# Documentazione di supporto per l'e-learning GS Yuasa

## Conoscenza di nuovi prodotti

## Panoramica:

Questa documentazione di supporto è a corredo del corso GS Yuasa e-learning "Conoscenza di nuovi prodotti" e tratta i seguenti argomenti:

- **Controllo delle emissioni di veicoli moderni**
- **Introduzione alle nuove tecnologie delle batterie**
- **Batteria AGM**
- **Batteria EFB**
- **Manutenzione delle batterie AGM**

## Controllo delle emissioni di veicoli moderni

### Leggi e normative

A seguito degli attuali problemi di riscaldamento globale, la legislazione europea impone ai costruttori di veicoli di ridurre le emissioni di anidride carbonica ($CO_2$) e diminuire i consumi di carburante. La nuova normativa comunitaria sui target di emissioni varata nel 2009 obbliga le case automobilistiche a ridurre le emissioni medie di $CO_2$ nei nuovi veicoli a 130 g/km entro il 2015 e a 95 g/km entro il 2020.

Si sta facendo ricorso a varie misure per incentivare le aziende costruttrici a ridurre le emissioni di anidride carbonica dei propri veicoli, tra cui:

- Imposte più alte per i veicoli
- Aumento nella tassazione del carburante
- Pedaggi più frequenti nelle strade urbane

Altri costi di prossima introduzione sui veicoli ad alte emissioni includono una "Showroom tax" caratterizzata da progressivi aumenti negli anni a seconda della media di emissioni di tutte le nuove vetture prodotte.

I dibattiti legislativi propongono l'introduzione di imposte fino a 250 €/g di $CO_2$/km in base alle emissioni medie delle flotte che superano il limite legale previsto dai target di riduzione. Questa tassa sarà imposta su ogni veicolo commercializzato dal costruttore.

In base alle cifre pubblicate dal DECC (Dipartimento di Energia e Cambiamento Climatico) (2012), nel 2009 gli autoveicoli hanno immesso nell'atmosfera britannica 69,7 milioni di tonnellate di $CO_2$, ovvero il 13,8% del totale pubblicato del Regno Unito. Nel 2004, la media di emissioni di $CO_2$ prodotte dalle vetture nuove britanniche corrispondeva a 171,4 g di $CO_2$/km rispetto al target di riduzione del 2011 di 138,1 g di $CO_2$/km, equivalente a una riduzione del 19%.

## Iniziative e soluzioni ecologiche

Per far fronte alle crescenti sfide ambientali regolamentate dalla legislazione europea, i costruttori hanno sviluppato varie soluzioni ecologiche per aiutare gli automobilisti a risparmiare carburante e ridurre le emissioni di $CO_2$. Alcune iniziative riguardano cambiamenti della tecnologia di fabbricazione e dei requisiti delle batterie, mentre altre puntano l'attenzione ad altri componenti, come ad esempio:

- Sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici (TPMS), una spia di avvertimento sul cruscotto per indicare al conducente che la pressione degli pneumatici è bassa, con conseguente aumento dei consumi di carburante

- Pneumatici a bassa resistenza di rotolamento, che aumentano il risparmio di carburante minimizzando la dispersione di energia (dissipata dalla gomma sotto forma di calore) dovuta a cicli ripetuti di deformazione e recupero del pneumatico

- Indicatore di cambio marcia che indica a chi guida il momento ottimale per cambiare marcia e risparmiare carburante

Nuove tecnologie radicali che stanno prendendo piede includono alberi a camme elettronici o sistemi di fasatura di distribuzione elettronici che consentono di ottimizzare la messa a punto del motore in base allo stile di guida riducendo consumi ed emissioni. È in aumento anche il numero di veicoli ibridi offerti dalle case automobilistiche per soddisfare la crescente richiesta del mercato di una maggiore efficienza nei consumi e di riduzione delle emissioni.

## Soluzioni microibride

Tra le soluzioni ecologiche microibride figurano il sistema start-stop, la gestione della carica e la frenata rigenerativa, che richiedono cambiamenti della tecnologia delle batterie per supportare la loro implementazione.

