



ACTUATE

*formazione avanzata per la guida ecologica sicura
dei veicoli elettrici
– Autobus ibrido –*

www.actuate-ecodriving.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate



ACTUATE

Un progetto per l’ottimizzazione del comportamento di guida volto a ridurre il consumo energetico

Come parte del progetto ACTUATE finanziato dall’Unione europea, i programmi di formazione e le misure formative generiche per la guida ecologica di veicoli elettrici nel settore locale dei trasporti pubblici sono stati sviluppati, sperimentati e implementati con successo.

Con l’introduzione della formazione avanzata per la guida ecologica, i potenziali risparmi energetici nei veicoli elettrici quali tram, autobus ibridi o filobus possono essere ulteriormente ottimizzati con la conseguente promozione dell’utilizzo e dell’economicità di queste tipologie di veicoli.

Il progetto ACTUATE pone l’accento sul conducente come operatore principale per la guida ecologica. Campagne motivazionali di sostegno garantiranno che i conducenti continuino ad applicare ciò che hanno appreso durante i corsi formativi.

Un progetto per l’ottimizzazione del comportamento di guida...

- ▶ per la guida ecologica sicura dei veicoli elettrici nel settore locale dei trasporti pubblici
- ▶ per aumentare l’economicità dei veicoli elettrici nel settore locale dei trasporti pubblici mediante
 - lo sviluppo e la sperimentazione di programmi formativi per la guida ecologica sicura
 - campagne motivazionali rivolte ai conducenti di tram, filobus e autobus ibridi.

Il presente opuscolo formativo è stato sviluppato, nell’ambito del progetto ACTUATE, per il tipo di veicolo autobus ibrido.

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introduzione | 4 |
| 2 | Fattori rilevanti | 6 |
| 2.1 | Il fattore umano | 6 |
| 2.2 | Il fattori infrastrutturali e topografici | 7 |
| 2.3 | Il fattore velocità | 7 |
| 3 | Principi tecnici di base e tecnologia del veicolo | 8 |
| 3.1 | Principi tecnici di base | 8 |
| 3.2 | Tecnologia del veicolo | 9 |
| 4 | Guida ecologica nei servizi di linea per il trasporto passeggeri | 10 |
| 5 | Formazione | 12 |
| 6 | Note conclusive | 14 |

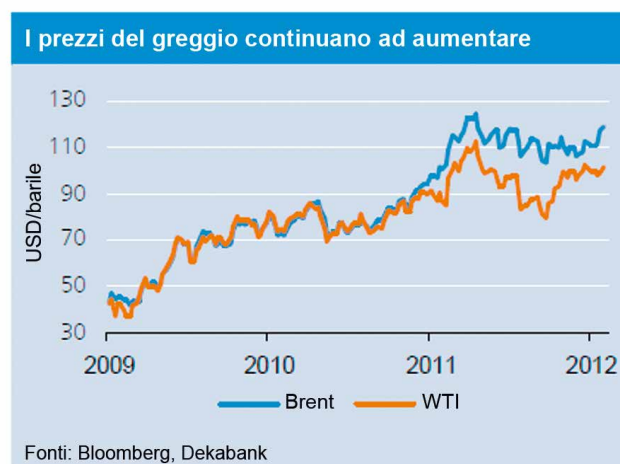
1 Introduzione

Studi hanno dimostrato che il comportamento di guida può avere un impatto significativo sull'economicità dei veicoli. Questo, ovviamente, si applica anche ai veicoli elettrici impiegati nei servizi di linea per il trasporto passeggeri, che offrono sostanzialmente prestazioni ambientali migliori grazie alla loro efficienza energetica più elevata.

In questo contesto, i partner del progetto ACTUATE stanno sviluppando concetti formativi e misure formative generiche per la guida ecologica di veicoli elettrici nel settore locale dei trasporti pubblici. I materiali informativi e didattici sviluppati, nonché le campagne motivazionali per la guida ecologica, che integrano i requisiti speciali per il parco autobus e tram puliti, sono forniti gratuitamente alle aziende locali di trasporto pubblico interessate.

Perché la guida ecologica?

