettronico) atti a garantire efficacemente una corretta rotazione dello stock.

Le batterie devono essere immagazzinate in ambiente asciutto e ventilato, al riparo dai raggi solari e dalla polvere. Si consiglia di disporle su scaffalature metalliche protette da vernici antiacido. Devono essere tenuti sotto controllo, inoltre, il tempo di conservazione del prodotto e le condizioni ambientali d'immagazzinamento:

#### BATTERIE A CARICA SECCA

Non sono richiesti particolari accorgimenti; il prodotto può rimanere a magazzino per un periodo massimo di 18 ÷ 24 mesi senza subire alterazioni, purché conservato in ambiente adatto (temperatura possibilmente compresa tra 0 °C e 40 °C, assenza di umidità eccessiva).



18 ÷ 24 mesi



0° ÷ +40 °C



evitare  
l'umidità

#### BATTERIE CARICHE CON ACIDO

Le batterie cariche con acido "senza manutenzione e/o a ridotta manutenzione" hanno una buona caratteristica di conservazione della carica (bassa autoscarica) per cui possono rimanere a magazzino in condizione d'idoneità per un periodo di 6 ÷ 8 mesi dalla data dell'ultima carica e con temperatura ambiente compresa tra 0 °C e +25 °C.



6 ÷ 8 mesi



0° ÷ +25 °C

#### AUTOSCARICA

Il fenomeno dell'autoscarica (si tratta di un fenomeno interno alla batteria che causa la perdita progressiva di capacità nel tempo) a cui sono soggette tutte le batterie, dipende fortemente dalla temperatura ambiente, l'autoscarica aumenta all'aumentare della temperatura e si riduce al diminuire della stessa. L'impatto sullo stato di carica della batteria diventa importante quando la stessa resta immagazzinata a circuito aperto per un lungo periodo.

In paesi con clima "tropicale" il periodo di immagazzinamento, prima di sottoporre le batterie alla carica di rinfresco, sarà inferiore rispetto ai paesi a clima "temperato".



**Trascorso tale periodo la batteria deve essere sottoposta a ricarica.**

A pagina 7 e 8 sono riportati, a titolo di esempio, tre grafici che indicano:

- Il periodo di immagazzinamento dopo il quale si consiglia di effettuare la ricarica delle batterie, in funzione della tecnologia del prodotto, ad una temperatura di riferimento di +25 °C.
- La variazione della tensione a circuito aperto (OCV) della batteria in funzione dello stato di carica (SOC) ad una temperatura di riferimento di +25 °C per batterie ad acido libero (flooded) e VRLA AGM a ricombinazione dei gas.

## RANGES TIPICI DI AUTOSCARICA A +25 °C



Valori indicativi ottenuti in condizioni di test di Laboratorio

ASSOLUTAMENTE DA NON CONSIDERARE NELL'AMBITO DEI TERMINI DI GARANZIA.

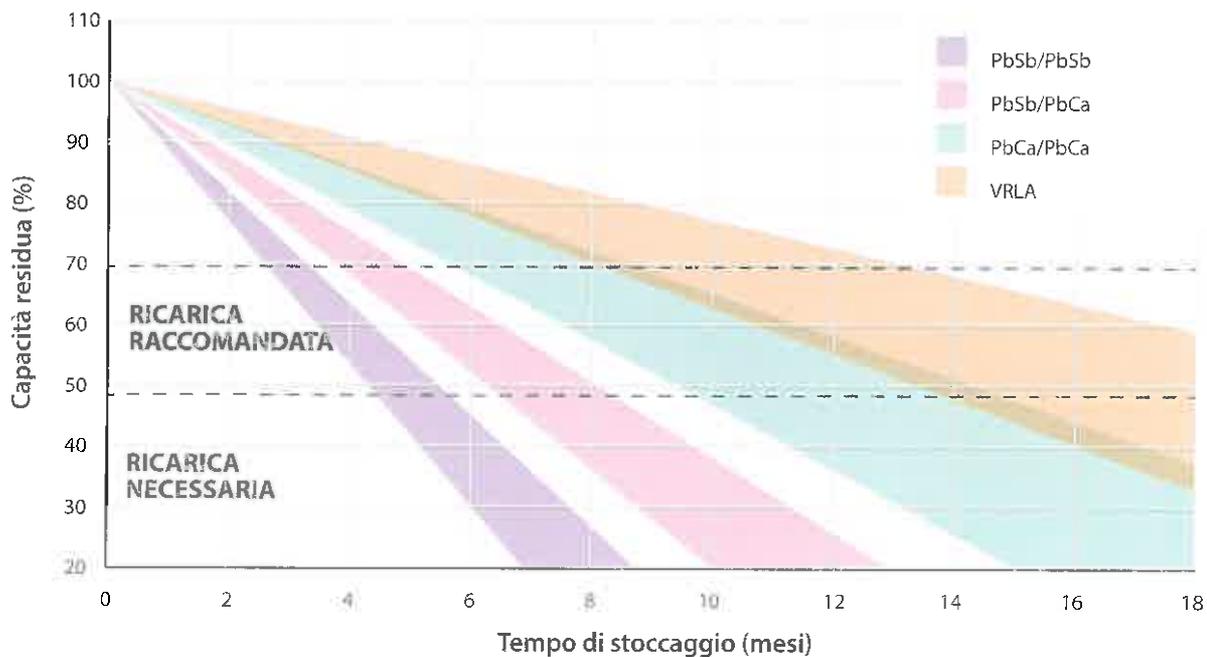


Fig. 1 Grafico comportamento all'autoscarica di batterie con differente tecnologia costruttiva.

## TENSIONE A CIRCUITO APERTO A +25 °C



Valori indicativi ottenuti in condizioni di test di Laboratorio  
ASSOLUTAMENTE DA NON CONSIDERARE NELL'AMBITO DEI TERMINI DI GARANZIA.

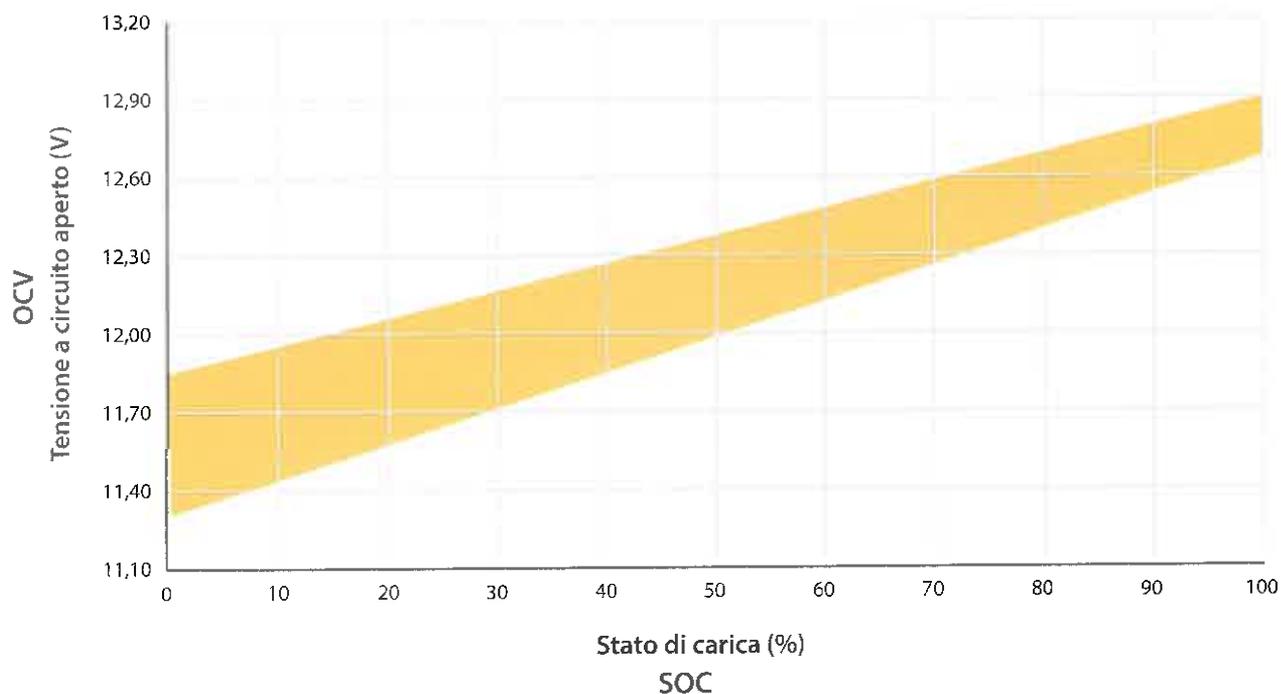


Fig. 2 Grafico Tensione a Circuito Aperto (OCV) in funzione dello Stato di Carica (SOC) per batterie ad acido libero.

