



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**Progetto n. 2020-1-IT01-KA202-008555**

**"Innovation Garage of Garages"**

### **IO1 – Intellectual Output 1**

**Programma di Formazione Formatori per lo sviluppo dell'Innovation Garage all'interno del workplace come ambiente di apprendimento situato**

**Tipo di output: Metodologie/linee guida - Metodi di apprendimento non formali**

**OER - Risorse educative aperte**

Condizioni per il riutilizzo:  
Creative Commons Share Alike 4.0





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Programma di formazione dei formatori: come formare i discenti della formazione professionale sui veicoli EV/BEV/HEV/PHEV

Lingua: Italiano

Autore:

“Innovation Garage of Garages” partnership

Coordinatore: Cisita Parma scarl, Italia



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Indice dei contenuti

1.Sviluppare competenze di mobilità verde a livello VET nel settore automotive	4
2.Panorama delle competenze verdi e dei profili professionali nel settore automotive	10
Sezione A - Analisi desk delle competenze e dei profili professionali attuali Quadri UE	10
Sezione B -	
Analisi dell'attuale offerta formativa a livello di Automotive & E-mobility nei paesi partner IG2	17
Italia	18
Paesi Bassi	50
Lituania	70
Svezia	79
3.Co-progettare il Garage dell'Innovazione	82
4.Realizzare il Garage dell'Innovazione	93
Conclusioni: a chi è rivolto questo documento?	100
Appendice	101



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 1. Sviluppare competenze di mobilità verde a livello VET nel settore automobilistico

Il settore dei trasporti e della mobilità è una risorsa strategica per la competitività dell'UE, sia per l'occupazione che per i servizi ai cittadini, ma necessita urgentemente di misure per ridurre le emissioni e aumentare l'uso di carburanti alternativi per i veicoli.

Il principale documento programmatico per la strategia dell'UE verso la sostenibilità è lo **European Green Deal**, pubblicato per la prima volta dalla CE nel 2019, che delinea i seguenti obiettivi:

- Guidare la terza rivoluzione industriale migliorando gli edifici e le infrastrutture, attraverso l'uso massiccio dell'elettrificazione e delle energie rinnovabili alternative;
- Rendere i trasporti più sostenibili, con almeno 30 milioni di auto a zero emissioni in circolazione sulle strade europee entro il 2030;
- Produrre veicoli aerei di grandi dimensioni a zero emissioni entro il 2035;
- Avere il 90% di veicoli a zero emissioni per il trasporto privato, pubblico e commerciale entro il 2050 in tutta l'UE.

Secondo la "[Strategia per la mobilità sostenibile e intelligente](#)" e il [Piano d'azione 2020](#), la visione dell'UE verso la **mobilità verde** si basa su pilastri diversi e complementari: la **sostenibilità**, attraverso la diffusione di combustibili rinnovabili e privi di fossili, e la **digitalizzazione**, attraverso l'uso di mezzi di mobilità efficienti dal punto di vista energetico, interconnessi e multimodali, grazie alle potenzialità della tecnologia informatica e della comunicazione.

Ultimamente, la strategia europea Green Deal è stata ulteriormente incentivata dal voto a maggioranza del Parlamento europeo del 2023 per [fermare la produzione e la vendita di veicoli con motore endotermico a partire dal 2035](#).

### Focus informativo: Il Green Deal europeo

In questa sezione l'insegnante/formatore troverà collegamenti diretti a fonti informative e didattiche sul testo dello European Green Deal, sugli allegati e sui materiali di commento:

[EU Green Deal Paper](#) (inglese)

[Pagina informativa sul Green Deal dell'UE](#) a cura della Commissione europea (inglese)

[Allegato alla comunicazione dell'UE sul Green Deal](#) (inglese)

È disponibile anche un breve video riassuntivo della CE sul Green Deal dell'UE:



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



[Il Green Deal europeo - Un impegno per le generazioni future](#)



Video didattici sui principali temi legati alla mobilità nell'ambito del Green Deal dell'UE:

[Trasporto](#)

[Sistema di scambio di emissioni dell'UE](#)

[Energia](#)

[Emissioni dell'auto](#)

Il programma "Fit for 55" è un insieme di proposte per rivedere e aggiornare la legislazione dell'UE e per mettere in atto nuove iniziative con l'obiettivo di garantire che le politiche dell'UE siano in linea con gli obiettivi climatici concordati dal Consiglio e dal Parlamento europeo.

Fit for 55 si riferisce all'obiettivo dell'UE di ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030. Il pacchetto proposto mira ad allineare la legislazione dell'UE all'obiettivo del 2030.



[Revisione del pacchetto ETS dell'UE "Fit for 55"](#)

In seguito alla crisi della pandemia COVID19, la CE ha anche lanciato l'iniziativa [Next Generation EU](#), che è molto più di un piano di ripresa: per un valore di oltre 806 miliardi di euro, è una visione e una strategia per trasformare l'economia dell'UE verso una società più verde, più digitale e più inclusiva.

Tra i principali elementi del pacchetto, quelli più rilevanti per l'impatto previsto sul settore della mobilità sono:

- lotta al cambiamento climatico, con il 30% dei fondi dell'UE, la quota più alta di sempre del bilancio europeo
- transizioni climatiche e digitali eque, attraverso il Fondo per la transizione giusta e il Programma Europa digitale

La CE sta inoltre pubblicando la documentazione **del quadro di valutazione** per tracciare e misurare i risultati ottenuti dall'intera Europa e dai singoli Paesi in termini di sforzi e investimenti per il raggiungimento degli obiettivi del Piano di ripresa e del Green Deal.

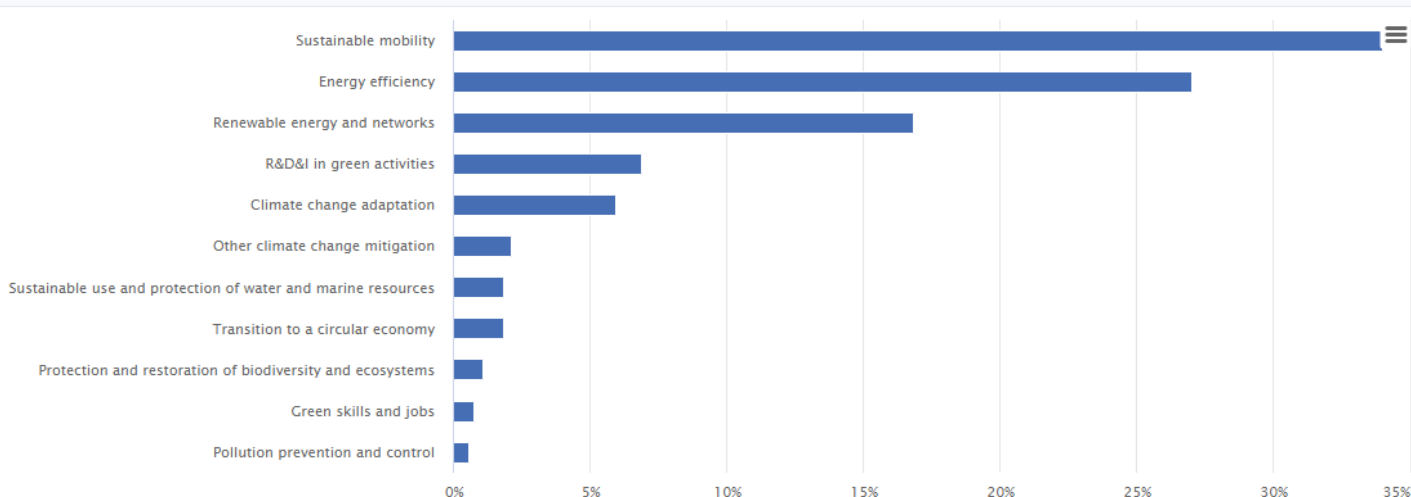


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Il pilastro "Transizione verde" include alcuni grafici che mostrano come la mobilità sostenibile abbia la più alta percentuale di spesa in tutta l'UE per gli obiettivi climatici e la transizione verde in tutta l'UE:

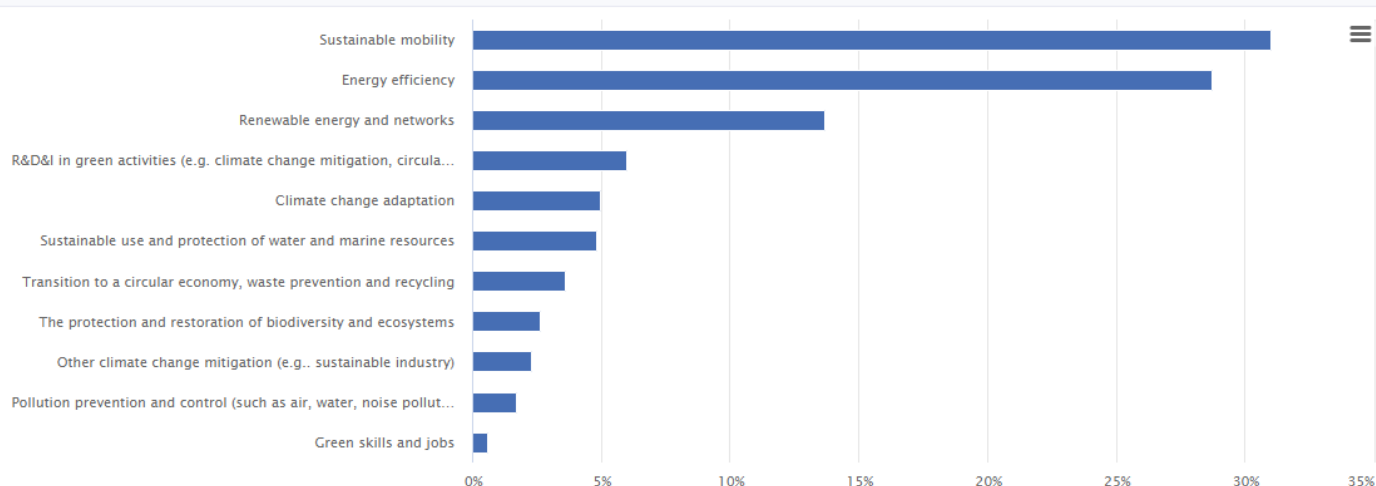
#### Climate tracking: Breakdown of expenditure towards climate objectives per policy area



Each recovery and resilience plan has to dedicate at least 37% of the plan's total allocation to climate objectives. To this end, the plans had to specify and justify to what extent each measure contributes fully (100%), partly (40%) or has no impact (0%) on climate objectives, using Annex VI of the RRF Regulation. Combining the coefficients with the cost estimates of each measure allows assessing to what degree the plan contributes to climate objectives and whether it meets the 37% target. [Click here for more information.](#)

Fonte dell'immagine: EU Recovery and Resilience Scoreboard

#### Green transition pillar: Breakdown of expenditure supporting the green transition per policy area



This chart shows a breakdown of the estimated contribution to the policy pillar according to a list of policy areas established by the European Commission. The percentage relates to the overall share of the plan tagged under this policy pillar.

Fonte dell'immagine: EU Recovery and Resilience Scoreboard

Inoltre, il [rapporto di analisi tematica sulla mobilità sostenibile](#) spiega che gli Stati membri stanno lavorando per aumentare le politiche e gli investimenti finanziari per migliorare le infrastrutture per i carburanti alternativi e rinnovabili e per promuovere la mobilità a zero o basse emissioni attraverso il sostegno ai veicoli



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**elettrici e ibridi** (sia per scopi privati che commerciali). In questo scenario, 7,6 miliardi di euro di investimenti aumenteranno la rete di stazioni di ricarica elettrica in tutta l'UE.

È qui che entra in gioco l'istruzione, e in particolare la VET a tutti i livelli, dall'I-VET all'H-VET fino alla C-VET. La VET è una risorsa preziosa per lo sviluppo di competenze legate all'industria e al lavoro, in particolare per colmare il divario tra l'offerta, rappresentata dal mondo dell'istruzione e della formazione a tutti i livelli, e la domanda, rappresentata dal mercato del lavoro specifico del settore.

Il settore dell'istruzione e della formazione professionale ha molti contributi da offrire allo sviluppo delle competenze verdi per il settore automobilistico, grazie alle forti relazioni che intrattiene con le aziende e gli stakeholder e alla possibilità di co-progettare programmi di formazione attraverso l'apprendimento basato sul lavoro in un ambiente di lavoro reale o una simulazione virtuale.

Inoltre, il 2023 è celebrato come l'[Anno europeo delle competenze](#), che mira a mettere in grado sia gli individui che le aziende, in particolare le PMI, di contribuire alle transizioni verdi e digitali, sostenendo l'innovazione e la competitività. L'obiettivo è quello di affrontare la carenza di competenze in tutta l'UE nei settori industriali strategici, di stimolare la competitività degli Stati membri attraverso la formazione iniziale, l'aggiornamento e/o la riqualificazione dei lavoratori, anche per combattere l'esclusione sociale e promuovere l'impegno civico e la coesione sociale, prevenendo il fallimento formativo, la disoccupazione e, in ultima analisi, la radicalizzazione. Un elemento chiave di tale strategia consiste nell'assicurarsi che le competenze siano rilevanti per le esigenze del mercato del lavoro, mentre più di tre quarti delle aziende dell'UE dichiarano di avere difficoltà a trovare lavoratori con le competenze necessarie, mentre solo il 37% degli adulti intraprende una formazione su base regolare.

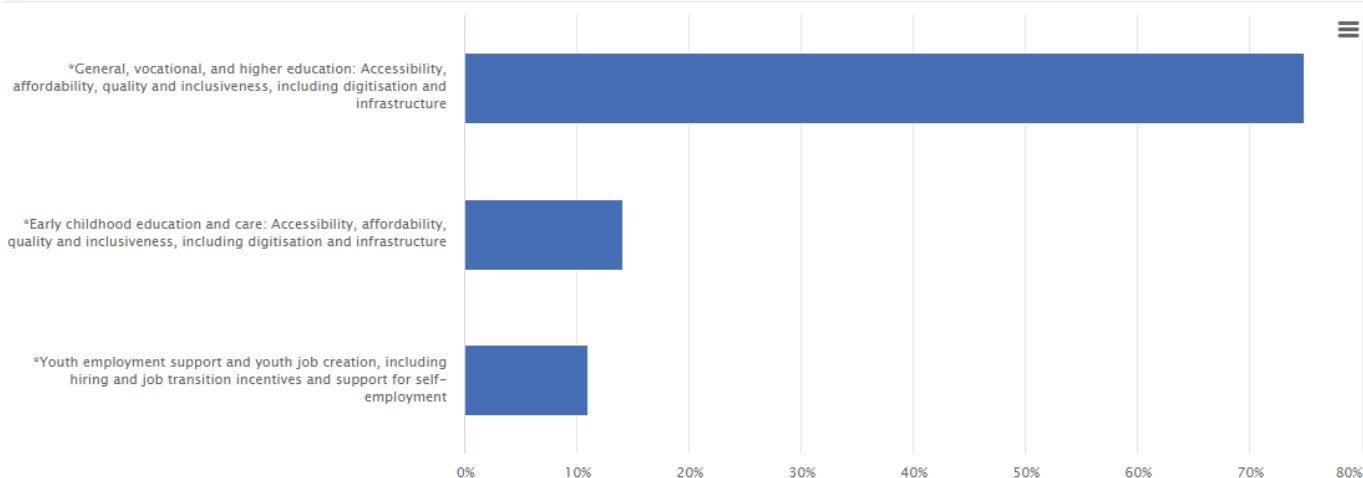
D'altra parte, tale iniziativa non fa altro che mettere in pratica gli obiettivi dell'[Agenda europea delle competenze](#), scommettendo sul potenziale e sull'urgenza delle competenze verdi e digitali per risollevare l'Europa come fattore di resilienza dopo la pandemia di Covid19, sia costruendo capacità di istruzione e formazione per sostenere l'adozione di nuove competenze, sia incoraggiando gli individui a perseguire percorsi di istruzione e formazione professionale altamente qualificati.

Il [Quadro di valutazione della ripresa e della resilienza](#) offre una panoramica dei pilastri "Politiche per la prossima generazione, i bambini e i giovani, come l'istruzione e le competenze", dove è chiaro che la priorità è data a un'istruzione di qualità a tutti i livelli, compresa la digitalizzazione delle infrastrutture, nonché alla creazione di opportunità di lavoro di alta qualità, soprattutto per i giovani che entrano nel mercato del lavoro.