Se si guarda al prezzo del greggio negli ultimi anni, appare evidente una tendenza: i prezzi continuano ad aumentare. Questo fattore si riflette nei costi di ogni azienda locale di trasporto pubblico che utilizza veicoli diesel.



Prendere in considerazione la domanda di guida ecologica è, pertanto, urgente. Ciò si applica anche, e in particolare, agli autobus ibridi, che sono conformi a un concetto per una maggiore protezione ambientale ed economicità nel settore dei trasporti urbani; ciò è stato coerentemente incentrato sul risparmio di carburante attraverso lo sviluppo mirato della tecnologia di azionamento poiché, sostanzialmente, è possibile risparmiare carburante esclusivamente mediante il comportamento di guida corrispondente.

In futuro, un numero crescente di città e autorità locali in Europa introdurrà aree di protezione ambientale con valori di soglia corrispondenti.

*guida ecologica:
programmi di formazione
e misure formative generiche
migliorano la guida
ecologica di veicoli elettrici
nel settore locale dei
trasporti pubblici.*

In caso tali valori di soglia siano superati, è ragionevole prevedere una pesante multa. Anche in questo caso, non può essere arrestata la nuova tendenza verso la guida ecologica.

La Direttiva 2003/59/CE della Commissione europea sulla qualifica iniziale e la formazione periodica dei conducenti professionali specifica l'obiettivo di implementare migliorie, specialmente nell'ambito della sicurezza del traffico e del comportamento di guida razionale, sulla base di regole sulla sicurezza e l'insegnamento di competenze e conoscenze speciali orientate al conducente.

Il presente opuscolo formativo e i materiali didattici supplementari sulla formazione iniziale e avanzata dei conducenti di autobus (ibridi), che possono essere consultati all'indirizzo www.actuate-ecodriving.eu, dimostrano che la guida ecologica degli autobus ibridi può essere insegnata nell'ambito della presente Direttiva europea.

Chi trae beneficio dalla guida ecologica?

Tuttavia, il risparmio energetico non comporta solamente risparmi reali sul carburante.

Il conducente

- Il conducente è più rilassato, non stressato
- Meno giorni di malattia, meno incidenti

Il passeggero

- Il passeggero si sente più sicuro in quanto avverte la calma del conducente attraverso il suo comportamento di guida

Il veicolo

- Il veicolo viene meno usurato, i sistemi di azionamento sono trattati con maggiore cura.

L'ambiente

- Minore produzione di emissioni e particolato.

The company

- La guida ecologica con tecnologia ibrida può realisticamente portare a una riduzione (addizionale e non basata sulla tecnologia) del consumo di carburante di ca. il 5 percento, sulla base dell'esperienza dell'azienda partner di ACTUATE Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB, Germania). Un modello di calcolo per LVB: con un consumo annuo di circa 4,5 milioni di litri di carburante, è possibile aspettarsi un risparmio di circa 225.000 litri di carburante diesel per il parco autobus di Lipsia. In termini finanziari, ciò significherebbe per LBV risparmi di circa € 280.000 all'anno.



*Il consumo di
carburante deve essere
diminuito di un minimo
del 5 percento con
la tecnologia ibrida.*

2 Fattori rilevanti

La guida ecologica è soggetta a vari fattori. Esistono fattori esterni, quali la situazione del traffico, la topografia o le condizioni meteorologiche, che non possono essere influenzati dai conducenti. Tuttavia, esistono anche dei fattori che possono sicuramente essere influenzati dai conducenti. La guida ecologica è uno di questi. Guida ecologica significa guidare in un modo ecosostenibile, che implichi bassi consumi e bassa usura dei materiali. Ciò dipende in gran parte da

- il livello di sviluppo tecnico, specialmente del software
- il livello di manutenzione
- il design, la densità di traffico e l'occupazione dell'autobus ibrido
- il comportamento di guida del conducente
- l'uso consapevole delle apparecchiature ausiliarie, per es. condizionamento dell'aria e riscaldamento



2.1 Il fattore umano

I conducenti devono essere consapevoli che uno stile di guida volto al risparmio di energia o di carburante può essere raggiunto solamente da loro stessi. Un'accelerazione regolare, una fase di rotolamento il più lunga possibile seguita da una frenatura graduale utilizzando un freno privo di usura (ritardatore), se possibile, è particolarmente adeguata. Parte dell'energia può essere recuperata, specialmente dal ritardatore.

