

# Manutenzione di veicoli elettrici ed ibridi

## Corso di formazione per manutentori di veicoli elettrici ed ibridi leggeri e pesanti

La manutenzione di autobus, macchine operatrici e autocarri a trazione elettrica e ibrida destinati ai servizi di pubblico interesse (trasporto pubblico locale, igiene urbana, cura del suolo) e di autotrasporto (city logistics), richiede competenze tecniche specifiche teoriche e pratiche per i lavori elettrici in bassa tensione (tensioni fino a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua), la conoscenza approfondita degli impianti di propulsione e delle buone pratiche per la sicurezza del lavoro nello specifico settore.

**LIBRA Technologies & Services** propone un corso di formazione di 16 ore sviluppato in collaborazione con i tecnici esperti dell'Associazione Manutenzione Trasporti (ManTra) e da quest'ultima validato ed approvato.

Il corso è conforme alle prescrizioni del D. Lgs. 81/08 sulla sicurezza sul lavoro e della norma CEI 11-27 sui lavori su impianti elettrici e costituisce un valido fondamento su cui il Datore di Lavoro può basarsi per l'assegnazione obbligatoria delle qualifiche di PAV, PES (e PEI, previo modulo aggiuntivo di 8 ore) al personale che opera su tali tipologie di veicoli.

Servizio offerto da:



In collaborazione con



## Prima giornata - formazione generica

### 1. Quadro normativo e inquadramento giuridico

Il D. Lgs. 81/08 – La norma CEI 11-27 – Altre normative di riferimento del settore – La disciplina degli autoriparatori – Le qualifiche del personale di manutenzione

### 2. Le figure di PAV, PES e PEI

Definizioni dei profili e relativi livelli di conoscenze teoriche e pratiche – Nomina, sospensione e revoca – Requisiti necessari per il personale – Idoneità ai lavori sotto tensione

### 3. I lavori elettrici

Normative e buone prassi – Documenti INAIL – Lavori con e senza rischio elettrico – Lavori elettrici e non elettrici – Lavori fuori tensione, in prossimità e sotto tensione

### 4. Le figure professionali

URI, RI, URL e PL: compiti, responsabilità e requisiti professionali

### 5. Procedure di esercizio, lavoro e manutenzione

Le comunicazioni – Organizzazione del lavoro – Piano di lavoro – Piano di intervento – Consegna e restituzione impianto – Manovre di esercizio – Misure, prove e verifiche – Procedure per lavori fuori tensione, in prossimità, sotto tensione e in vicinanza

### 6. Manutenzione preventiva e correttiva

Generalità sui processi manutentivi e definizioni varie – Requisiti del personale di manutenzione – Lavori di riparazione – Lavori di sostituzione

### 7. Prescrizioni di sicurezza e DPI

Generalità sui DPI – Scelta, uso e manutenzione corretti – DPI specifici per i lavori elettrici – Errori umani e BBS



## Seconda giornata - formazione specifica

### 1. L'energia elettrica: generalità e pericoli

Concetti base sull'elettricità – Principali grandezze elettriche – Leggi di Ohm e densità di corrente

### 2. I componenti dei veicoli elettrici

Componenti di potenza e altri componenti – Cablaggi di potenza e perdite nei cavi elettrici – Analisi dei principali componenti degli impianti elettrici di trazione dei veicoli

### 3. L'energia elettrica: pericoli per le persone

Danni da scossa elettrica – Arco elettrico – Cenni di primo soccorso

### 4. L'energia elettrica: pericoli per le cose

Cause di guasto – Rischio di incendio – Punto di infiammabilità e temperatura di autoaccensione

### 5. Tipologie di veicoli elettrici e ibridi

Elettrico puro – Ibrido serie, parallelo e misto – Bimodale – Diesel elettrico – Vantaggi e svantaggi delle varie configurazioni

### 6. I componenti di potenza dei veicoli elettrici

Azionamenti elettrici e convertitori – Motori elettrici in corrente alternata – Inverter – Convertitori DC/DC – Sistemi di accumulo energetico: batterie, supercapacitori, volani – Vari tipi di ricarica e relativa impiantistica – Grado di protezione IP

### 7. Sicurezza e veicoli elettrici

Ambiente di lavoro – Caratteristiche di spazi e strumentazione – Procedure operative di lavoro – Preparazione area di lavoro e preparazione veicolo

### 8. Test finale



## I docenti

### **Dott. Ing. Federico Cecchi**

Nato nel 1973, è un ingegnere esperto di veicoli industriali; ha fatto parte del settore R&D di alcuni importanti costruttori lavorando, fra l'altro, al primo prototipo italiano di autobus a idrogeno e al primo veicolo ibrido pesante europeo per l'igiene urbana. È Innovation Manager iscritto agli elenchi del Ministero per lo Sviluppo Economico.

È stato responsabile di officina per un'azienda di manutenzione di autobus elettrici e poi per uno dei maggiori concessionari europei di autobus e veicoli pesanti. Esperto qualificato in BBS (Behavior Based Safety), è un formatore abilitato sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.

Membro dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lucca e della Commissione Sicurezza sul Lavoro istituita presso lo stesso Ordine.



### **PhD Ing. Alessandro Sasso**

Nato nel 1967, è Dottore di Ricerca in Ingegneria dei Trasporti ferroviari, marittimi, intermodali. Ha operato per 10 anni nel campo della ricerca dedicata ai veicoli a propulsione elettrica. È Innovation Manager iscritto agli elenchi del Ministero per lo Sviluppo Economico.

Titolare di uno Studio professionale che fornisce servizi di consulenza, docenza e supporto nell'innovation technology (attrezzature di officina e per il fleet management, software, tecnologie 4.0), dal 2011 è Presidente dell'Associazione Manutenzione Trasporti e Amministratore della Controllata Mantra Services Srl; è altresì membro del CdA di una multinazionale che produce veicoli elettrici per la pulizia del suolo.

Membro dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova.



## Qualche referenza

Alla Primavera 2021 risultano formati quasi 400 manutentori che operano presso concessionarie, officine private, aziende di servizi pubblici in tutta Italia.

**Dav Multiservice S.a.s.**



Clima Confort F.s. S.r.l.

**IVECO ORECCHIA**



**AMT Genova**



LIBRA Technologies & Services è un marchio dello studio professionale PhD Ing. Alessandro Sasso

Via delle Genziane 96 - 16148 Genova

Segreteria tel. 010 844 6980 - 370 350 2810

Per informazioni: Arianna Martelli (a.martelli@libra-technologies.com – 347 785 1233)

[www.libra-technologies.com](http://www.libra-technologies.com)