## Funzionalità start e stop

Il sistema start-stop è completamente automatizzato e spegne il motore quando il veicolo è fermo. Il motore si riavvia automaticamente rilasciando il freno e premendo il pedale dell'acceleratore oppure il pedale della frizione a seconda del tipo di trasmissione. Questo sistema aumenta notevolmente il numero di avviamenti motore che la batteria deve essere in grado di fornire.

Un veicolo ad accensione tradizionale può essere avviato poche volte al giorno, mentre un veicolo con la funzionalità start-stop può arrivare anche ad oltre 75 avviamenti. La batteria supporta inoltre tutti i carichi elettrici sul veicolo mentre il motore è spento e il sistema di carica non è operativo.

I veicoli start-stop devono essere in grado di stabilire se il motore può ripartire quando il motore è spento. A tal proposito sono necessari nuovi metodi elettronici di monitoraggio dello stato della batteria.

## Gestione della carica

È probabile che chi possiede un veicolo non sia al corrente dell'installazione di questa tecnologia, poiché la sua operatività è impercettibile, al contrario dello start-stop, che è più facilmente rilevabile dal momento che implica lo spegnimento del motore a veicolo fermo con tutte le condizioni di esercizio corrette.

Quando l'alternatore è in fase di carica può consumare fino al 10% della potenza prodotta dal motore. I sistemi di gestione della carica controllano lo stato della batteria e il consumo elettrico dei veicoli. Il sistema monitora l'alternatore e può sospendere la carica a seconda dello stato della batteria e delle condizioni di esercizio del veicolo. Tale funzione fa risparmiare carburante ma aumenta anche i carichi sulla batteria.

L'utilizzo di questo sistema richiede che la batteria sostenga tutti i carichi elettrici anche quando la batteria non è completamente carica. Pertanto è necessaria una batteria che possa funzionare con uno stato di carica parziale e presenti una capacità ciclica decisamente maggiore.

### Frenata rigenerativa

I sistemi di frenata rigenerativa recuperano l'energia cinetica dispersa normalmente durante la decelerazione o la frenata. Questa viene poi convertita in elettricità dall'alternatore e reimmessa nella batteria.

L'alternatore si attiva solo quando si rilascia l'acceleratore o si usa il freno. Quando si preme l'acceleratore l'alternatore si spegne e la potenza del motore viene ripartita alle ruote motrici.

Il sistema monitora il livello di carica della batteria e se questo scende al di sotto della soglia, continuerà a caricare la batteria anche durante l'accelerazione per evitare una scarica completa.

Una batteria a tecnologia convenzionale risulta inefficiente quando è utilizzata insieme a un sistema di frenata rigenerativa. Le batterie di questo tipo sono in grado di riutilizzare solo il 5-15% circa dell'energia recuperata a causa della resistenza interna relativamente alta. I nuovi sviluppi della tecnologia delle batterie, come i sistemi EFB e AGM con resistenza interna ridotta, consentono uno sfruttamento più efficiente dell'energia recuperata.

## Introduzione alle nuove tecnologie delle batterie

La costante richiesta di veicoli sempre più efficienti, ecologici e dotate di tecnologie avanzate indica che, fin dal 2015, la prevalenza dei suddetti veicoli è cresciuta a circa il 70-80% del parco circolante in Europa.

Per soddisfare i requisiti di tali sistemi sono state create due nuovi tipi di batterie.

La tecnologia AGM è installata su veicoli ad alte prestazioni dotati di sistemi start-stop avanzati, sistemi di gestione della carica e frenata rigenerativa. La tecnologia EFB invece è installata sui veicoli di fascia bassa con sistemi start-stop.

Un veicolo prodotto con batteria AGM può accettare solo una batteria dello stesso tipo al momento della sostituzione e lo stesso vale per le batterie EFB. In caso contrario si comprometterà la funzionalità del sistema di riduzione delle emissioni e si causeranno guasti prematuri alla batteria.