Nella pratica, spesso non è possibile applicare questo comportamento di guida a causa di fattori esterni (vedere sopra) su cui i conducenti non hanno alcuna influenza; tuttavia, esso deve essere esercitato il più spesso possibile in modo che i conducenti acquisiscano una pratica permanente su questo comportamento di guida. Per molti conducenti, imparare il significato di guida ecologica significa modificare le proprie abitudini di guida, qualcosa che non si raggiunge da un giorno all'altro. Al fine di meglio valutare l'impatto della guida ecologica sul consumo di carburante, è utile avere a disposizione dispositivi di misurazione adeguati. Essi devono essere concordati con il produttore dell'autobus, se possibile, al fine di ridurre al minimo gli errori di misurazione o le imprecisioni. L'installazione di schermi entro la linea visiva del conducente è utile al fine di avere un impatto immediato sul comportamento di guida. Ciò comporta il vantaggio che il conducente possa applicare la guida ecologica indipendentemente dalla linea (topografia) e dall'ora del giorno.



Se il conducente si trova quindi in una posizione tale da poter visualizzare le proprie letture personali e confrontarle con i risultati di altri, ciò rafforza la sua motivazione ad applicare realmente lo stile di guida ecologica appreso. L'innalzamento del livello di successo dipende dalla natura volontaria e dalla sicurezza, da parte dei conducenti, che i propri dati siano trattati come riservati.

Dopo la valutazione di più di 200 corse di prova nell'ambito della parte pratica della formazione, è possibile affermare che:

- l'accelerazione, secondo quanto descritto nel manuale di istruzioni, non deve essere eseguita spingendo a fondo l'acceleratore ma deve essere eseguita velocemente
- le fasi di rotolamento devono essere il più lunghe possibile rispettando al contempo gli orari
- le frenate non necessarie devono essere evitate
- i freni privi di usura (con ritardatore) devono essere utilizzati per recuperare energia

2.2 I fattori infrastrutturali e topografici

I fattori che non possono essere influenzati comprendono le caratteristiche topografiche della linea. Esse includono le salite e le discese, nonché la speciale area del centro città dove gli autobus di linea sono operativi.

2.3 Il fattore velocità

La velocità e lo spazio di frenata presentano un effetto reciproco inseparabile. Al momento della selezione della velocità, devono essere presi in considerazione anche vari altri fattori: per esempio, la visibilità, la strada e le condizioni meteorologiche, nonché l'occupazione del veicolo e le abilità individuali del conducente sono di importanza decisiva. In particolare, lo stress causato dalla carenza di tempo per i servizi di linea ha un effetto negativo sulle abilità individuali e, quindi, sul comportamento di guida ecologica dei conducenti. Lo spazio di frenata è altresì fortemente influenzato da questi fattori.

Esiste una regola la quale afferma che lo spazio di frenata aumenta secondo una relazione quadratica rispetto alla velocità. In parole povere, ciò significa:

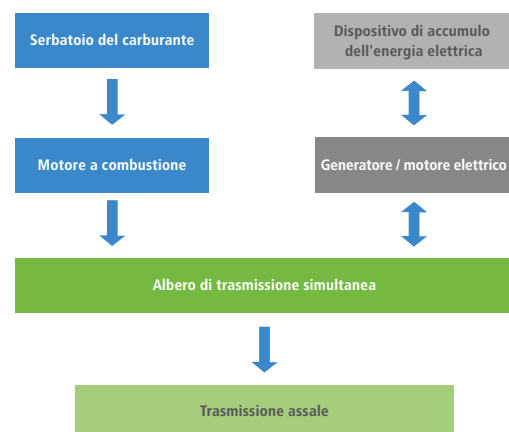
se si raddoppia la velocità, si quadruplica lo spazio di frenata.

Una velocità media più elevata non viene raggiunta dai picchi di velocità individuale, ma mediante un modo di guida regolare.