All'interno dei grafici del Quadro di valutazione della ripresa e della resilienza, l'[Analisi tematica sull'istruzione](#) illustra le misure adottate in tutta l'UE per sostenere l'intero sistema educativo, combattere l'insuccesso scolastico e potenziare l'istruzione professionale e terziaria, con particolare attenzione alle competenze in campo scientifico, tecnologico, ingegneristico e matematico e alla partecipazione delle donne. Altre misure comprendono la riforma del sistema di orientamento scolastico, l'aumento delle attività di tutoraggio per facilitare la transizione dalla scuola al mercato del lavoro, l'occupabilità dei giovani e la coesione sociale, con particolare attenzione alla transizione verde e digitale.



### Breakdown of expenditure supporting policies for the next generation per policy area



This chart shows a breakdown of the estimated contribution to the policy pillar according to a list of policy areas established by the European Commission. The percentage relates to the overall share of the plan tagged under this policy pillar. The methodology for reporting social expenditure, as defined in [Delegated Regulation \(EU\) 2021/2105](#), is fully aligned and integrated into the methodology for reporting expenditure under the six pillars. Under this pillar, the policy areas marked with an asterisk (\*) are used for the social expenditure methodology.

Fonte dell'immagine: EU Recovery and Resilience Scoreboard

In modo simile, l'[Analisi tematica sull'occupazione](#) mostra uno sforzo congiunto, da parte di tutti gli Stati membri, per sostenere la creazione di posti di lavoro e la modernizzazione del mercato del lavoro, migliorando l'accessibilità a ruoli lavorativi di qualità, soprattutto da parte di gruppi svantaggiati o vulnerabili, come i giovani, le donne, i lavoratori anziani, stabilendo misure per dotare gli individui di competenze verdi e digitali che li mettano in grado di contribuire alla competitività dell'intero sistema economico nazionale ed europeo.

Questo scenario generale politico, economico e sociale post-pandemia in tutta l'UE rappresenta il contesto generale in cui il settore automobilistico sta compiendo grandi sforzi per riprendersi dal blocco forzato durante la prima fase di Covid19 e per affrontare le minacce poste alla catena di approvvigionamento automobilistico globale dalla recente esplosione del conflitto nell'Europa orientale.<sup>1</sup>

Sfruttando il potenziale dei motori e dei carburanti verdi, a basse o zero emissioni, e della connettività digitale delle flotte di veicoli, il progetto Innovation Garage of Garages si basa sul valore strategico della cooperazione

<sup>1</sup> Altre risorse utili sulle politiche, le strategie o le migliori pratiche dell'UE in materia di competenze verdi e apprendimento basato sul lavoro sono disponibili nella seguente documentazione:

[Quadro di competenze dell'UE per le competenze verdi \(parere d'iniziativa\)](#);

[Studio della Fondazione europea per la formazione professionale sull'apprendimento basato sul lavoro](#) e pubblicazione della guida e del toolkit dell'ETF (2018) intitolato [Apprendimento basato sul lavoro: un manuale per i responsabili politici e le parti sociali nei paesi dell'ETF](#);

Le pubblicazioni del CEDEFOP [Apprendisti nell'apprendimento basato sul lavoro](#) e [Il ruolo dell'apprendimento basato sul lavoro nell'IFP e nell'istruzione terziaria](#)





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



congiunta tra il sistema di istruzione e formazione professionale e le aziende produttrici per progettare ambienti di apprendimento situati innovativi, che riproducano e/o simulino virtualmente il layout del luogo di lavoro reale, le attrezzature e i ruoli organizzativi, per formare efficacemente competenze I-VET, H-VET o C-VET sui motori ibridi/elettrici e sui sistemi avionici per i veicoli connessi.



## 2. Panorama delle competenze verdi e dei profili professionali nel settore automotive

### Sezione A - Analisi desk delle competenze e dei profili professionali attuali Quadri dell'UE

La varietà dell'offerta di qualifiche VET a livello automobilistico in tutta l'UE è piuttosto diversa da un Paese all'altro, in quanto riflette le prescrizioni nazionali dei Ministeri dell'Istruzione e le richieste del mercato del lavoro locale, ma presenta caratteristiche convergenti quando si tratta di programmi di formazione che sviluppano le capacità operative meccaniche e la manutenzione tecnica dei motori dei veicoli a combustione interna (motori ICE).

Ma mentre il XXI secolo si tuffa nella transizione verde e digitale, è più difficile immaginare quale tipo di conoscenze e competenze debbano acquisire i discenti dell'I-VET, o quale percorso di aggiornamento o riqualificazione debbano seguire i lavoratori per rimanere aggiornati nel loro sviluppo professionale permanente.

Secondo il Green Deal europeo, i carburanti alternativi e i veicoli a basse/zero emissioni dovrebbero raggiungere almeno il 90% del totale dei veicoli su strada entro il 2050. L'applicazione di tali linee guida porta il sistema di istruzione e formazione dell'UE a sviluppare competenze professionali sui veicoli ibridi-elettrici e sui circuiti elettronici che supportano la guida assistita e sicura, grazie a sistemi GPS e a un'interfaccia digitale per la gestione di flotte di veicoli interconnessi e all'interazione uomo/macchina.

Un punto di partenza adeguato per un formatore di VET che voglia progettare un programma di formazione per sviluppare le competenze in materia di mobilità elettrica nei discenti, è l'esame di 3 quadri che descrivono i profili professionali e le qualifiche attualmente esistenti a livello europeo:

- La classificazione [ESCO](#)
- L'Alleanza per le competenze settoriali Erasmus+ [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (Sviluppo e ricerca di competenze innovative nell'istruzione professionale nel settore automobilistico)
- The Sector Skills Alliance [ALBATTIS](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (Alleanza per la tecnologia delle batterie, la formazione e le competenze per il settore della mobilità elettrica e delle batterie)

ESCO è la classificazione multilingue delle abilità, delle competenze e delle professioni europee. La classificazione ESCO identifica e categorizza le abilità, le competenze e le occupazioni rilevanti per il mercato del lavoro dell'UE e per l'istruzione e la formazione. Attraverso una ricerca filtro, la partnership IG2 ha selezionato circa 20 profili professionali che corrispondono alla combinazione delle seguenti parole chiave:

- Automotive
- Veicoli
- Batteria
- Elettricità
- Avionica



1. La [classificazione ESCO](#)
  - 1.1. Tecnico dell'assistenza post-vendita
  - 1.2. Tecnico di batterie per autoveicoli
  - 1.3. Elettricista automotive
  - 1.4. Disegnatore di ingegneria automobilistica
  - 1.5. Collaudatore automobilistico
  - 1.6. Tecnico di avionica
  - 1.7. Assemblatore di batterie
  - 1.8. Tecnico di test delle batterie
  - 1.9. Assemblatore di cavi elettrici
  - 1.10. Assemblatore di apparecchiature elettriche
  - 1.11. Meccanico elettrico
  - 1.12. Supervisor elettrici
  - 1.13. Assemblatore di apparecchiature elettroniche
  - 1.14. Operatore di veicoli dei vigili del fuoco
  - 1.15. Assemblatore mecatronico
  - 1.16. Tecnico di ingegneria microelettronica
  - 1.17. Assemblatore di veicoli a motore
  - 1.18. Meccanici e riparatori di veicoli a motore
  - 1.19. Installatore di elettronica per veicoli

Per un utile riferimento, la partnership IG2 ha raccolto la descrizione del lavoro per ogni ruolo sopra menzionato nella [cartella del materiale didattico e di apprendimento IG2](#), disponibile per l'accesso aperto e permanente in un repository condiviso.

## 2. Il progetto DRIVES Classificazione dei ruoli professionali

La Drives Project Sector Skills Alliance, guidata dall'Università Tecnica di Ostrava (Repubblica Ceca), ha prodotto risultati standard di riferimento per un duplice scopo: da un lato, un'analisi dei bisogni di intelligence settoriale e una classificazione delle competenze e delle qualifiche professionali attualmente e in futuro molto richieste dal settore automobilistico; dall'altro, una piattaforma di e-learning ad accesso libero (è richiesta la registrazione dell'utente) per l'acquisizione di micro-credenziali in tutti i domini di conoscenze e competenze identificati nella fase di intelligence settoriale.