## Batteria AGM

### Separatori in fibra di vetro

AGM sta per Absorbed Glass Mat, ovvero acido assorbito in microfibra di vetro. Questo tipo di batteria è noto anche come a tecnologia "ricombinante" VRLA (Valve Regulated Lead Acid - Batteria al piombo acido regolata da valvole). Queste batterie presentano sottili separatori Glass Mat (lana di vetro) tra le piastre positive e negative. La microfibra assorbe l'elettrolita intrappolandolo in stretta prossimità della superficie delle piastre. In tal modo l'elettrolita non è libero e non può fuoriuscire.

Il tasso di auto-scarica e la resistenza interna sono ridotti, permettendo cicli di carica e scarica notevolmente più veloci delle batterie tradizionali.

I separatori più sottili e l'assenza di elettrolita sopra le piastre (visto che l'elettrolita è assorbito dai separatori) fanno sì che si possa installare piastre più alte e spesse per cella senza aumentare le dimensioni del contenitore. La presenza di più piastre in ogni cella migliora la compattezza di ogni pacco di piastre. Ciò offre eccezionali livelli di resistenza alle vibrazioni e di durata.

### Tecnologie di costruzione delle batterie AGM

Le batterie AGM sono progettate con celle a valvole individuali che mantengono una pressione parziale di circa 2 psi in ciascun elemento. Ciò attiva la ricombinazione dell'idrogeno e dell'ossigeno in vapore acqueo condensato durante la carica della batteria.

Il coperchio a labirinto reimmette questo vapore nella batteria e previene eventuali perdite in caso di inclinazione. Caratteristiche di sicurezza, come due pastiglie antideflagranti e le valvole di rilascio della pressione, tutelano contro i danni causati da una carica eccessiva ed evitano l'ingresso di sorgenti di accensione esterne all'interno della batteria.

### Prestazioni e specifiche delle batterie AGM

Di norma si riscontra un aumento del 30-40% nella corrente di spunto (CCA) delle batterie AGM rispetto a quelle al piombo acido libero tradizionali. Ciò garantisce un più rapido avvio del motore, tempi di avviamento più brevi ed emissioni ridotte di $CO_2$ durante il ciclo di avviamento del motore. Presentano inoltre una durata ciclica maggiore a livelli di scarica profonda a 50% della profondità di scarica (DOD), che è solitamente 3-6 volte superiore rispetto a quella di una batteria di ricambio tradizionale al piombo acido libero.

L'operatività ciclica delle batterie AGM in stato di carica parziale al 50% circa per batterie di primo impianto è 3-5 volte superiore rispetto a quelle di ricambio tradizionali al piombo acido libero. A partire dai modelli dei veicoli del 2013 tale valore sale a circa 8-12 volte la durata ciclica delle batterie tradizionali al piombo acido libero.

La capacità di una batteria AGM di ricevere la carica subito dopo l'avviamento del motore e dall'energia prodotta da un sistema di frenata rigenerativa, nota come Accettazione dinamica di carica (Dynamic Charge Acceptance - DCA), al momento è tre volte quella di una batteria tradizionale al piombo acido libero.

## Batteria EFB

### Introduzione

La costruzione delle EFB è basata su quella delle batterie convenzionali al piombo acido libero ma con specifiche e prestazioni più avanzate. Al pari delle batterie AGM sono caratterizzate da una maggiore durata ciclica e da una migliore capacità di accettazione della corrente di carica grazie a varie modifiche costruttive e nei materiali della batteria.

La tecnologia EFB offre una soluzione a costo contenuto per veicoli di fascia bassa in cui la batteria non deve operare in uno stato di carica (State of Charge - SOC) basso quanto le batterie AGM. Ciò è dovuto alla minore necessità dei costruttori di ridurre le emissioni di $CO_2$ per i veicoli di fascia bassa per rientrare nei target europei, poiché tali veicoli meno potenti presentano già emissioni di anidride carbonica minori rispetto a quelli con prestazioni che richiedono una batteria AGM.