3 Principi tecnici di base e tecnologia del veicolo: autobus ibrido

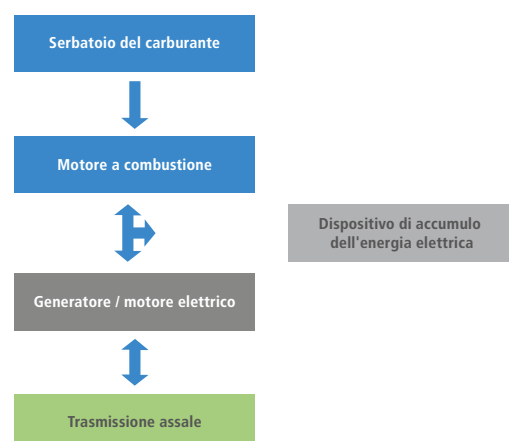
3.1 Principi tecnici di base

La parola „ibrido“ significa „qualcosa che viene combinato, incrociato o mescolato“. Essa deriva dal latino „hybrida“. In termini tecnici, il termine „ibrido“ indica un sistema che combina due tipi di tecnologia. Nella tecnologia dei veicoli, il termine „ibrido“ viene applicato a due tipi di energia o di motori. La variante ibrida più diffusa è la combinazione di un motore a combustione (ovvero diesel, benzina o gas liquefatto) come fonte di energia principale e un motore elettrico con dispositivo di accumulo sotto forma di accumulatore o capacitore a doppio strato. In pratica, ciò significa normalmente la combinazione di un motore a combustione con uno o più motori elettrici all'interno dello stesso veicolo. Una distinzione viene fatta tra i motori ibridi in parallelo e in serie.



Con un sistema di azionamento in parallelo, l'asse motore viene azionato da un motore a combustione e da uno o più motori elettrici simultaneamente. Il gruppo motopropulsore

standard viene in gran parte mantenuto, pertanto il veicolo può essere alimentato dal motore a combustione. Il cambio manuale o automatico è svantaggioso. Inoltre, è difficile progettare un sistema di azionamento puramente elettrico. In contrasto con il sistema di azionamento in parallelo, in un sistema ibrido in serie il veicolo viene alimentato solamente da uno o più motori elettrici. Il motore a combustione alimenta semplicemente un generatore per generare energia elettrica.



In contrasto con il sistema di azionamento in parallelo, in un sistema ibrido in serie il veicolo viene alimentato solamente da uno o più motori elettrici. Il motore a combustione alimenta semplicemente un generatore per generare energia elettrica. Le caratteristiche positive dei motori elettrici si sono dimostrate vantaggiose per questo concetto di azionamento. Ciò comprende, soprattutto, una partenza regolare e l'accumulo dell'energia di frenata recuperata. Inoltre, è semplice utilizzare altre fonti di energia, come le celle a combustibile. Lo svantaggio riguarda i costi elevati causati dalle spese aggiuntive di installazione dei componenti elettronici.



*Ibrido:
un sistema che
combina due tipi
di tecnologia.*

3.2 Tecnologia del veicolo

Innanzitutto, occorre verificare quale tipologia di azionamento viene utilizzata nell'azienda. Tuttavia, è essenzialmente il motore elettrico che genera la propulsione per tutte le tipologie di azionamento. Inoltre, i motori elettrici sono caratterizzati dal fatto che quando l'energia viene fornita, la coppia completa è disponibile quasi immediatamente su una gamma di giri più ampia a confronto con un motore diesel. I gruppi di ingranaggi per utilizzare la velocità di rivoluzione possono non essere utilizzati. Oltre ai vantaggi di cui sopra, anche la gestione dell'avvio/arresto del motore a combustione, le dimensioni ridotte del motore a combustione necessario per il carico di base (ridimensionamento), le prestazioni elevate di recupero energetico da parte dei motori elettrici e la minore usura sui cuscinetti del freno, giocano un ruolo importante.

Quando i dispositivi di accumulo dell'energia elettrica sono pieni, i componenti elettronici di controllo estraggono l'alimentazione necessaria dal dispositivo di accumulo. Se il dispositivo di accumulo viene svuotato fino a un livello predefinito, il motore a combustione si avvia automaticamente. Esso genera energia elettrica che può quindi essere fornita ai motori di propulsione. Se il veicolo viene frenato dal conducente, i motori di propulsione agiscono come dei generatori e generano energia elettrica. L'energia elettrica riempie i dispositivi di accumulo. Questo effetto può essere significativamente potenziato mediante l'uso di un freno elettrico reostatico. Se il sistema riconosce che il veicolo viene frenato o se il veicolo rimane fermo per alcuni secondi, il motore di combustione viene spento automaticamente.