Materiale di riferimento utile dai risultati complessivi del progetto DRIVES, scaricabile gratuitamente dalla pagina dei [risultati](#) del progetto DRIVES e dai [materiali didattici e di apprendimento di IO1](#) del progetto IG2:

- 2.1. Elenco dei futuri ruoli lavorativi nel settore automobilistico
- 2.2. Utilizzo della piattaforma quadro del progetto Drives: <https://drives-compass.eu/home>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



- 2.3. Selezione di dispense di studio che corrispondono al campo di applicazione del progetto IG2:
  - 2.3.1. Approfondimenti sui progetti di guida del settore automobilistico, 2019
  - 2.3.2. Esigenze e carenze di competenze - offerta di risultati
  - 2.3.3. Esigenze e carenze di competenze - divario tra "domanda" e "offerta" di risultati

Con l'obiettivo di sviluppare e testare programmi di formazione VET per lo sviluppo di competenze verdi per il settore automobilistico, in particolare per la mobilità elettrica e l'avionica, i partner di IG2 hanno selezionato dall'elenco Drives Future Job Roles i più rilevanti ai fini del progetto:

- Ingegnere di test e convalida ADAS/ADF
- Esperto di fusione di sensori
- Tecnico dei veicoli connessi
- Collaudatore di sicurezza informatica nel settore automobilistico
- Tecnologo della gomma
- Ingegnere della sicurezza funzionale
- Ingegnere degli azionamenti ad alta automazione
- Esperto di mecatronica automobilistica
- Esperto di sostenibilità
- Tecnico di robotica
- Tecnico di manutenzione predittiva

*Nota sui livelli EQF.* Come il lettore può facilmente notare, alcuni dei profili professionali sopra elencati riguardano ruoli ingegneristici, corrispondenti al livello EQF 6 dei laureati. Poiché il progetto IG2 si concentra sui livelli EQF 3 - 4 - 5, i formatori VET dovrebbero considerare il livello delle competenze di base e di quelle più operative o di supervisione tecnica di qualsiasi ruolo ingegneristico, al fine di progettare percorsi formativi adatti a qualifiche di livello inferiore.

### 3. Il progetto ALBATTS Analisi del fabbisogno di competenze nel settore delle batterie

Poiché la forza lavoro europea è fortemente influenzata dal cambiamento indotto dalla transizione verso l'elettromobilità, ci sarà sempre più bisogno di nuovi programmi di formazione/riqualificazione, adattati alle esigenze occupazionali emergenti, man mano che ci avviciniamo all'obiettivo del Green Deal dell'UE per il 2050 di avere il 90% di veicoli a zero emissioni circolanti in tutta l'UE.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



L'Alleanza per la Tecnologia, la Formazione e le Competenze delle Batterie (ALBATTs) vuole essere un importante contributo alla mobilità verde in Europa. Con lo sviluppo della catena del valore delle batterie in Europa, vengono riunite le organizzazioni che si occupano della domanda e dell'offerta di abilità/competenze, al fine di stabilire un progetto per la preparazione delle competenze future in tutta Europa.

Il progetto ALBATTs ha l'ambizioso obiettivo di mappare tutti i possibili campi di applicazione del settore delle batterie, dagli usi mobili a quelli industriali, dai veicoli stradali agli aerei e ai mezzi di trasporto marittimi.

Il presente documento prenderà in considerazione solo i veicoli stradali EV e HEV (auto o camion), poiché questo è l'obiettivo specifico del progetto IG2.

Materiale di riferimento utile dai risultati complessivi del progetto ALBATTs:

3.1 **Skills Card** per mappare le competenze e le conoscenze necessarie per operare nel settore delle batterie: <https://www.project-albatts.eu/en/skillscards>

3.2 Selezione delle dispense di studio che corrispondono al campo di applicazione del progetto IG2:

3.2.1 Rapporto sullo stato dell'arte dei ruoli e della formazione nel settore

3.2.2 Informazioni sulle competenze settoriali e sulla strategia per il settore europeo delle batterie (2019-2023)

3.3.3 Analisi dei bisogni futuri 2019-2023

La Skills Card offre una panoramica completa dei profili professionali - e delle corrispondenti competenze - nell'ambito della produzione di batterie, della mobilità elettrica e dello stoccaggio di batterie stazionarie.

ALBATTs si rivolge sia alle aziende che agli enti di formazione in base alle esigenze di sviluppo delle competenze I-VET e C-VET, in quanto la mappatura delle competenze all'interno dei profili professionali può essere utile per:

- creare opportunità di formazione [VET]
- migliorare i curricula o i programmi di formazione esistenti [fornitori di VET].
- riadattare/migliorare la selezione e il reclutamento dei dipendenti [aziende].
- formare i dipendenti in base alle più recenti esigenze settoriali [aziende].

Anche se la Skills Card spazia in tutti i diversi campi e livelli di applicazione delle batterie, ai fini del progetto IG2 sarà opportuno concentrarsi solo sulle qualifiche professionali di livello VET relative al settore automobilistico:

- Personale addetto alla riparazione e al controllo degli autoveicoli
- Tecnico di produzione di batterie
- Tecnico di assemblaggio dei moduli di batteria



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



- Tecnico di riciclaggio delle batterie
- Tecnico della qualità

L'Appendice (E-mobility Automotive Skills Classification & Glossary) al presente documento fornisce un elenco dei ruoli professionali tratti dal quadro ESCO, dai progetti DRIVES e ALBATTs, con la descrizione dei profili professionali e delle competenze rilevanti per il settore automobilistico a livello di VET.

Di seguito viene fornita una visione sinottica comparativa dei tre profili di qualificazione automobilistica, come interpretazione specifica della partnership IG2.

Assemblatore di veicoli a motore		Personale addetto alla riparazione e al controllo dei veicoli EV
Elettricista automotive		
Assemblatore di cavi elettrici		
Assemblatore di apparecchiature elettriche		
Ispettore di apparecchiature elettriche		
Meccanico elettrico		
Supervisore elettrico		
Tecnico di batterie per autoveicoli		Tecnico di produzione di batterie
Assemblatore di batterie		Tecnico di assemblaggio di moduli batteria



Tecnico addetto al test delle batterie		Tecnico della qualità delle batterie
		Tecnico di riciclaggio delle batterie
Tecnico di avionica	Ingegnere di test e convalida ADAS /ADF	
	Esperto di fusione di sensori	
	Tecnico dei veicoli connessi	
	Tester di sicurezza informatica nel settore automobilistico	
	Ingegnere degli azionamenti altamente automatizzati	
Assemblatore di apparecchiature elettroniche	Esperto di mecatronica automobilistica	
Ispettore di apparecchiature elettroniche		
Assemblatore di elettronica per veicoli	Tecnico robotico	
	Tecnico di manutenzione predittiva	
Tecnico di ingegneria microelettronica	Sicurezza Funzionale [Ingegnere/Tecnico]	
	Responsabile della sostenibilità	
Disegnatore di ingegneria automobilistica		
Collaudatore automobilistico		
Operatore di veicoli dei vigili del fuoco		
	Tecnologo della gomma	
Tecnico dell'assistenza post-vendita		



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



4. Ulteriori materiali di studio sono disponibili nella [cartella dei materiali didattici e di apprendimento IG2](#):
- Normativa HV: Norma EN 50110-1 e normative nazionali pertinenti in materia di lavori elettrici.
  - ISO/IEC 15504 Tecnologia dell'informazione - Valutazione dei processi, definita anche Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE) e sua applicazione al settore automobilistico





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Sezione B. Analisi dell'attuale offerta VET a livello di Automotive & E-mobility nei paesi partner IG2

Il primo passo per un docente VET che progetta un percorso formativo per lo sviluppo delle competenze di e-mobility, sia a livello di I-VET che di H-VET, è partire dai risultati di apprendimento attualmente contenuti nell'offerta formativa. In questo modo, è possibile fare riferimento a Automotive Job Roles & Skills per il sistema di formazione professionale specifico del Paese nel settore automobilistico.

Lo scenario educativo a livello VET nel settore automotive è piuttosto variabile da un Paese all'altro: mentre i Paesi del Nord Europa o quelli con una pratica consolidata di sistema di apprendimento duale spesso includono la mobilità elettrica nei corsi di formazione meccanica VET a tutti i livelli, i Paesi con politiche di apprendimento basate sul lavoro o di apprendistato più recenti o meno strutturate prevedono di fatto la mobilità elettrica solo nei corsi universitari EQF 5 (corsi di formazione post-secondaria) o EQF 6 (ingegneria o politecnici).

Tuttavia, è possibile costruire da zero un corso o unità formative modulari sulla mobilità elettrica, incentrate su argomenti rilevanti (come le norme di sicurezza per la gestione di HEV/EV), anche se i Ministeri dell'Istruzione locali non prevedono obiettivi di apprendimento specifici nei programmi delle scuole/centri di formazione.