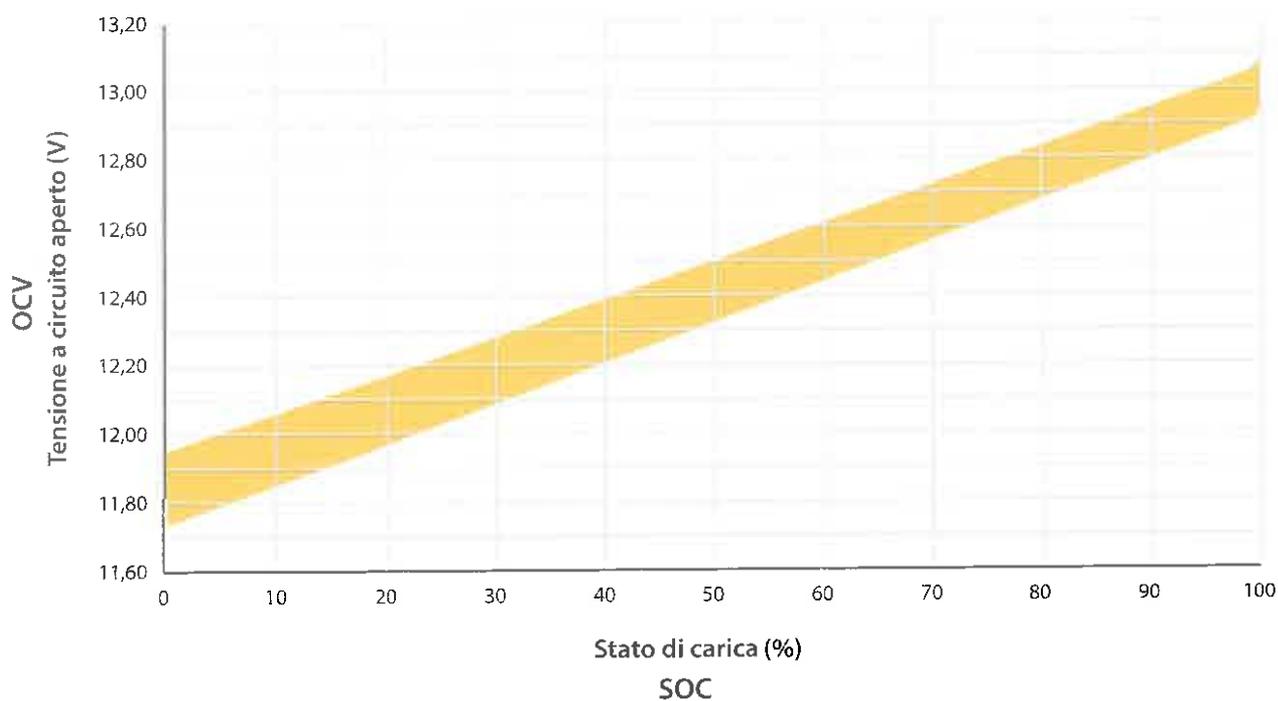
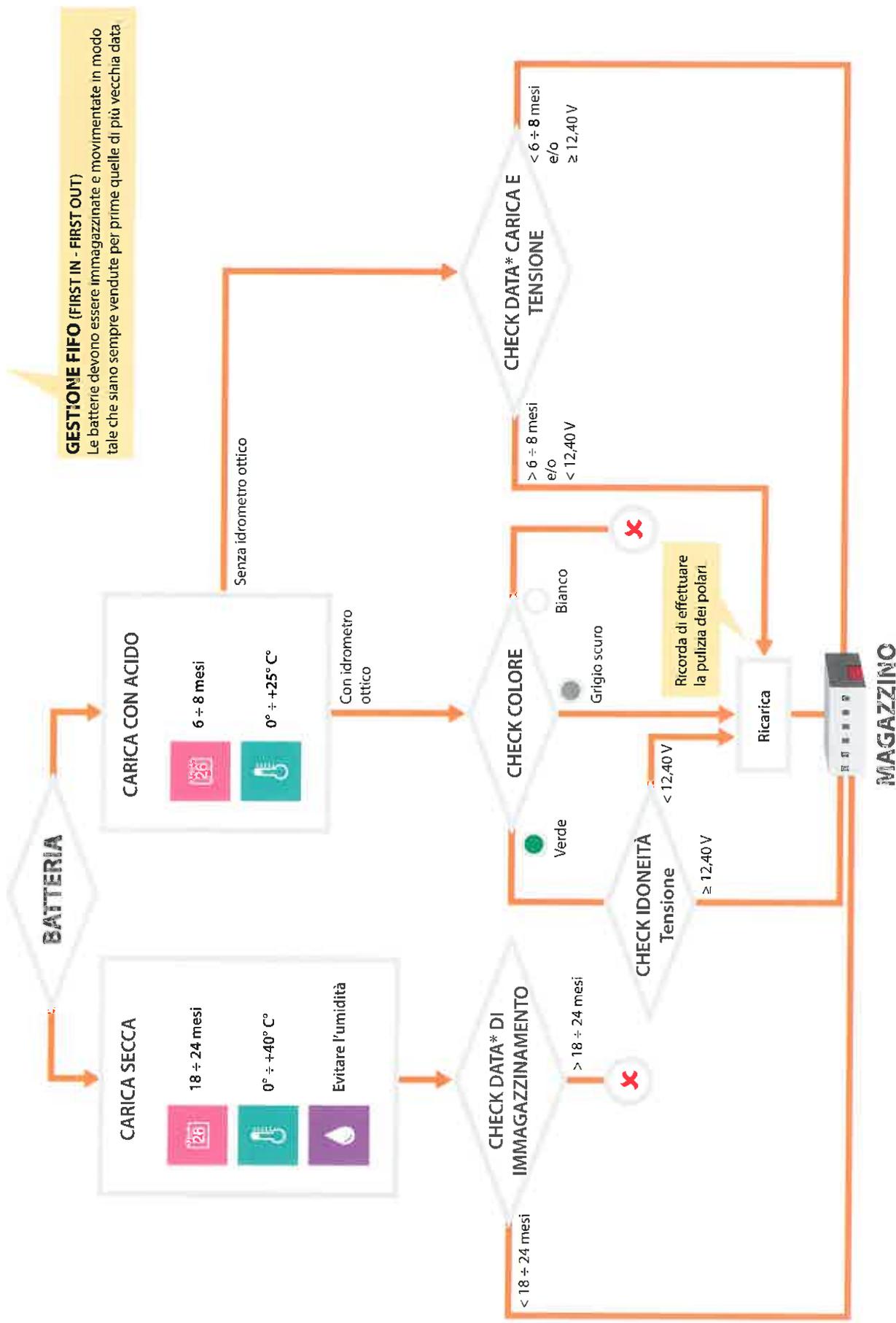


Fig. 3 Grafico Tensione a Circuito Aperto (OCV) in funzione dello Stato di Carica (SOC) per batterie VRLA AGM a ricombinazione di gas.