Oltre a un migliore utilizzo dell'energia di frenata per l'accelerazione, esiste un altro vantaggio. Su determinate sezioni, è possibile guidare utilizzando esclusivamente l'energia elettrica se i dispositivi di accumulo sono stati precedentemente riempiti. L'inquinamento proveniente dai tubi di scarico del veicolo può essere quasi azzerato, specialmente in caso di fermate molto frequenti. L'installazione di „punti evento“ è un'ulteriore possibilità. I punti evento sono dei punti contrassegnati via GPS che prevedono un determinato tipo di funzionamento per il sistema di propulsione. Per esempio, non viene definita solamente la velocità massima per una linea di autobus attraverso un'area residenziale, ma viene anche definito il numero massimo di giri. Oltre al risparmio del carburante, il motivo riguarda le minori emissioni di scarico e il controllo del rumore.

*L'energia
elettrica generata
viene trasmessa
ai motori.*





4 Guida ecologica nei servizi di linea per il trasporto passeggeri

L'obiettivo della formazione del conducente è quello di istruire lo stesso affinché diventi un utente della strada sicuro, responsabile e consapevole dell'ambiente. Tuttavia, molti fattori concorrono a spingere la guida ecologica sullo sfondo volta dopo volta. Eppure la guida ecologica ha inizio prima di avviare il motore. Il sistema HVAC può essere regolato manualmente dal conducente. Selezionando un'impostazione razionale, il conducente può contribuire a ridurre il consumo di energia. Inoltre, il riscaldamento o il raffreddamento della sezione passeggeri mediante l'apertura di porte o finestre deve essere evitato.

Al fine di rendere gli orari il più efficienti possibile, l'intenzione è quella di offrire il minor numero possibile di percorsi. Meno percorsi comportano costi inferiori. Per raggiungere ciò, i tempi di percorrenza e i tempi di cambio turno presso i terminali devono essere più brevi possibile. Tuttavia, in caso di lavori o ostruzioni stradali nella rete, molti conducenti tentano di recuperare il tempo perso guidando più velocemente. Questi conducenti mettono a dura prova i propri nervi, diventano frenetici e nervosi e quindi inclini a commettere ulteriori errori, compromettendo quindi la sicurezza. Questi conducenti danneggiano la propria salute e anche la tecnologia del veicolo viene sottoposta a grande sforzo. Ne consegue una maggiore usura dei veicoli e, naturalmente, un consumo eccessivo di energia. I passeggeri, inoltre, notano questo comportamento di guida ed è improbabile che si sentano a proprio agio.

Questo è il motivo per cui la guida ecologica è così importante. Si ha a malapena bisogno di tempi aggiuntivi ma si è più rilassati, più in salute, il veicolo e l'infrastruttura subiscono usura minore e vengono attratti più passeggeri grazie a un comportamento di guida responsabile e sicuro. La guida ecologica può, sicuramente, essere trasferita non solo agli autobus (ibridi) diesel, ma anche agli altri veicoli „puliti“ quali tram e veicoli di trasporto su rotaia, metropolitane, filobus e anche alla tecnologia di autobus elettrici. I principi per un comportamento di guida ottimale devono pertanto essere formulati secondo quanto segue:

Sicurezza

La sicurezza è la prima priorità. Tutto il resto è soggetto alla sicurezza! La parola „sicurezza“, o „protezione“, deriva dal latino „securitas“, che significa „provvidenza“ o „senza cura“. Essa descrive una condizione considerata priva di pericoli. I passeggeri devono salire su un treno passeggeri locale „senza cura“ (con serenità) ed esso li deve portare alla loro destinazione in modo „attento“. La guida ecologica significa sempre anticipare gli eventi durante la guida, essere il fulcro della sicurezza nel traffico stradale. In caso di incidente, la divisione del controllo del traffico dell'azienda deve essere informata. Il fatto che il veicolo sia di tipologia ibrida deve essere menzionato. In caso si sospetti che la rete ad alta tensione possa essere stata interessata da un incidente, è necessario prestare attenzione