### Tecnologie di costruzione delle batterie EFB

Le batterie EFB sono caratterizzate da un maggior numero di piastre sottili con additivi anticorrosione e da elettrolita con percentuale di acido più bassa. Ciò comporta una riduzione della resistenza interna e un'accettazione della carica più elevata.

Il materiale attivo della piastra negativa include additivi di litio e carbonio per migliorare ulteriormente il livello di accettazione della carica. La piastra positiva invece presenta una materia attiva ad alta densità con additivi speciali che aumentano la superficie prolungando la vita utile della batteria.

### Dispositivo di miscelazione dell'elettrolita

Solitamente l'acido solforico di una batteria con acido libero è distribuito equamente in ciascuna cella. Tuttavia le batterie EFB possono essere soggette alla stratificazione dell'acido. Questa avviene quando l'acido della soluzione elettrolitica si deposita in fondo alla batteria causando danni permanenti. Per evitare una situazione del genere alcune batterie EFB includono un dispositivo di miscelazione dell'elettrolita per garantirne la circolazione costante. Tale dispositivo sfrutta le forze di accelerazione, frenata e sterzata del veicolo per generare una differenza di pressione tra la parte inferiore e superiore dell'elettrolita. Tale differenza di pressione forza l'elettrolita a fluire nel sistema di rimescolamento salendo dal basso verso l'alto della batteria.

### Prestazioni e specifiche delle batterie EFB

Di norma si riscontra un aumento del 15-20% nella corrente di spunto (CCA) delle batterie EFB rispetto a quelle al piombo acido libero tradizionali. Ciò comporta un incremento della velocità di risposta a freddo, tempi di avviamento più brevi ed emissioni ridotte di $CO_2$ durante il ciclo di avviamento del motore. Presentano inoltre una durata ciclica elevata a livelli di scarica profonda a 50% della profondità di scarica (DOD) che è solitamente due-quattro volte superiore rispetto a quella di una batteria di ricambio tradizionale al piombo acido libero.

L'operatività ciclica delle batterie EFB in stato di carica parziale del 50% circa è due-tre volte superiore rispetto a quelle tradizionali al piombo acido libero.

La capacità di una batteria EFB di ricevere la carica subito dopo l'avviamento del motore e dall'energia prodotta da un sistema di frenata rigenerativa, nota come Accettazione dinamica di carica (Dynamic Charge Acceptance - DCA), al momento è due volte quella di una batteria tradizionale al piombo acido libero.

## Manutenzione delle batterie AGM

### Ricarica

Quando sono montate sul veicolo, le tensioni di carica delle batterie AGM sono le stesse delle batterie standard, senza necessità di particolari regolazioni al sistema di ricarica. Tale situazione è dovuta alla resistenza interna estremamente bassa delle batterie AGM che favorisce un surriscaldamento quasi inesistente della batteria anche in condizioni che richiedono elevate correnti di carica e scarica.

A causa della resistenza interna estremamente bassa delle batterie AGM, della costruzione ad acido assorbito e delle tempistiche di carica e scarica ridotte, è essenziale utilizzare il tipo corretto di strumentazione quando si effettua la ricarica fuori dal veicolo.

Caricabatterie a corrente costante o avviatori rapidi booster **non devono** essere utilizzati in quanto potrebbero comportare:

- Surriscaldamento della batteria
- Ebollizione dell'elettrolita
- Aumento della pressione interna delle batterie
- Rilascio di gas ricombinanti nell'atmosfera attraverso la valvola limitatrice di pressione (PRV)
- Essiccamento della batteria

Tutti questi fattori riducono notevolmente la durata della batteria e le prestazioni e non possono essere rettificati visto che si parla di batteria VRLA sigillata non ispezionabile. GS Yuasa raccomanda quindi di utilizzare caricabatterie "intelligenti" compatibili con le batterie di tipo AGM.

**NOTA: una batteria tradizionale al piombo acido libero non dovrebbe essere montata su veicoli equipaggiati in origine con batterie AGM o EFB.**