# QUICK GUIDE PER LA GESTIONE DEL MAGAZZINO



\* Le modalità di conservazione della batteria influiscono sulla sua durata. Vedi manuale istruzioni, pag. 6.

## 4. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO DELLE BATTERIE

### BATTERIE A CARICA SECCA di tipo ad Acido Libero (flooded)

- Tolti i tappi, riempire gli elementi con acido solforico per accumulatori (peso specifico  $1,27 \div 1,28$  kg/l) a una temperatura ambiente tra i 15 e i 25 °C fino a che il livello superi di circa 25 mm il bordo superiore delle piastre o comunque fino e non oltre il livello dello specifico indicatore interno o esterno alla batteria.
- Lasciare a riposo per almeno 30 minuti e, se necessario, correggere i livelli con lo stesso acido usato per il riempimento, quindi rimettere i tappi.



Verificare la pulizia dei polari: usare eventualmente una spazzola o altro mezzo idoneo.

- A questo punto la batteria può essere messa in servizio.
- Si consiglia, tuttavia, per ottenere la massima efficienza della batteria e particolarmente nei casi in cui il veicolo venga usato poco o saltuariamente, di eseguire una carica di alcune ore. Si consiglia di effettuare la carica con i tappi aperti, svitati e posizionati sopra il relativo foro sul coperchio della batteria.

La carica va effettuata secondo le seguenti modalità:

- Utilizzo di caricabatterie con caratteristica **IU**, con carica a tensione costante compresa tra **14,80 V** e **16,00 V max** (in funzione della tecnologia costruttiva della batteria) e limitazione della corrente iniziale di carica.
- Si consiglia un caricabatteria con la possibilità di regolare la corrente iniziale di carica in funzione della capacità nominale o in alternativa di selezionare la capacità nominale della batteria.
- La corrente iniziale di carica deve essere limitata a 1/10 del valore della capacità nominale della batteria, esempio: per una batteria da 100 Ah, la corrente iniziale di carica sarà pari a circa 10 A.
- Durata della carica: 3 ÷ 6 h.

Prima della messa in servizio, verificare la densità dell'elettrolito con il densimetro, che dovrà essere compresa tra 1,270 e 1,290 kg/l a +25 °C; controllare quindi l'idoneità della batteria mediante un adeguato strumento diagnostico o utilizzando un tester digitale con almeno due cifre decimali, il valore della tensione a circuito aperto dovrà essere maggiore o uguale a **12,60 V**. Se necessario pulire la batteria da eventuali tracce di acido utilizzando solo panni antistatici umidi.



I controlli con strumenti diagnostici (Battery Tester) vanno effettuati solo dopo completa ricarica della batteria ed almeno dopo 4 ÷ 6 h dalla fine carica.

### Batterie a carica secca con elettrolita a corredo

Alcune batterie a carica secca, in particolare quelle per il settore moto, vengono fornite con l'elettrolita a corredo contenuto in un flaconcino.

All'interno della scatola d'imballo, insieme alla batteria ed al flaconcino con l'elettrolita, è presente un foglio istruzioni con tutte le indicazioni per la corretta preparazione (attivazione) della batteria.



Si raccomanda di seguire dettagliatamente le istruzioni di messa in servizio riportate nel foglio istruzioni al fine di ottenere le massime prestazioni e durata della batteria.



Non operare in conformità alle istruzioni indicate, annulla le condizioni di garanzia.

## BATTERIE CARICHE CON ACIDO di tipo ad Acido Libero (flooded)

- La batteria è già pronta all'uso e può essere direttamente installata sul veicolo. Nelle batterie dotate di "**Check Control**" il colore deve essere verde: se il colore è scuro, ricaricare la batteria fino a che il colore diventa verde (batteria carica). Vedi esempio in Fig. 4.



Verificare la pulizia dei polari: usare eventualmente una spazzola o altro mezzo idoneo.

- Nel caso in cui la data di carica della batteria sia antecedente a 8 mesi, si deve effettuare una carica di rinfresco secondo le modalità previste a pag. 14. Nelle batterie dotate di "**Check Control**" la necessità di un rinfresco è indicata dal colore grigio scuro. Vedi esempio in Fig. 4.
- Nelle batterie dotate di "**Check Control**" il colore bianco brillante indica un livello di elettrolito troppo basso: la batteria deve essere sostituita senza tentare di rabboccarla o ricaricarla. Vedi esempio in Fig. 4.

Prima della messa in servizio, verificare la densità dell'elettrolito con il densimetro (solo per batterie ispezionabili e/o con tappi svitabili); controllare quindi l'idoneità della batteria mediante adeguato strumento diagnostico o utilizzando un tester digitale con almeno due cifre decimali, il valore della tensione a circuito aperto non dovrà essere comunque inferiore a **12,40 V**, in caso contrario effettuare la ricarica con le modalità riportate a pag. 14.



Significato dei colori

Verde – Batteria carica

Grigio scuro – Batteria scarica

Bianco – Livello elettrolito molto basso (non idonea)

Fig. 4 esempio di etichetta posta sul coperchio della batteria con indicazioni di stato del "**Check Control**".

## BATTERIE A RICOMBINAZIONE DEI GAS (tecnologia VRLA AGM - Valve Regulated Lead-Acid – Absorbent Glass Mat):

- La batteria è già pronta all'uso e può essere direttamente installata sul veicolo.



Verificare la pulizia dei polari: usare eventualmente una spazzola o altro mezzo idoneo.

- Nel caso in cui la data di carica della batteria sia antecedente a 8 mesi o la tensione a circuito aperto sia inferiore a **12,40 V**, si deve effettuare una carica di rinfresco secondo le modalità riportate da pag. 17.

### Batterie VRLA AGM per moto (a carica secca con elettrolita a corredo)

Si tratta di batterie a ricombinazione dei gas del tipo **VRLA AGM** che vengono fornite nella versione a carica secca con il flaconcino di elettrolita a corredo.

All'interno della scatola d'imballo, insieme alla batteria ed al flaconcino con l'elettrolita, viene fornito un foglio istruzioni con tutte le indicazioni per la corretta preparazione (attivazione) della batteria.



Si raccomanda di seguire dettagliatamente le istruzioni di messa in servizio riportate nel foglio istruzioni al fine di ottenere le massime prestazioni e durata della batteria.