speciale. Gli impianti elettrici nei veicoli ibridi hanno una tensione di classe B, con tensioni ► 60V CC e ► 25V CA. In caso di pericolo, il sistema di alimentazione ad alta tensione a bordo deve essere scollegato dal dispositivo di accumulo dell'energia di trazione ad alta tensione ed essere spento. È necessario notare che sono presenti ancora tensioni elevate altamente pericolose nonostante lo spegnimento del dispositivo di accumulo dell'energia elettrica. In pratica, ciò significa che i cavi dell'alta tensione arancioni non devono essere interrotti; in caso siano danneggiati, essi possono causare lesioni irreversibili o letali o persino la morte.

Economicità

L'economicità è una misura generica di efficienza e di uso razionale delle risorse. L'obiettivo è anche quello di impiegare la minore quantità possibile di energia per andare da A a B. Inoltre, una modalità di guida equilibrata, ben pensata e a risparmio energetico, riduce al minimo l'usura sugli autobus o sugli autobus ibridi e sulle strade. L'energia risparmiata comporta un risparmio di denaro!

Puntualità

I clienti si aspettano puntualità dal proprio sistema di trasporto pubblico. I servizi non devono mai lasciare le fermate con troppo anticipo. Sfortunatamente, spesso non è possibile evitare i ritardi nei percorsi per quanto riguarda i singoli mezzi di trasporto. La puntualità non deve mai essere applicata a discapito della sicurezza (assumendo dei rischi durante la guida). La guida imprudente a velocità elevate

non solo pone a rischio la sicurezza, ma aumenta anche l'usura sui veicoli e l'infrastruttura. La guida economica e responsabile non è sinonimo di tempi di viaggio più lunghi, come provato dall'esperienza acquisita nelle sessioni pratiche dei corsi formativi sulla guida ecologica offerti nelle città partner del progetto ACTUATE (per es., a Lipsia per l'autobus ibrido o a Salisburgo - Austria, per i filobus).

Orientamento al cliente

L'orientamento al cliente è uno strumento importante per le aziende di trasporto al momento della creazione della propria immagine pubblica. L'orientamento al cliente è spesso denominato assistenza al cliente. In questo specifico caso, ciò significa soddisfare i desideri dei clienti in riferimento al servizio di „trasporto passeggeri“. Ciò viene completato da servizi quali l'aiuto ai passeggeri con mobilità limitata durante la salita o la discesa dai veicoli, oppure la fornitura di informazioni sul prezzo dei biglietti ecc. I clienti vogliono avere a che fare con dipendenti competenti e non con conducenti stressati ed esausti che reagiscono a una domanda con un cupo brontolio. Essi vogliono sentirsi sicuri e protetti (vedere la sezione sulla sicurezza). Un conducente che utilizza un modo di guidare economico ed equilibrato è meno stressato e può fornire risposte migliori ai clienti (i passeggeri). I conducenti e i passeggeri si sentono maggiormente a proprio agio e più sicuri con un modo di guida più economico e delicato. Uno stile di guida regolare e responsabile è meno stressante sia per il conducente sia per i passeggeri. Meno stressati sono tutti, più amichevoli saranno.



I conducenti possono ampliare le proprie conoscenze e abilità in merito alla speciale tecnologia di azionamento in otto unità formative.

6 Formazione

La parte teorica della formazione è suddivisa in otto unità formative con i seguenti contenuti (consultare anche la presentazione della formazione all'indirizzo www.actuate-ecodriving.eu):

1. Caratteristiche dei vari sistemi di azionamento alternativi

- azionamento in parallelo
- azionamento in serie
- diversi dispositivi di accumulo dell'energia elettrica (supercapacitori, capacitori, batterie)
- comportamento di guida dei veicoli ibridi (autobus cittadini), in particolare caratteristiche di frenata e in curva, punti focali

2. Conoscenza delle caratteristiche dei componenti elettrici

- Definizione di tensione, corrente nominale, resistenza, potenza, perdita
- In che modo è possibile riconoscere i componenti elettrici?
- Che cosa causa una perdita di tensione o di potenza?
- Generazione di riscaldamento/raffreddamento dei componenti