Ad esempio, anche se nell'offerta formativa non sono inclusi corsi su HEV/EV, i corsi di formazione professionale in campo automobilistico in tutta Europa includono sempre conoscenze o abilità pratiche di meccanica elettrica ed elettronica, o schemi elettrici all'interno dei circuiti dei veicoli. I paragrafi che seguono cercheranno di evidenziare tutte le unità modulari, le conoscenze e i contenuti che corrispondono ai ruoli e alle competenze della mobilità elettrica delineati nei capitoli precedenti, che hanno il potenziale per essere sfruttati come punto di partenza per attivare la formazione sulla mobilità elettrica.

Laddove possibile e pertinente, il presente documento suggerirà una possibile corrispondenza con i ruoli professionali della mobilità elettrica identificati dal quadro ESCO e dalle alleanze di competenze settoriali DRIVES e ALBATTs. Ciò sarà particolarmente significativo per le offerte formative che già prevedono competenze di e-mobility nel loro curriculum. Per quelle offerte che non sono ancora state progettate per includere gli HEV/EV e/o l'avionica nel percorso formativo, tali raccomandazioni saranno utili per aggiornare il loro programma di apprendimento e innovare la metodologia didattica e l'ambiente di apprendimento basato sul lavoro.



## ITALIA

Come esempio per l'offerta italiana di VET a livello automobilistico, il progetto IG2 include due istituti della regione Emilia Romagna, nota anche come "Motor Valley" grazie all'insediamento di aziende automobilistiche d'eccellenza come [Ferrari](#) & [Maserati](#) nell'area di Modena, [Ducati](#) e [Lamborghini](#) nell'area di Bologna, e [Dallara](#) nell'area di Parma.

Il partenariato IG2 comprende un istituto di istruzione secondaria superiore, l'[IIS A. Ferrari](#), con sede a Maranello, che eroga corsi di qualifica EQF 3 ed EQF 4, e un istituto di istruzione secondaria superiore, la [Fondazione ITS Maker Academy](#), con sede a Bologna, che eroga corsi di qualifica EQF 5.

Questo capitolo offre una panoramica delle unità formative, dei contenuti principali, delle conoscenze e delle competenze dei seguenti corsi, selezionati come i più rilevanti per avviare o migliorare lo sviluppo della formazione sulla mobilità elettrica.

- Manutenzione e assistenza tecnica (EQF 4)
- Tecnico per la costruzione di mezzi di trasporto - veicoli stradali (EQF 4)
- Tecnico superiore in motori ibridi, elettrici ed endotermici (EQF 5)
- Tecnico superiore in Auto elettrica e connessa e guida assistita (EQF 5)

### Livello EQF 4 - Diploma di istruzione secondaria di secondo grado VET

Titolo del corso (1)	Corso professionale di "Manutenzione e assistenza tecnica"
Durata (anni)	5
Età degli studenti coinvolti	14-19 anni
Livello EQF	4
Ore di lezione frontale	Circa 400 ore annue di materie professionali con il 40% di tempo trascorso in laboratori pratici
Ore di formazione pratica (laboratorio)	



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Ore o settimane di stage in azienda	Programma di stage aziendale di almeno 3 settimane per ogni anno scolastico
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	No

All'interno di tale corso, i seguenti contenuti e risultati di apprendimento sono il punto di partenza più appropriato per avviare una formazione specifica sulla mobilità elettrica:

- Componenti elettrici, meccanici e fluidici.
- Metodi di risoluzione dei problemi.
- Procedure operative per lo smontaggio, la sostituzione e il riassetto di apparecchiature e strutture.
- Software di diagnostica industriale.
- Tipi di guasti e modalità di segnalazione, ricerca e diagnosi;
- Sensori e trasduttori di variabili di processo meccanico;
- Principi di funzionamento e struttura delle macchine elettriche di generazione e azionamento in corrente continua e alternata;
- Dispositivi di protezione elettrica, individuali e collettivi;
- Ciclo di vita di un apparecchio/impianto elettromeccanico ed elettronico;
- Tecniche e procedure per l'assemblaggio e l'installazione di apparecchiature o dispositivi meccanici, elettrici ed elettronici;
- Tecniche e procedure di assemblaggio di apparecchiature elettriche e sistemi di protezione;
- Diagnosi dei guasti e procedure di intervento;
- Metodi di risoluzione dei problemi e di diagnostica;

Tali argomenti possono essere riferiti ai livelli professionali più elementari e operativi, come indicato nel quadro di classificazione delle ESCO:

- Assemblatore di veicoli a motore
- Elettricista automotive
- Assemblatore di cavi elettrici
- Assemblatore di apparecchiature elettriche
- Meccanico elettrico



Moduli principali / Unità formative	Contenuti didattici/formativi	Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire	Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire
<p><b>Laboratori tecnologici ed esercitazioni</b></p>	<p>Schemi logici e funzionali di apparecchiature e sistemi.</p> <p>Caratteristiche d'uso dei <b>componenti elettrici, meccanici e fluidici</b>.</p> <p>Tecniche di ricerca, consultazione e archiviazione della documentazione tecnica.</p> <p>Funzionalità di apparecchiature, dispositivi e componenti di interesse.</p> <p>Principi operativi della strumentazione di base.</p> <p>Tipi e caratteristiche degli strumenti di misura.</p>	<p>Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione delle norme di sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;</p> <p>Comprendere, interpretare e analizzare i diagrammi di sistema;</p> <p>Utilizzare la documentazione tecnica richiesta dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici di cui è responsabile della manutenzione;</p> <p>Identificare i componenti che costituiscono l'impianto e i vari materiali utilizzati, al fine di intervenire nell'assemblaggio, nella sostituzione di componenti e parti,</p>	<p>Produrre e interpretare disegni e schemi di dispositivi e impianti di vario tipo.</p> <p>Interpretare le condizioni di funzionamento degli impianti indicate in schemi e disegni.</p> <p><b>Assemblare componenti pneumatici, idraulici ed elettrici</b> leggendo schemi e disegni.</p> <p>Recupero, aggiornamento e archiviazione della documentazione tecnica di interesse.</p> <p>Mettere in relazione i dati della documentazione con il dispositivo descritto.</p> <p>Ottenere informazioni sugli interventi dalla documentazione che accompagna la macchina/impianto.</p> <p>Utilizzo di strumenti e metodi di misura di base.</p>



	<p>Metodi di <b>risoluzione dei problemi</b>.</p> <p>Procedure operative per lo <b>smontaggio, la sostituzione e il riassettaggio</b> di apparecchiature e strutture.</p> <p>Criteri di prevenzione e protezione relativi alla gestione delle operazioni su apparecchiature e sistemi di interesse.</p> <p>Software <b>di diagnostica</b> industriale.</p> <p>Elementi di documentazione tecnica.</p> <p>Distinta base impianto/macchina</p>	<p>secondo metodi e procedure stabiliti;</p> <p>Uso corretto di strumenti di misura, controllo e diagnostica, regolazione di sistemi e impianti;</p> <p>Attenzione alla sicurezza negli ambienti di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.</p>	<p>Utilizzare, anche con supporti informatici, metodi e strumenti per la diagnosi delle attività di manutenzione del settore.</p> <p><b>Identificazione dei guasti</b> mediante l'applicazione di metodi di ricerca.</p> <p><b>Smontare, sostituire e riassemble componenti e apparecchiature tecnologiche applicando le procedure di sicurezza.</b></p> <p>Redazione di documentazione tecnica.</p> <p>Preparazione della distinta dei materiali per gli elementi e le apparecchiature che compongono il sistema.</p>
<p><b>Tecnologie applicazioni meccaniche</b></p>	<p>Sistemi meccanici pneumatici e idraulici;</p> <p>Documentazione tecnica di strumenti elettromeccanici;</p>	<p>Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione delle norme di sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;</p>	<p>Identificare e descrivere i principali componenti dei circuiti pneumatici e idraulici di macchine utensili, impianti e apparati meccanici;</p>



	<p>Legislazione e normative nazionali, comunitarie e internazionali in materia di sicurezza, salute e prevenzione degli infortuni;</p> <p>Malfunzionamenti e guasti di macchine e impianti come cause di incidenti;</p> <p>Dispositivi di protezione individuale e collettiva;</p> <p>Regole di comportamento per salvaguardare la sicurezza personale e la tutela dell'ambiente nei luoghi di vita e di lavoro;</p> <p>Funzionamento dei circuiti idraulici e pneumatici;</p> <p>Struttura e funzionamento di macchine utensili, sistemi e apparati meccanici;</p> <p>Ciclo di vita di un sistema, di un apparato, di un impianto;</p> <p><b>Tipi di guasti e modalità di segnalazione, ricerca e diagnostici;</b></p>	<p>Utilizzare la documentazione tecnica richiesta dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici di cui è responsabile della manutenzione;</p> <p>Identificare i componenti che costituiscono l'impianto e i vari materiali utilizzati, al fine di intervenire nell'assemblaggio, nella sostituzione di componenti e parti, secondo metodi e procedure stabiliti;</p> <p>Uso corretto di strumenti di misura, controllo e diagnostica, regolazione di sistemi e impianti;</p> <p>Gestire le esigenze del cliente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste;</p> <p>Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni</p>	<p>Interpretare le schede tecniche dei componenti;</p> <p>Applicare le disposizioni normative e legislative nazionali e comunitarie in materia di salute e sicurezza;</p> <p>Identificare i pericoli e valutare i rischi in diversi ambienti di vita e di lavoro;</p> <p>Utilizzare, in contesti operativi, metodi e strumenti per il controllo e la regolazione delle attività di manutenzione meccanica;</p> <p>Analizzare gli impianti per diagnosticare i guasti;</p> <p>Valutare l'affidabilità, la disponibilità, la manutenibilità e la sicurezza di un sistema in diversi momenti del suo ciclo di vita;</p> <p>Applicare le norme di protezione ambientale;</p> <p>Identificazione della struttura dei documenti di impianti e macchine, gestione delle versioni e aggiornamenti evolutivi nel loro ciclo di vita.</p>
--	---	--	---



		<p><b>Sensori e trasduttori di variabili di processo meccanico;</b></p> <p>Tecniche di raccolta e analisi dei dati operativi;</p>	<p>tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela dell'individuo, dell'ambiente e del territorio.</p>	
<p><b>Tecnologie e applicazioni elettriche ed elettroniche</b></p>	<p>Norme per la rappresentazione grafica di reti e impianti elettrici;</p> <p>Schemi logici e funzionali di apparecchiature, sistemi e impianti;</p> <p><b>Principi di funzionamento e struttura delle macchine elettriche di generazione e azionamento in corrente continua e alternata;</b></p> <p>Struttura e componenti degli impianti elettrici;</p> <p>Caratteristiche tecniche dei componenti e degli apparecchi elettrici;</p> <p><b>Dispositivi di protezione elettrica, individuali e collettivi;</b></p> <p>Regole di comportamento nell'ambiente di vita e</p>	<p>Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione delle norme di sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;</p> <p>Utilizzare la documentazione tecnica richiesta dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici di cui è responsabile della manutenzione;</p> <p>Identificare i componenti che costituiscono l'impianto e i vari materiali utilizzati, al fine di intervenire nell'assemblaggio, nella sostituzione di componenti e parti, secondo metodi e procedure stabiliti;</p>	<p>Interpretare ed eseguire disegni e schemi di impianti elettrici;</p> <p>Identificare gli elementi di protezione dell'equipaggiamento elettrico di macchine e impianti;</p> <p>Identificazione delle modalità di alimentazione e delle relative protezioni fornite;</p> <p>Identificare le caratteristiche elettriche di macchine, impianti e dispositivi elettrici;</p> <p>Utilizzare, in contesti operativi, metodi e strumenti di misura specifici per le attività di manutenzione elettrica ed elettronica;</p> <p>Utilizzare, in contesti operativi, metodi e strumenti di controllo e regolazione specifici per le attività di manutenzione elettrica ed elettronica;</p> <p>Descrivere la struttura e l'organizzazione funzionale dei dispositivi e degli impianti soggetti a interventi di manutenzione;</p> <p>Analizzare gli impianti per diagnosticare i guasti.</p>	



	<p>di lavoro, in condizioni normali e di emergenza;</p> <p><b>Ciclo di vita di un apparecchio/impianto elettromeccanico ed elettronico;</b></p> <p>Tipi di guasti e modalità di segnalazione, ricerca e diagnosi;</p> <p>Sensori e trasduttori di variabili di processo;</p> <p>Segnali analogici e digitali, sistemi congruenti;</p> <p>Analisi del segnale;</p> <p>Tecniche di raccolta e analisi dei dati operativi;</p> <p>Regolamenti e tecniche per lo smantellamento, il riciclaggio e lo smaltimento delle attrezzature e dei residui di lavorazione;</p>	<p>Uso corretto di strumenti di misura, controllo e diagnostica, regolazione di sistemi e impianti;</p> <p>Gestire le esigenze del cliente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste;</p> <p>Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela dell'individuo, dell'ambiente e del territorio.</p>	
<p><b>Tecnologie tecniche di installazione e manutenzione</b></p>	<p>Tecniche e procedure per l'<b>assemblaggio e l'installazione di apparecchiature o dispositivi meccanici, elettrici ed elettronici;</b></p> <p>Tecniche e procedure di installazione di circuiti idraulici e pneumatici;</p>	<p>Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione delle norme di sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche;</p> <p>Utilizzare la documentazione tecnica richiesta dalla normativa per</p>	<p>Interpretare i dati e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei componenti dell'impianto;</p> <p>Assemblaggio e installazione di sistemi, dispositivi e apparecchiature;</p> <p>Osservare le norme di protezione della salute e dell'ambiente durante i test, il funzionamento e la manutenzione;</p>





	<p>Tecniche e procedure di <b>assemblaggio di apparecchiature elettriche e sistemi di protezione;</b></p> <p>Norme di sicurezza e protezione ambientale;</p> <p>Livelli di manutenzione;</p> <p>Classificazione delle operazioni di manutenzione;</p> <p>Caratteristiche e specifiche di funzionamento di macchine e sistemi meccanici, termici, elettrici ed elettronici;</p> <p><b>Diagnosi dei guasti e procedure di intervento;</b></p> <p><b>Metodi di risoluzione dei problemi e di diagnostica;</b></p> <p>Procedure operative per lo smontaggio, la sostituzione e il rimontaggio di apparecchiature e impianti;</p> <p>Analisi di affidabilità, disponibilità, manutenibilità e sicurezza;</p>	<p>garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici di cui è responsabile della manutenzione;</p> <p>Identificare i componenti che costituiscono l'impianto e i vari materiali utilizzati, al fine di intervenire nell'assemblaggio, nella sostituzione di componenti e parti, secondo metodi e procedure stabiliti;</p> <p>Assicurare e certificare la messa in opera a regola d'arte di impianti e macchine, collaborando alla fase di collaudo e installazione;</p> <p>Gestire le esigenze del cliente, reperire le risorse tecniche e tecnologiche per offrire servizi efficaci ed economicamente correlati alle richieste;</p> <p>Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale, con particolare attenzione alla sicurezza nei</p>	<p>Adottare i dispositivi di prevenzione e protezione previsti dalla normativa per la sicurezza nell'ambiente di lavoro;</p> <p>Identificare i criteri per l'esecuzione dei test sui dispositivi;</p> <p>Esecuzione di interventi di manutenzione e collaudo;</p> <p>Ricerca e identificazione dei guasti;</p> <p>Pianificazione e controllo degli interventi di manutenzione.</p>
--	---	---	--



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



	<p>Linee guida per i progetti di manutenzione;</p> <p>Tecniche di programmazione dei progetti di manutenzione.</p>	<p>luoghi di vita e di lavoro, alla protezione della persona, dell'ambiente e del territorio.</p>
--	--	---

<b>Titolo del corso (2)</b>	<b>Corso tecnico in "Costruzione di mezzi di trasporto - veicoli stradali".</b>
Durata (anni)	5
Età degli studenti coinvolti	14-19 anni
Livello EQF	4
Ore di lezione frontale	Circa 400 ore all'anno di materie professionali con il 40% di tempo trascorso in laboratori pratici
Ore di formazione pratica (laboratorio)	
Ore o settimane di stage in azienda	Programma di stage aziendale di almeno 3 settimane per ogni anno scolastico
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	No



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Nell'ambito di tale corso, i seguenti contenuti e risultati di apprendimento sono il punto di partenza più appropriato per avviare una formazione specifica sulla mobilità elettrica:

- Diagnostica delle apparecchiature elettroniche di bordo;
- Impianti elettrici ed elettronici di bordo, loro controlli automatici e manutenzione;
- Principi di automazione e tecniche di controllo per apparecchiature, sistemi e processi di bordo.
- Costruzione, montaggio, smontaggio e regolazione di elementi strutturali, sistemi ed elementi di collegamento, secondo gli standard del settore;
- Materiali per la costruzione e la manutenzione del veicolo.

Tali argomenti possono essere riferiti ai livelli professionali tecnici e di supervisione, come indicato nel quadro di classificazione delle ESCO:

- Elettricista automotive
- Assemblatore di apparecchiature elettriche
- Ispettore di apparecchiature elettriche
- Supervisore elettrico
- Assemblatore di apparecchiature elettroniche
- Ispettore di apparecchiature elettroniche
- Assemblatore di elettronica per veicoli

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
<b>Elettronica, elettrotecnica e automazione</b>	Diagnostica delle <b>apparecchiature elettroniche di bordo;</b>  Sistemi di gestione tramite software;	Gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nella progettazione,	Utilizzo di hardware e software per automatizzare apparecchiature e impianti.



	<p>Automazione dei processi e controllo dei veicoli;</p> <p><b>Impianti elettrici ed elettronici di bordo, loro controlli automatici e manutenzione;</b></p> <p>Convenzioni internazionali e normative comunitarie e nazionali che regolano la sicurezza del lavoro, degli operatori, delle attrezzature e dell'ambiente;</p> <p><b>Principi di automazione e tecniche di controllo per apparecchiature, sistemi e processi di bordo.</b></p> <p>Procedure di montaggio per assiemi strutturali;</p> <p>Conformazione e schemi degli impianti tecnici e dei loro parametri di funzionamento;</p> <p>Caratteristiche della pompa e diagrammi di funzionamento.</p> <p>Calcolo delle perdite di carico negli impianti e dimensionamento dei condotti.</p>	<p>costruzione e manutenzione dei suoi vari componenti;</p> <p>Manutenzione dei mezzi di trasporto e delle relative strutture;</p> <p>Gestire le riparazioni delle diverse attrezzature del veicolo pianificandone il controllo e la regolazione;</p> <p>Gestione delle attività secondo le procedure del sistema qualità, nel rispetto delle norme di sicurezza;</p> <p>Redazione di relazioni tecniche e documentazione di attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p>	<p>Interpretare i parametri forniti dal sistema di navigazione integrato.</p> <p>Utilizzare macchine, strumenti e apparecchiature elettriche o elettroniche specifiche e applicare le relative procedure.</p> <p>Programmazione di sistemi di automazione.</p> <p>Riconoscere i diversi tipi di controlli di processo implementati con i sistemi di automazione.</p> <p>Programmazione della manutenzione dei dispositivi elettromeccanici.</p> <p>Verifica del funzionamento e delle caratteristiche dei gruppi meccanici di bordo.</p>
<p><b>Struttura, costruzione, sistemi e impianti del veicolo - veicolo stradale</b></p>	<p>Caratterizzazione meccanica, tecnologica e funzionale di materiali, componenti e parti ingegnerizzate;</p>	<p>Identificare, descrivere e confrontare i tipi e le funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto;</p>	<p>Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia legati ai mezzi di trasporto.</p>



	<p>Test strutturali, collaudo e accettazione;</p> <p>Procedure per la lavorazione, la costruzione, l'assemblaggio, lo smontaggio e la regolazione di elementi strutturali, sistemi ed elementi di collegamento, secondo gli standard industriali;</p> <p>Attrezzatura da officina;</p> <p>Programmi di manutenzione - procedure di certificazione e rimessa in servizio - ispezioni di manutenzione/controllo qualità/assicurazione - interfaccia con il funzionamento del veicolo - software di analisi e simulazione;</p> <p>Concetti di base sulla sicurezza, lettura delle analisi dei rischi, sistemi di prevenzione e protezione, procedure di applicazione;</p>	<p>Gestire il funzionamento di uno specifico veicolo di trasporto e intervenire nella progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi vari componenti;</p> <p>Manutenzione dei mezzi di trasporto e delle relative strutture;</p> <p>Funzionamento e manutenzione di sistemi, strumenti e attrezzature per il carico e lo scarico di passeggeri e merci, comprese le situazioni di emergenza;</p> <p>Gestire la riparazione delle diverse apparecchiature del veicolo pianificandone il controllo e la regolazione;</p> <p>Valutare l'impatto ambientale per un uso corretto delle risorse e delle tecnologie;</p> <p>Gestione delle attività secondo le procedure del</p>	<p>Identificare e descrivere i diversi tipi di ispezione e controllo utilizzati nella manutenzione dei veicoli.</p> <p>Identificare e applicare le norme tecniche specifiche del mezzo di trasporto.</p> <p>Identificare e applicare le tecnologie appropriate alle esigenze di costruzione e manutenzione di componenti o sistemi semplici.</p> <p>Applicare le tecniche di produzione, lavorazione, trattamento dei materiali e rivestimento superficiale di veicoli e sistemi di trasporto.</p> <p>Comprendere e applicare le procedure per la manutenzione del veicolo secondo il manuale, anche se scritto in inglese.</p> <p>Eseguire il montaggio e lo smontaggio di parti o gruppi del mezzo di trasporto.</p> <p>Utilizzare la terminologia specifica del veicolo associandola a ciascuno dei suoi componenti e funzioni.</p> <p>Scegliere attrezzature, strumenti e sistemi diversi in relazione all'uso.</p> <p>Esecuzione di semplici prove e ispezioni su strutture,</p>
--	--	---	---



		sistema qualità, nel rispetto delle norme di sicurezza.	materiali e componenti destinati ai mezzi di trasporto.
<b>Meccanica, macchine e sistemi di propulsione</b>	<p>Elementi strutturali del veicolo: tipi, funzione e caratteristiche fisiche dei fluidi.</p> <p>Dimensionamento e progettazione di organi e apparati.</p> <p><b>Materiali per la costruzione e la manutenzione del veicolo.</b></p> <p>Trattamenti meccanici, di trasformazione e di rivestimento.</p> <p>Regolazione di macchine utensili e relativi manuali.</p> <p>Standard e tecnologie per la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto.</p>	<p>Identificare, descrivere e confrontare i tipi e le funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto;</p> <p>Gestire il funzionamento di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire nella progettazione, costruzione e manutenzione dei suoi vari componenti;</p> <p>Manutenzione dei mezzi di trasporto e delle relative strutture;</p> <p>Gestire la riparazione delle diverse attrezzature del veicolo pianificando il controllo e la regolazione;</p> <p>Gestire le attività secondo le procedure del sistema di qualità, nel rispetto delle norme di sicurezza;</p> <p>Identificare e applicare metodologie e</p>	<p>Applicare i principi della meccanica ai mezzi di trasporto.</p> <p>Effettuare scelte di progettazione, costruzione e trasformazione in relazione ai materiali utilizzati nella costruzione dei mezzi di trasporto.</p> <p>Analizzare i sistemi di produzione e trasformazione dell'energia legati ai mezzi di trasporto.</p> <p>Comprendere e applicare le procedure di manutenzione standardizzate contenute nei manuali dei veicoli, anche in inglese.</p>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



		tecniche di gestione dei progetti.	
--	--	---------------------------------------	--



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



### Livello EQF 5 - Diploma di tecnico superiore

Entrambi i corsi, attualmente erogati dall'[Accademia ITS MAKER](#) di Bologna, Italia, forniscono conoscenze e competenze sui motori ibridi ed elettrici, nonché sull'avionica e sui sistemi di guida assistita/autonoma.

<b>Titolo del corso (3)</b>	<b>Tecnico Superiore in Motori Ibridi, Elettrici ed Endotermici</b>
Durata (anni)	2
Età degli studenti coinvolti	19-21 anni o più
Livello EQF	5
Ore di lezione frontale	898
Ore di formazione pratica (laboratorio)	302
Ore o settimane di stage in azienda	800
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	No





<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (abilità legate al lavoro) da acquisire</b>
<b>Meccanica applicata alla trazione</b>	Velocità, accelerazione, forze, coppie e cinematica applicate alla trazione (sospensioni, pistoni, sterzo).	Conoscenza della trasmissione di potenza dal motore alla strada/campo	Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi della meccanica applicata alla trazione.
<b>Costruzione di macchine e FEM</b>	Sollecitazioni e deformazioni negli organi del motore, fatica e resistenza, carichi variabili nel tempo utilizzando la metodologia FEM.	Analisi agli elementi finiti della progettazione strutturale di un motore.	Lo studente deve dimostrare la capacità di analizzare la progettazione strutturale di un motore utilizzando gli elementi finiti.