**Non operare in conformità alle istruzioni indicate, annulla le condizioni di garanzia.**



**Non lasciare mai la batteria in stato di scarica parziale e/o completa per un lungo periodo.**

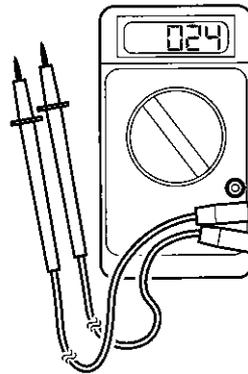
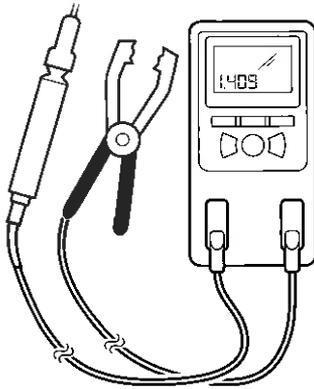


*Se una batteria viene lasciata in stato di scarica parziale e/o completa per un lungo periodo, al suo interno avviene un processo di "solfatazione irreversibile o parzialmente irreversibile".*

*Questo processo causa la formazione di macro cristalli di solfato di piombo che aumentano dimensionalmente tanto maggiore è il tempo di permanenza in tale condizione di scarica, rendendo quindi progressivamente più difficile la loro riconversione a livello di masse attive ossia la efficiente ricarica della batteria.*



**Con tensioni inferiori a 12,20 V (Stato di carica inferiore al 50%) è quindi importante ricaricare immediatamente la batteria.**

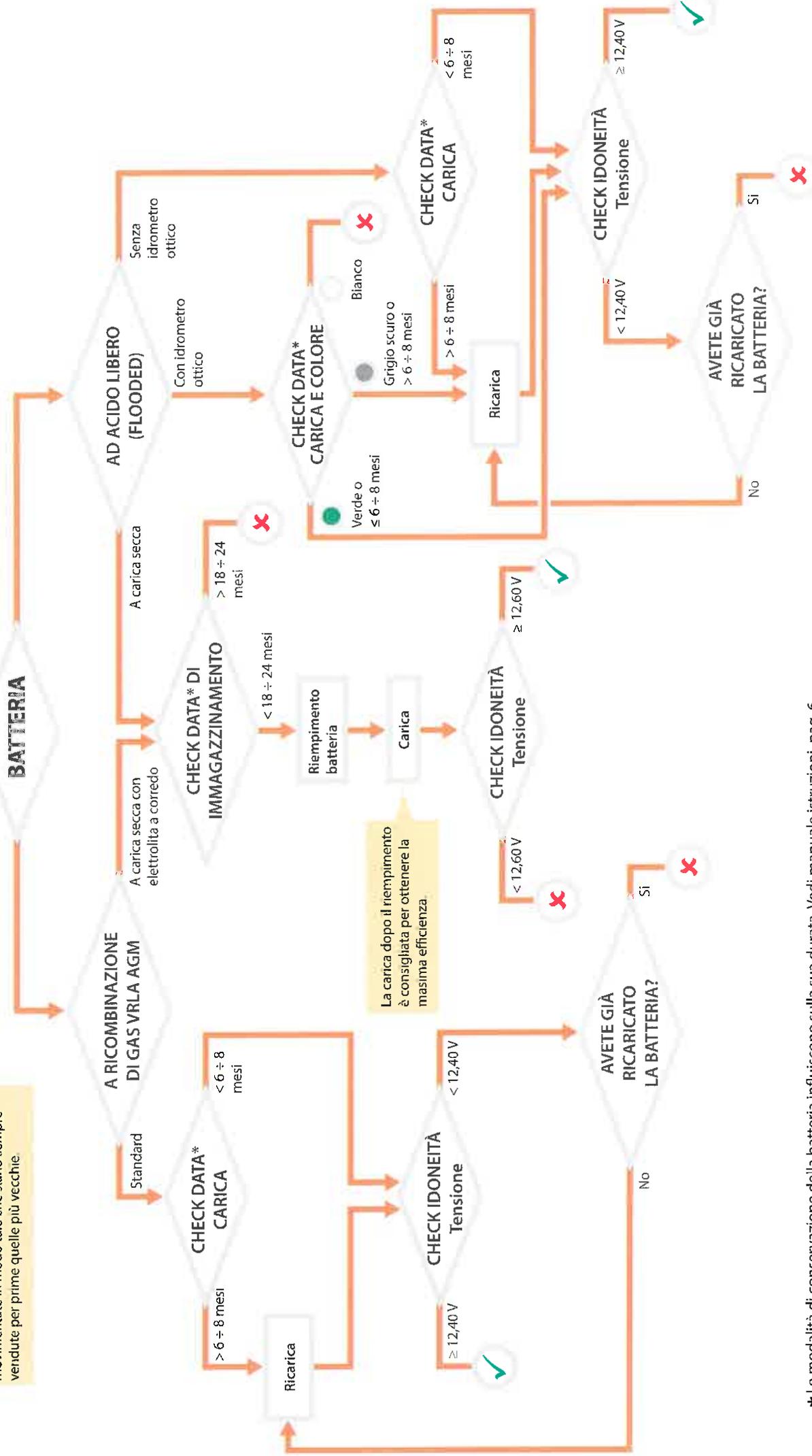


**< 12,20 V Ricaricare**

# QUICK GUIDE PER LA MESSA IN SERVIZIO

**GESTIONE FIFO (FIRST IN - FIRST OUT)**  
Le batterie devono essere immagazzinate e movimentate in modo tale che siano sempre vendute per prime quelle più vecchie.

Ricorda di effettuare la pulizia dei polari.



\* Le modalità di conservazione della batteria influiscono sulla sua durata. Vedi manuale istruzioni, pag. 6.

## 5. ISTRUZIONI PER LA RICARICA E/O RINFRESCO DELLE BATTERIE

### Premessa

Le batterie al Pb-acido generano in fase di carica, ed in particolare modo alla fine di questa, una miscela di idrogeno ed ossigeno (effetto dell'elettrolisi dell'acqua contenuta nell'elettrolita) potenzialmente esplosiva che, in presenza di una fiamma libera vicino ai tappi sfogatoi o al foro di sfato del coperchio, di una scintilla o di una sigaretta accesa, può innescare l'esplosione della batteria. Bisogna quindi attenersi a precise norme di sicurezza per evitare danni alle persone e/o al veicolo.

Il locale per la ricarica della batteria deve avere un'abbondante aerazione naturale per la dispersione dei gas che potrebbero svilupparsi in fase di carica. Lo spazio per la ricarica deve essere sufficiente a garantire la stabilità della batteria e del carica batterie, senza essere ingombro da altri materiali o da impianti elettrici. Nei locali di piccole dimensioni è indispensabile una ventilazione forzata, la carica deve essere effettuata sotto apposite cappe di aspirazione per lo smaltimento immediato dei gas prodotti.

La lunghezza dei cavi che vanno dal carica batterie ai polari della batteria in ricarica è prevista per mantenere ad una adeguata distanza i due componenti, per prevenire l'innescò dei gas che si sviluppano durante la ricarica.



**Mantenere sempre i cavi del carica batterie alla massima estensione per distanziare carica batterie e batteria. In fase di carica non mettere la batteria sopra il carica batterie e viceversa.**



**Non porre e/o lasciare mai oggetti metallici sulla batteria, potrebbero arrivare a contatto con i due poli causando il corto circuito con possibile esplosione della stessa.**

Quando si opera con le batterie è obbligatorio utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI): guanti, occhiali (meglio il caschetto con visiera), abbigliamento adeguato (camice antiacido), ecc.



**Non operare in conformità delle istruzioni indicate annulla le condizioni di garanzia.**

### METODI DI CARICA

Le principali modalità di carica che possono essere adottate in funzione dello stato di carica della batteria e delle specifiche esigenze sono le seguenti:

- Carica lenta
- Carica rapida
- Carica dopo scarica profonda

I metodi di carica possono variare in funzione del tipo e della tecnologia della batteria da caricare, come specificato nelle pagine seguenti.

### BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED)

#### BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) CARICA LENTA



**Prima di procedere alla ricarica e/o rinfresco della batteria, effettuare la pulizia dei polari mediante spazzola o altro mezzo idoneo.**

- È consigliabile eseguire la carica a temperatura ambiente compresa tra 15 °C e 30 °C.
- Utilizzare un caricabatteria con caratteristica **IU**, preferibilmente con profilo di carica a tensione costante compresa tra **14,80 V** e **16,00 V max** (in funzione della tecnologia costruttiva della batteria) e con limitazione della corrente iniziale di carica. Si consiglia un caricabatteria con la possibilità di regolare la corrente in funzione della capacità nominale o in alternativa di selezionare la tecnologia e la capacità nominale della batteria.
- La durata della carica può variare da qualche ora a un **massimo di 24 h**.
- **Corrente iniziale max di carica:** si consiglia di limitare la corrente di carica a un valore pari al **10%** della capacità nominale della batteria in Ah (C20), per esempio per una batteria da 100 Ah la corrente iniziale di carica dovrà essere di circa 10 A. Nei casi in cui non sia disponibile un caricabatteria con la possibilità di regolare la corrente di carica, si consiglia di limitare la corrente come di seguito riportato:



**1 ÷ 3 A** per batterie moto



**10 ÷ 20 A** per batterie autocarri



**4 ÷ 10 A** per batterie auto

#### BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) CARICA RAPIDA

**In casi di urgenza**, quando è necessario avviare in tempi ridotti il veicolo, si può eseguire una carica rapida e quindi usare un'intensità di corrente maggiore riducendo il tempo di carica a **2 ÷ 4 h** e tenendo sotto controllo la temperatura della batteria (**50 ÷ 55 °C** massimo), eventualmente interrompendo la carica per alcune ore in modo da consentire alla batteria di raffreddarsi o riducendo l'intensità della corrente di carica.

In questo caso si consiglia di limitare la corrente di carica a un valore pari al **25%** della capacità nominale della batteria in Ah (C20), per esempio per una batteria da 100 Ah la corrente iniziale di carica dovrà essere di circa 25 A. Nei casi in cui non sia disponibile un caricabatteria con la possibilità di regolare la corrente di carica, si consiglia di limitare la corrente come di seguito riportato:



**3 ÷ 5 A** per batterie moto



**30 ÷ 50 A** per batterie autocarri



**15 ÷ 25 A** per batterie auto

È chiaro che dopo questa operazione **la batteria non è ancora completamente carica**. L'alternatore a bordo del veicolo completerà la ricarica della batteria durante la marcia.



È sconsigliata la ricarica in parallelo di più batterie perché non consente la ripartizione razionale della corrente.

Al termine della carica **la densità dell'elettrolita deve essere uniforme** su tutti gli elementi (la differenza massima permessa tra il valore più alto e quello più basso delle sei celle deve risultare inferiore a **0,030 kg/l**) e comunque superiore o uguale a **1,260 kg/l** a **+25 °C**. Il valore della tensione a circuito aperto dovrà essere maggiore o uguale a **12,60 V**. In caso contrario ripetere l'operazione di carica: se il risultato non cambia, sostituire la batteria.

In Fig. 5 a pag. 16, viene esposto a titolo di esempio un profilo di carica in forma grafica.

Batterie 12 V ad acido libero - esempio curva di ricarica a + 25 °C

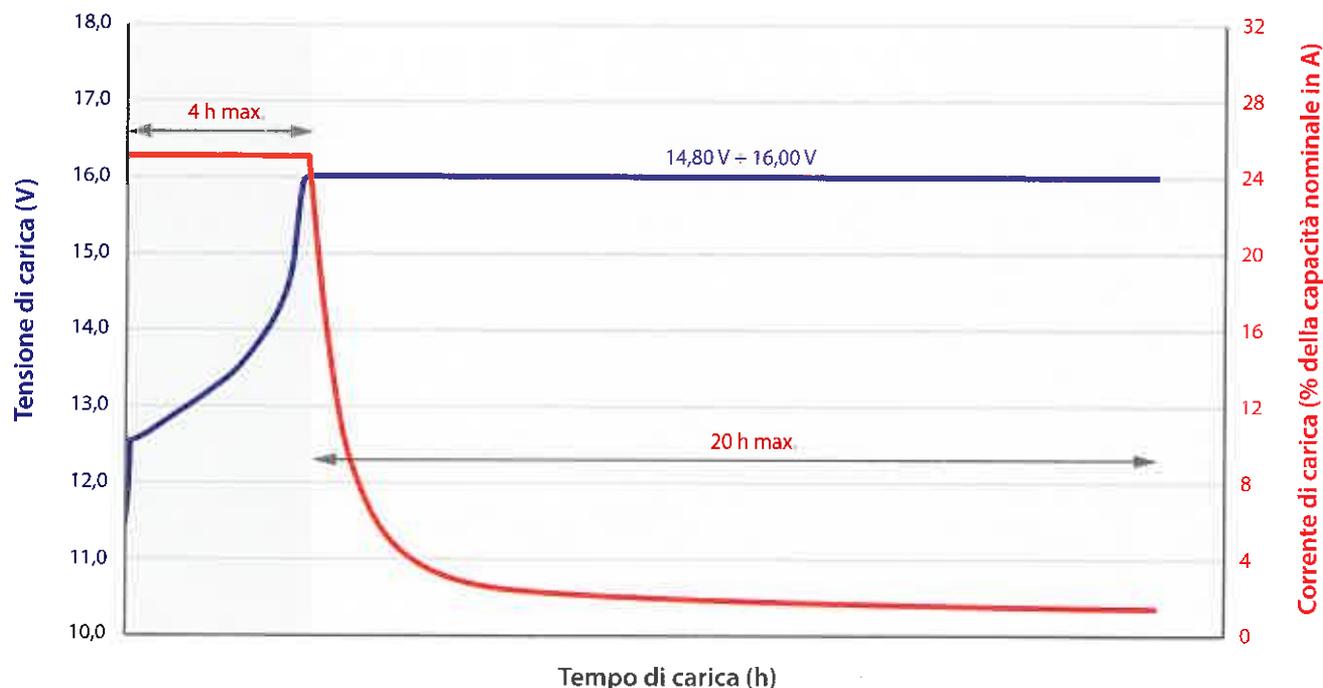


Fig. 5 Grafico esempio curva di ricarica a +25 °C per batterie 12 V ad acido libero

### BATTERIE AD ACIDO LIBERO (FLOODED) RECUPERO DOPO SCARICA PROFONDA

Se la batteria rimane per lungo tempo in condizioni di scarica profonda a circuito aperto, al suo interno avviene un processo di "solfatazione irreversibile o parzialmente irreversibile".

In queste condizioni l'acido trasferisce lo ione solfato sulle piastre con la doppia conseguenza di aumentare la resistenza dell'elettrolito (che diventa praticamente acqua) e delle piastre (che vengono "solfatate").

Questo processo causa la formazione di macro cristalli di solfato di piombo che aumentano dimensionalmente tanto maggiore è il tempo di permanenza in tale condizione di scarica, rendendo quindi progressivamente più difficile la loro riconversione a livello di masse attive ossia la efficiente ricarica della batteria.

Ricaricando la batteria in queste condizioni di **resistenza interna elevata**, la tensione tende a raggiungere velocemente il valore massimo predefinito di controllo e la corrente che circola all'interno della batteria scende velocemente a valori molto bassi, in queste condizioni la batteria non si ricarica anche se resta molte ore collegata al caricabatterie.

Se la batteria ha una tensione inferiore ai **10 ÷ 9 V** si consiglia di iniziare l'operazione di carica con una fase a corrente costante di **1 A ÷ 2 A** per **6 ÷ 8 h** per batterie con capacità nominale **superiore a 30 Ah** e **0,2 A ÷ 0,4 A** per **6 ÷ 8 h** per batterie con capacità nominale **inferiore a 30 Ah**, senza limiti di tensione (nei primi minuti di carica si potrebbe arrivare a misurare tensione > **17 V**!). Proseguire quindi con la ricarica tradizionale descritta in precedenza.

 Non sempre è possibile recuperare le batterie che hanno subito una scarica profonda, in particolare nei casi in cui queste siano rimaste per lungo tempo (> **15 giorni**) a circuito aperto in stato di scarica completa.