3. Qual è la differenza tra i motori diesel ed elettrici?

- ripetizione del principio di funzionamento del motore a combustione
- design / principio di funzionamento del motore elettrico
- grafico delle prestazioni per un motore a combustione / elettrico
- impatto sulle operazioni di guida

4. Dove risiedono le caratteristiche della progressione di potenza?

- differenze rispetto alla progressione di potenza standard
- sistemi di azionamento in serie e in parallelo/forme miste
- elementi comuni dei sistemi di azionamento

5. Conoscenza del ciclo di guida ideale

- e utilizzo delle condizioni topografiche
- vari mezzi di caricamento dei dispositivi di accumulo
- utilizzo del freno elettrico
- utilizzo del freno di servizio
- utilizzo delle condizioni topografiche

6. Che cosa fare in caso di malfunzionamento o incidente con coinvolgimento di veicoli ibridi?

- In che modo un conducente può riconoscere i cavi ad alta tensione?
- Che cos'è l'alta tensione?
- Rischi di lesione / scossa elettrica
- Mettere in sicurezza il veicolo
- Disconnessione / spegnimento dei circuiti elettrici
- Informazioni sui servizi di emergenza/vigili del fuoco in relazione all'alta tensione

7. Conoscenza delle parti ad alta tensione pericolose nei veicoli

- supercapacitori
- batterie agli ioni di litio
- cavi ad alta tensione
- interruttore di emergenza
- raddrizzatore

8. Qual è l'effetto della guida ecologica sull'ambiente?

- valutazione delle prestazioni ambientali
- emissioni di CO₂
- rispetto / aree ambientali
- consumo di carburante

La documentazione delle misurazioni consente un confronto tra il prima e il dopo.

Oltre a quella teorica, la parte pratica della formazione del conducente è particolarmente importante per i conducenti in riferimento alla guida ecologica. La parte pratica comprende corse di prova con l'autobus ibrido sotto la supervisione e le istruzioni dell'istruttore di guida, in uno scenario ottimale con un confronto tra il prima e il dopo, riferimenti alla teoria con suggerimenti e istruzioni sulla guida ecologica e sul consumo di carburante. L'applicazione della teoria (ripetuta) alla pratica comporterà (si spera!) una riduzione del consumo di carburante durante la corsa post-pratica.

Al fine di dimostrare ai conducenti il successo della formazione in „bianco e nero“, devono essere eseguite delle preparazioni per la misurazione del consumo di carburante durante la formazione. L'acquisto di sistemi di misurazione e di autobus riammodernati può essere una voce di spesa importante (specialmente l'installazione o il riammodernamento).

Tuttavia, un'attenta pianificazione garantirà che i sistemi di misurazione possano continuare a essere utilizzati per monitorare il consumo di carburante al fine di fornire confronti e revisioni a lungo termine del successo del processo di apprendimento. I requisiti in materia di protezione dei dati devono essere sempre rispettati. Ulteriori possibilità di consolidamento della formazione includerebbero la distribuzione di promemoria o l'introduzione di sistemi di bonus volti a incoraggiare il risparmio energetico.

Suggerimenti sulla parte pratica della formazione:

- Selezionare un percorso/linea „reale“ per la parte pratica e garantire che le condizioni siano il più realistiche possibile (per esempio, guidare dietro a un autobus di linea al fine di simulare l'avvicinamento, l'arresto e la partenza dalle fermate il più realisticamente possibile)
- Determinazione di una definita sequenza di conducenti
- Preparare le misurazioni di energia durante la guida
- Applicazione di un „normale comportamento di guida“ (corsa „prima“)
- Se possibile, lo stesso percorso e la stessa sequenza di conducenti devono essere mantenute per la corsa „dopo“ (con condizioni realistiche simili, se possibile)
- Insegnare il comportamento di guida, comprese le informazioni fornite durante la parte teorica, nell'ambito della corsa „dopo“
- Ripetere le misurazioni di energia per un confronto delle possibili riduzioni di energia a confronto con la corsa „prima“



8 Note conclusive

Dopo il completamento del programma formativo, deve essere osservata una riduzione nel consumo di energia o di carburante. Tuttavia, deve essere chiaro che è necessario lavorare costantemente su questo effetto. Inoltre, saranno presenti delle variazioni nei conducenti.