 L'eventuale ripetersi di condizioni di scarica profonda riduce decisamente la vita in servizio della batteria.

 *In questi casi la batteria potrebbe avere subito dei danni interni irreversibili (es. metallizzazione del separatore, solfatazione irreversibile, corrosione delle griglie positive, ecc.) per cui a fronte di ripetuti tentativi di ricarica con esito negativo si consiglia di sostituire la batteria.*

 **Batterie che risultino danneggiate o che abbiano subito una riduzione della vita utile a causa di una scarica profonda annullano le condizioni di garanzia.**

## BATTERIE VRLA AGM A RICOMBINAZIONE DEI GAS



La principale caratteristica che distingue una batteria **VRLA AGM** da una tradizionale ad acido libero è la tecnologia della ricombinazione dei gas. Il principio di funzionamento di queste batterie si basa sul ciclo di "ricombinazione dell'ossigeno".

In una batteria tradizionale al piombo, ad acido libero, durante la fase di ricarica si ha la dissociazione dell'acqua nei due gas che la compongono: idrogeno ed ossigeno. I due gas fuoriescono dai tappi del coperchio e corrispondentemente diminuisce il livello dell'elettrolita all'interno della batteria.

Nelle batterie **VRLA AGM** a ricombinazione invece l'acido è trattenuto in uno speciale separatore micro-poroso in microfibra di vetro (**Absorbent Glass Mat**) impregnato con una quantità controllata di elettrolita in fase di produzione. L'ossigeno liberato dalla piastra positiva a seguito della dissociazione dell'acqua, durante la fase di ricarica, può migrare fino alla piastra negativa dalla quale viene fissato per poi ricombinarsi con l'idrogeno, ripristinando l'acqua che si era dissociata.

Si instaura così un ciclo elettrochimico chiuso che in principio ed in condizioni normali di utilizzo, non genera alcuna emissione di gas all'esterno e/o consumo d'acqua.

In caso di sovraccarica della batteria e conseguente forte sviluppo di gas al suo interno, l'eccesso viene smaltito mediante l'apertura di una valvola di sicurezza posizionata all'interno del coperchio su ogni cella. Questa valvola è progettata per aprirsi a pressioni di circa **0,2 bar su batteria nuova**, ma in condizioni di normale utilizzo risulta chiusa in quanto deve impedire l'ingresso d'aria all'interno della batteria (l'ossigeno andrebbe a scaricare la piastra negativa). Ed è il motivo per cui queste batterie vengono identificate come **VRLA** (Valve Regulated Lead-Acid Batteries; batterie al piombo-acido regolate da valvole) con tecnologia **AGM** (Absorbent Glass Mat; ad elettrolita assorbito).

**È chiaro quindi che non bisogna mai tentare di aprire il coperchio onde evitare di danneggiare le valvole:**



**Non tentare di aprire e/o togliere le valvole (in caso di manomissioni decade la garanzia).**



**Nella ricarica evitare situazioni che possano portare a sviluppo di gas eccessivo.**

## BATTERIE VRLA AGM - MODALITÀ TIPICHE PER LA RICARICA



Prima di procedere alla ricarica e/o rinfresco della batteria, effettuare la pulizia dei polari mediante spazzola o altro mezzo idoneo.



A causa del fatto che la quantità di elettrolita è controllata e definita dal produttore nel corso della progettazione della batteria, è necessario evitare e prevenire fenomeni di sovraccarica e temperature durante la carica superiori a  $40 \div 45$  °C.

- Eseguire la carica a una temperatura ambiente di circa  $15 \div 25$  °C.
- Utilizzare un caricabatteria con caratteristica **IU**, preferibilmente con profilo di carica a tensione costante compresa tra **14,40 V e 14,80 V max** e con limitazione della corrente iniziale di carica. Si consiglia un carica-batteria con la possibilità di regolare la corrente di carica in funzione della capacità nominale.
- **Corrente iniziale max di carica:** si consiglia di limitare la corrente di carica a un valore compreso tra il **15%** e **25%** della capacità nominale della batteria in Ah (C20) indicato sull'etichetta della batteria. Per esempio per una batteria tipo VR760 con capacità nominale pari a 70 Ah, la corrente iniziale di carica dovrà essere compresa tra **10 e 18 A**.
- Durata della fase iniziale di carica (**Step 1**) a  $0,15 \div 0,25 \times C20$  (A): **5 h max**.
- Continuare la carica con la fase a tensione costante (**Step 2**) a **14,40 ÷ 14,80 V** per **14 h max**.
- Alla fine dello Step 2 si raccomanda, quando possibile, di eseguire una fase finale di carica (**Step 3**) a corrente costante pari al 2% del valore nominale della capacità a regime delle 20h (C20) per **2h max**. Per esempio per una batteria tipo **VR760** con capacità nominale pari a **70 Ah**, il valore della corrente costante finale di carica

dovrà essere uguale a  $70 \times 0,02 = 1,4 \text{ A}$ . La fase di carica finale a corrente costante (**Step 3**) ha lo scopo di equalizzare la tensione e lo stato di carica all'interno delle sei celle della batteria.

In Fig. 6 viene esposto, per maggiore comprensione, il profilo di carica in forma grafica.