Pertanto, ulteriori sessioni formative saranno necessarie al fine di ricordare ai conducenti le seguenti „regole d'oro“ per la guida ecologica degli autobus (ibridi):

- Rimanere sempre calmi.
- Non accelerare mai al massimo, ma accelerare uniformemente fino al raggiungimento della velocità richiesta.
- Fare il migliore uso del rotolamento.
- Frenare uniformemente, ricordandosi dei passeggeri, utilizzando i freni rigenerativi.
- Fare un uso razionale delle apparecchiature ausiliarie quali il riscaldamento e il condizionamento dell'aria.
- Concentrarsi ed essere consapevoli durante la guida.

Il potenziale offerto per il risparmio energetico mediante la guida ecologica degli autobus ibridi è illustrato, per esempio, dai risultati delle misurazioni di energia effettuate a Lipsia (ca. 5%). Ogni singola azienda che intende risparmiare energia o carburante mediante conducenti ben formati può utilizzare il presente opuscolo formativo, adattandolo alle condizioni locali o cittadine pertinenti e mettendo in pratica il concetto formativo.

Il presente opuscolo formativo, sviluppato sotto la direzione dei partner di progetto di Lipsia per il progetto ACTUATE, permetterà di iniziare a trattare l'argomento del risparmio energetico attraverso la guida ecologica degli autobus ibridi nella propria azienda.

Vi auguriamo i migliori risultati!



Publicato da:



Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
Georgiring 3, 04103 Lipsia
Tel.: (0341) 492-0
Fax: (0341) 492-1005
E-mail: info@lvb.de
Sito Internet: www.lvb.de

Personale editoriale e di concetto:

Frank Hausmann
Renate Backmann

Supporto:

dicembre 2014
I refusi sono riservati.

Contatti:

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH
Dr. Wolfgang Backhaus
Clever Straße 13 – 15
50668 Köln / Germany
Tel.: +49 / 221 / 606055-19
E-mail: w.backhaus@rupprecht-consult.eu
Sito Internet: www.rupprecht-consult.eu

Grafica, design e implementazione:

HOFFMANN SCHAFT – Agentur für Werbung
Dufourstraße 4, 04107 Lipsia
Sito Internet: www.hoffmannschaft.de

Foto:

Joachim Donath, archivio LVB

Gli autori sono responsabili esclusivamente per i contenuti della presente pubblicazione. Essa non rappresenta necessariamente l'opinione dell'Unione europea. EASME e la Commissione europea declinano ogni responsabilità per l'utilizzo in qualsiasi modo delle informazioni contenute nel presente documento.

Partner ACTUATE:



Il consorzio ACTUATE comprende cinque aziende di trasporto pubblico locale di Salisburgo (Salzburg AG, Austria), Brno (DPMB, Repubblica Ceca), Parma (TEP S.p.A., Italia), Lipsia (LVB) ed Eberswalde (BBG, entrambe in Germania) che utilizzano già veicoli elettrici, Leipziger Aus- und Weiterbildungsbetriebe (LAB - Istituto di formazione di Lipsia), il produttore belga di autobus Van Hool e trolley:motion, l'associazione internazionale per la promozione di sistemi di autobus elettrici a zero emissioni (Austria). Rupprecht Consult GmbH (Germania) è responsabile del coordinamento del progetto.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Le sei regole auree per l'eco-guida

.....

1. Rimanere sempre calmi.
2. Non accelerare mai al massimo, ma accelerare uniformemente fino al raggiungimento della velocità richiesta.
3. Fare il migliore uso del rotolamento.
4. Frenare uniformemente, ricordandosi dei passeggeri, utilizzando i freni rigeneativi.
5. Fare un uso razionale delle apparecchiature ausiliarie quali il riscaldamento e il condizionamento dell'aria.
6. Concentrarsi ed essere consapevoli durante la guida.

.....

.....

www.lvb.de
www.actuate-ecodriving.eu

.....



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate