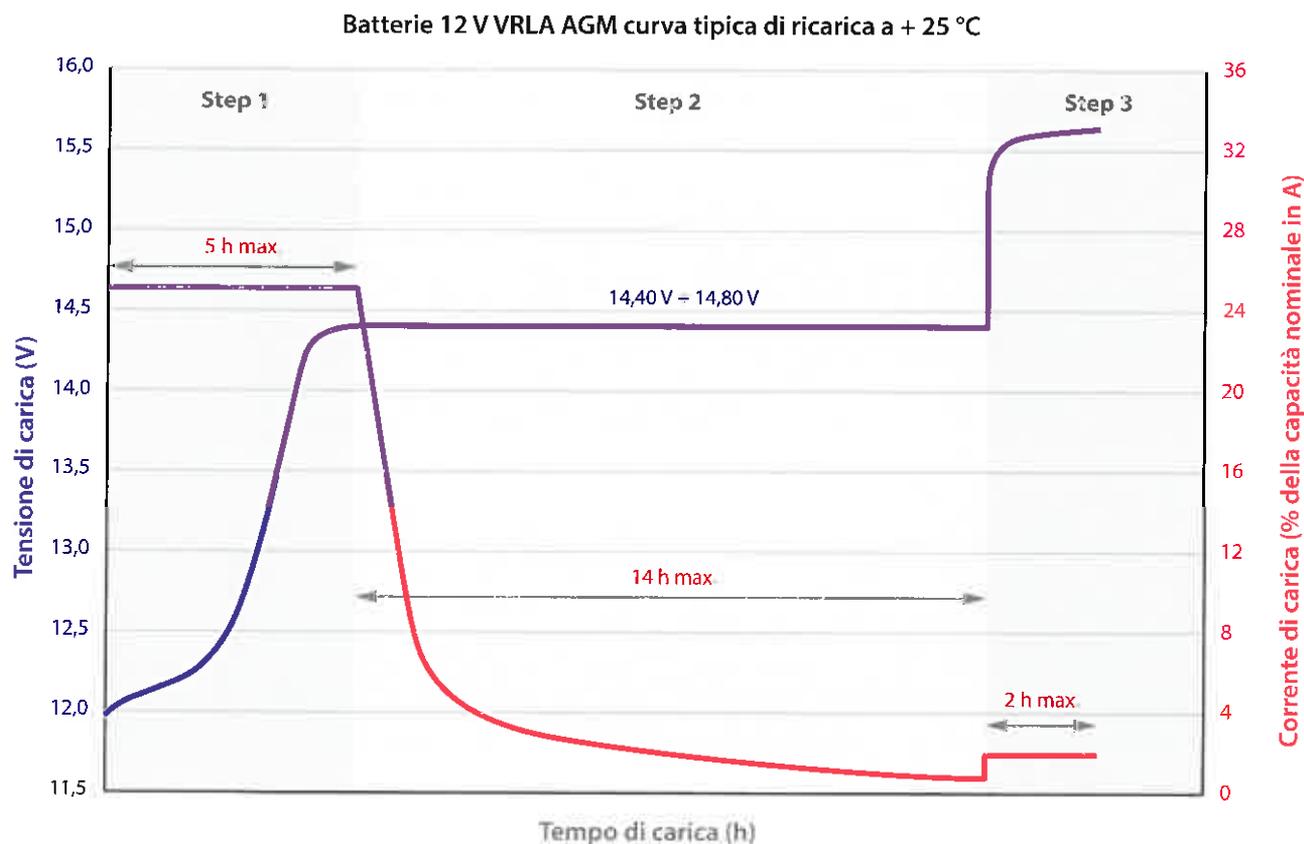


Fig. 6 Grafico curva tipica di ricarica a +25 °C per batterie 12 V VRLA AGM

### Batterie VRLA AGM - CARICA RAPIDA

**In casi di urgenza**, quando è necessario avviare in tempi ridotti il veicolo, si può eseguire una carica rapida e quindi usare un'intensità di corrente maggiore riducendo il tempo di carica e tenendo sotto controllo la temperatura della batteria (45 ÷ 50 °C max).

In questo caso si consiglia di limitare la corrente di carica a un valore compreso tra il **30 ÷ 50%** della capacità nominale della batteria in Ah (C20). Per esempio per una batteria tipo VR760 con capacità nominale pari a 70 Ah, la corrente iniziale di carica dovrà essere compresa tra **20 e 35 A**.

In sintesi, le condizioni di carica rapida consigliate sono di seguito riportate:

- **Tensione costante: 14,40 ÷ 14,80 V**
- **Corrente massima tra 0,3 e 0,5 volte la capacità nominale in Ah (C20)**
- **Durata: circa 2 ÷ 4 h**



È sconsigliata la ricarica in parallelo di più batterie perché non consente la ripartizione razionale della corrente.

È chiaro che dopo questa operazione **la batteria non è ancora completamente carica**. L'alternatore a bordo del veicolo completerà la ricarica della batteria durante la marcia.



Al termine della carica la batteria deve raggiungere la tensione di regolazione (14,40 ÷ 14,80 V). Se così non fosse sostituire la batteria anche se ancora in grado di avviare il veicolo.



L'eventuale non raggiungimento di questa condizione (che significa che la batteria è sempre rimasta in carica a corrente costante) insieme con una elevata temperatura interna, indica un degrado nelle condizioni generali della batteria: si consiglia quindi di sostituire la batteria anche se ancora in grado di avviare il veicolo.

### Batterie VRLA AGM - CARICA DOPO SCARICA PROFONDA

In principio valgono le stesse considerazioni fatte per le batterie ad acido libero. Se la batteria che ha subito una scarica completa e/o profonda ha una tensione inferiore ai **10 ÷ 9 V** e non si ricarica con il metodo standard descritto nel capitolo "BATTERIE VRLA AGM - MODALITÀ TIPICHE PER LA RICARICA" a pag. 17, allora si consiglia di iniziare l'operazione di carica con una fase a corrente costante di **1 ÷ 2 A** per **6 ÷ 8 ore** per batterie con capacità nominale **superiore a 30 Ah** e **0,2 A ÷ 0,4 A** per **6 ÷ 8 ore** per batterie con capacità nominale **inferiore a 30 Ah**, senza limiti di tensione (nei primi minuti di carica si potrebbe arrivare a misurare tensione > **17 V**!). Proseguire quindi con la ricarica tradizionale come descritto nel capitolo "BATTERIE VRLA AGM - MODALITÀ TIPICHE PER LA RICARICA" a pag. 17.



Non sempre è possibile recuperare le batterie che hanno subito una scarica profonda, in particolare nei casi in cui queste siano rimaste per lungo tempo (> **15 giorni**) a circuito aperto in stato di scarica completa.



L'eventuale ripetersi di condizioni di scarica profonda riduce decisamente la vita in servizio della batteria.



In questi casi la batteria potrebbe avere subito dei danni interni irreversibili (es. metallizzazione del separatore, solfatazione irreversibile, corrosione delle griglie positive, ecc.) per cui a fronte di ripetuti tentativi di ricarica con esito negativo si consiglia di sostituire la batteria.



**Batterie che risultino danneggiate o che abbiano subito una riduzione della vita utile a causa di una scarica profonda annullano le condizioni di garanzia.**

# PROCEDURA DI ANALISI E AZIONI

	OPERAZIONI	PROBLEMI		INTERPRETAZIONI E RISOLUZIONI	
<b>1</b>  <b>VERIFICA DELLA GARANZIA</b>	Controllare la data di installazione e/o la data ricevimento prodotti	Garanzia scaduta			
	<b>2</b>  <b>ESAME ESTERNO</b>	Controllare polari	Fusioni (polari sfiammati), ossidazioni o danneggiamenti		Non idonea
Controllare monoblocco		Rotture o deformazioni		Non idonea	
Controllare coperchio		Fessurazioni o deformazioni		Non idonea	
Controllare tappi		Deformazioni		Non idonea	
Controllare il livello dell'elettrolito (deve essere al di sopra delle piastre)*		Livello basso			Ripristinare il livello con acqua deionizzata, non aggiungere mai elettrolito o altri prodotti
		Livello molto basso			Non idonea
<b>3</b>  <b>STATO DI CARICA</b>	Veicolo fermo da <b>più di 4 h.</b> Controllare la tensione a vuoto	< 12,40 V		Ricaricare la batteria ( <b>max 24 h</b> ). Vedi pag. 14. 	
	Veicolo fermo da <b>meno di 4 h.</b> Accendere i fari per 4 minuti, spegnerli e attendere 10 minuti, misurare la tensione	< 12,50 V		Controllare la densità (vedi pag. 15): in caso di <b>densità non uniforme</b> la batteria è da considerarsi non idonea	
<b>4</b>  <b>CONTROLLO AVVIAMENTO</b>	Controllare l'impianto elettrico avviandolo con una batteria di soccorso sicuramente idonea	Impianto elettrico guasto		Riparare l'impianto elettrico prima di installare la batteria	
	Controllare che la batteria sia idonea	Batteria insufficiente per l'applicazione		Installare una batteria di taglia adeguata	
<b>5</b>  <b>ASSORBIMENTI ANOMALI</b>	Misurare la corrente assorbita dagli utilizzatori permanenti collegati al polo positivo (prima del contatto)	Corrente assorbita a vuoto dai carichi permanenti misurata dopo i 3' > 30 mA		- Spostare i collegamenti dopo il contatto (esclusi a motore spento). - Dotare il veicolo di una batteria di capacità nominale superiore. - In caso di arresto prolungato del veicolo bisognerà scollegare la batteria (morsetto negativo) oppure procedere a ricariche periodiche	
	Esempi orientativi consumi optional (mA): Antifurto a combinazione numerica: ≈ 70 ÷ 80 Chiave elettronica: ≈ 80 ÷ 90 Antifurto con batteria incorporate: ≈ 0 ÷ 40 Telecomando: ≈ 30 ÷ 40 Computer di bordo: ≈ 5 ÷ 15 Autoradio a memoria: ≈ 2 ÷ 20 Beeper: ≈ 60 Telefono (in posizione ascolto): ≈ 600				

\* Un **consumo anomalo d'acqua** può essere il risultato di:

- errato funzionamento del circuito di ricarica,
- uso del veicolo in condizioni molto severe (taxi, consegne porta a porta, climi caldi),
- elevata temperatura di esercizio.

In questi casi può essere necessario verificare il circuito elettrico del veicolo e lo stato della batteria per mezzo di un voltmetro.

## 7. NORME DI SICUREZZA

Le batterie contengono acido solforico (corrosivo) ed emettono gas esplosivo, specialmente durante la ricarica. Vanno quindi osservate le precauzioni previste dalle procedure e dalla legge. Infatti il D.Lgs 81/08 – art. 74 prescrive dispositivi di protezione individuale (DPI) per poter effettuare lavori sulle batterie (guanti, occhiali, abbigliamento adeguato, ecc.).



Pericolo durante la movimentazione di accumulatori in tensione.

Non porre e/o lasciare mai oggetti metallici sulla batteria, potrebbero arrivare a contatto con i due poli causando corto circuito con possibile esplosione della batteria.

Nell'installazione di una batteria a bordo del veicolo, il collegamento deve sempre iniziare dal morsetto positivo (+). Nella rimozione di una batteria a bordo del veicolo, lo scollegamento deve sempre iniziare dal morsetto di massa negativo (-).



Tenere lontano dalla batteria, fiamme, sigarette accese ed evitare di provocare scintille.

Pulire la batteria con panni antistatici umidi (**mai di lana e asciutti**) e dopo alcune ore dalla fine carica in modo da essere sicuri che i gas prodotti si siano completamente dispersi nell'aria.



Non chinare la testa sulle batterie in esercizio e durante le operazioni di installazione e rimozione.

Utilizzare i DPI indicati: protezione del volto, guanti, abbigliamento antiacido.

Arginare eventuali sversamenti di acido con materiale assorbente.

## 8. AVVIAMENTO DI EMERGENZA

Nel caso si debba utilizzare, per avviare il motore di un veicolo con batteria scarica, la batteria di un altro veicolo, occorre seguire le seguenti avvertenze:



Controllare che entrambe le batterie non siano danneggiate.



I due veicoli non devono essere a contatto.

Entrambe le accensioni con chiave estratta (posizione OFF).

1. Collegare il cavo ausiliario positivo (+) al terminale positivo (+) della batteria scarica.
2. Collegare l'altra estremità del cavo ausiliario positivo (+) al terminale (+) della batteria carica.
3. Collegare il cavo ausiliario negativo (-) al terminale negativo (-) della batteria carica.
4. **In ultimo:** collegare il cavo ausiliario negativo (-) al blocco motore lontano dalla batteria.

Effettuare l'avviamento del veicolo assistito. Non insistere oltre i 5 secondi.

Scollegare in ordine inverso, cominciando dal cavo negativo al blocco motore.

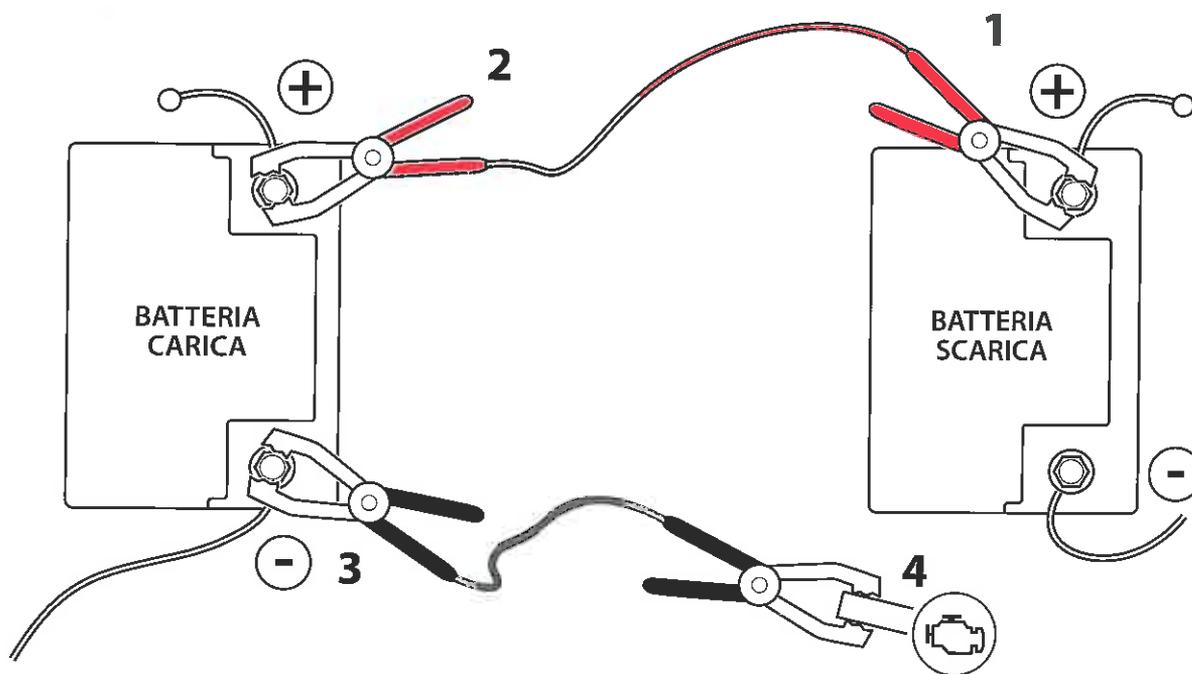


Fig. 7 Schema semplificato di collegamento batterie per avviamento di emergenza.

## 9. SIMBOLI DI SICUREZZA



Vietato fumare, tenere lontano da fiamme libere e/o da scintille



Protezione obbligatoria degli occhi



Tenere lontano dalla portata dei bambini



Pericolo acido corrosivo



Vedere le istruzioni

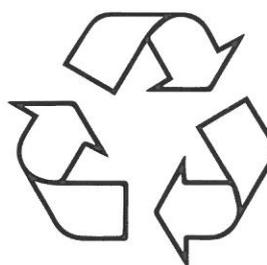


Pericolo di esplosione

## 10. SIMBOLI DI RICICLO DELLE BATTERIE ESAUSTE

Le batterie avviamento, per la presenza di piombo, sono classificate (DPR 915/92) tra i rifiuti tossici nocivi e devono essere conferite ad uno dei Sistemi di Raccolta Regolarmente iscritti al Registro Nazionale Pile e Accumulatori, gli unici in grado di provvedere al ritiro gratuito e al corretto smaltimento delle batterie esauste (Art. 118, comma 3, lettera B, D.Lgs 152/06 s.m.i. - Art. 7, comma 5, D.Lgs 188/2008). **RACCOLTA AMICA** promuove il corretto smaltimento degli accumulatori esausti.

**NON** gettare mai le batterie nei cassonetti dei rifiuti urbani. Per maggiori informazioni sul recupero degli accumulatori visita [www.raccoltaamica.com](http://www.raccoltaamica.com), chiama il numero verde 800.802477 (dal lunedì al venerdì esclusi festivi, dalle 8:30 alle 12:30 e dalle 14:00 alle 17:00) oppure scrivi a [raccolta.amica@fiamm.com](mailto:raccolta.amica@fiamm.com)



**AAA**

Sede Centrale – Headquarters

FIAMM SpA

Viale Europa, 75

36075 Montecchio Maggiore (VI) ITALIA

[www.accumulatorialtoadige.it](http://www.accumulatorialtoadige.it)

[www.fiamm.com](http://www.fiamm.com)

[info.starter@fiamm.com](mailto:info.starter@fiamm.com)

Tel. +39 0444 709311 - Fax +39 0444 699237