<b>Sistema e costruzione dei veicoli</b>	<p>Calcolo strutturale e distribuzione delle masse; motore, impianti, imballaggio in sistemi classici ed elettrici;</p> <p>Caratteristiche tecnico-costruttive dei componenti dei motori endotermici: operazioni di smontaggio, analisi e verifica dell'eventuale usura;</p> <p>Analisi e risoluzione delle cause meccaniche di malfunzionamento del motore. Riassemblaggio e messa in fase meccanica ed elettrica.</p>	<p>Sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione</p>	<p>Lo studente deve dimostrare la capacità di configurare lo sviluppo del sistema veicolo per componenti e architettura di integrazione.</p>
<b>Simulazione dinamica del veicolo (sistemi 3D avanzati)</b>	<p>Comportamento dinamico, direzionale e di stabilità; distribuzione dei carichi e delle forze del veicolo in movimento.</p>	<p>Sistemi di simulazione e validazione CAD 3D di prototipi virtuali di veicoli e sottosistemi completi.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare la capacità di simulare e validare prototipi virtuali di veicoli e sottosistemi completi su CAD 3D.</p>
<b>Elettronica, elettromagnetismo ed elettrotecnica</b>	<p>Campi e circuiti elettrici e magnetici; generazione, stoccaggio e trasformazione dell'energia elettrica; elettronica di potenza.</p>	<p>Il funzionamento dei principali componenti elettrici del veicolo</p>	<p>Lo studente deve dimostrare di saper distinguere il funzionamento dei principali componenti elettrici del veicolo.</p>



<b>Unità di controllo e sensori</b>	Controllo della propulsione elettrica; gestione dell'iniezione endotermica e della combustione; gestione dell'ibridazione per configurazioni complete, minime e range extender.	Componenti per la gestione elettronica dei motori in diversi sistemi.	Lo studente deve dimostrare di conoscere la gestione elettronica dei motori.
<b>Fondamenti del motore ICE</b>	Cicli Otto e Diesel, efficienza e layout, sovralimentazione	Componenti, funzionamento ed efficienza di un motore a combustione interna.	Lo studente deve dimostrare di saper analizzare i componenti, il funzionamento e l'efficienza di un motore a combustione interna.



<b>Motori elettrici</b>	<p>Le leggi dell'elettromagnetismo;</p> <p>Componenti del motore: statore e rotore;</p> <p>Motori a corrente continua;</p> <p>Motori asincroni a induzione - motori a riluttanza</p> <p>Motori sincroni a magneti permanenti: flusso assiale; flusso radiale;</p> <p>Caratteristiche e limiti dei motori elettrici;</p> <p>Limiti funzionali, prestazioni, mappe operative ed efficienza</p> <p>Integrazione meccanica: Trasmissione diretta; riduttore. Reversibilità in frenata e generazione di energia attraverso il recupero dell'energia cinetica.</p>	<p>Caratteristiche tecniche di base dei motori elettrici nel sistema del veicolo;</p> <p>I diversi tipi di macchine per la trazione elettrica;</p> <p>I parametri e le caratteristiche di base, utili per il dimensionamento del motore elettrico.</p>	<p>Lo studente deve dimostrare di saper analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo.</p>
<b>Tecnologie di efficienza per motori elettrici</b>	<p>Tecnologie di iniezione (diretta, ad acqua), accensione HCCI, dinamica dei fluidi di aspirazione e scarico, sovralimentazione;</p> <p>Nuovi materiali e rivestimenti per i componenti dei motori;</p>	<p>Tecnologie di riduzione delle emissioni e ottimizzazione delle prestazioni dei motori.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare la capacità di applicare le tecnologie di efficienza dei motori termici.</p>



<b>Legislazione su motori ed emissioni</b>	Regolamentazione dei motori sulle emissioni inquinanti: verso la fase legislativa Euro 7. Combinazione di strategie di controllo del motore e sistemi di abbattimento delle emissioni post-combustione (filtro antiparticolato, AdBlue, catalizzatore).	Applicare le normative europee e internazionali sul controllo delle emissioni di scarico.	Lo studente dovrà dimostrare di conoscere la legislazione sul controllo delle emissioni di scarico.
<b>Propulsione elettrica</b>	Configurazione del sistema di trazione; controllo e dimensionamento dei componenti; ricarica, autonomia e prestazioni.	Progettazione e manutenzione di sistemi di trazione elettrica.	Lo studente dovrà dimostrare di saper progettare e mantenere i sistemi di trazione elettrica.
<b>Sistemi ibridi</b>	Tipi di ibridazione (mild, mini, full, plug-in), configurazioni, controlli e prestazioni; diagnosi dei sistemi Start&Stop e ibridi.	Progettazione e manutenzione di sistemi di trazione ibridi; applicazione di una corretta metodologia di diagnosi del sistema Start & Stop e della modalità di carica intelligente dell'alternatore.	Lo studente dovrà dimostrare di saper progettare e mantenere sistemi di trazione ibridi.
<b>Tecnologie di controllo automatico e avionica di bordo</b>	Sistemi di bordo per il controllo automatico: telecomunicazioni, trasmissione dati, sensori e sicurezza informatica.	Eseguire la diagnostica remota del comportamento del motore.	Lo studente deve dimostrare di essere in grado di eseguire la diagnostica a distanza del comportamento del motore.



<b>Accumulatori, sistemi di stoccaggio e batterie</b>	<p>Sistemi di accumulo elettrochimico e motori endotermici; accumulatori e batterie per la trazione. Materiali innovativi (grafene);</p> <p>Celle a combustibile. Controllo e gestione dei sistemi di accumulo;</p> <p>Controllo termico delle batterie e temporizzazione della temperatura.</p>	<p>Conoscenza delle principali soluzioni costruttive e di gestione delle prestazioni dei sistemi di stoccaggio dei diversi veicoli.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare di conoscere le modalità di gestione delle prestazioni dei sistemi di archiviazione in diversi veicoli.</p>
<b>Recupero rigenerativo dell'energia (KERS - HERS)</b>	<p>Sistemi di recupero dell'energia cinetica (KERS) e sistemi di recupero del calore (HERS).</p>	<p>Configurazione e manutenzione dei sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare di saper impostare e mantenere i sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata.</p>
<b>Controllo diagnostica e del sistema</b>	<p>Parametri di controllo e diagnostica delle prestazioni di motori e sistemi ibridi e relative opzioni di riconfigurazione.</p>	<p>Prestazioni di motori endotermici, motori elettrici e sistemi ibridi.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare di saper analizzare le prestazioni di motori endotermici, motori elettrici e sistemi ibridi per migliorarne l'efficienza.</p>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Taratura del motore e propulsione</b>	Configurazione dei parametri di controllo del motore in funzione dell'effetto di coppia al suolo richiesto.	Conoscenza delle procedure di calibrazione motore per ottimizzarne le prestazioni.	delle di del per le	Lo studente dovrà dimostrare di saper calibrare il motore per ottimizzarne le prestazioni.
--	---	--	---------------------	--



<b>Titolo del corso (2)</b>	<b>Tecnico superiore in auto elettriche e connesse e guida assistita</b>
Durata (anni)	2
Età degli studenti coinvolti	19-21 anni o più
Livello EQF	5
Ore di lezione frontale	662
Ore di formazione pratica (laboratorio)	438
Ore o settimane di stage in azienda	800
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	No

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
--	--	--	--





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Lettura e interpretazione di schemi elettrici</b>	Parti e assemblaggi: lettura di disegni meccanici e schemi elettrici ed elettronici, con riferimento anche ai cicli di lavorazione e montaggio/installazione	Conoscenza dei cicli di lavorazione e assemblaggio sulla base di disegni/dati tecnici.	Lo studente deve dimostrare di saper leggere e interpretare un disegno tecnico meccanico e uno schema elettrico/elettronico.
<b>Elettronica, elettromagnetismo ed elettrotecnica</b>	Campi e circuiti elettrici e magnetici; generazione, accumulo e trasformazione dell'energia elettrica; elettronica di potenza.	Il funzionamento dei principali componenti elettrici del veicolo.	Lo studente deve dimostrare di saper distinguere il funzionamento dei principali componenti elettrici del veicolo.



<b>Motori elettrici</b>	Le leggi dell'elettromagnetismo; Componenti del motore: statore e rotore; Motori a corrente continua; Motori asincroni a induzione - motori a riluttanza; Motori sincroni a magneti permanenti: flusso assiale; flusso radiale; Caratteristiche e limiti dei motori elettrici; Limiti funzionali, rendimenti, mappe operative ed efficienza Integrazione meccanica: Azionamento diretto; riduttore. Reversibilità in frenata e generazione di energia attraverso il recupero dell'energia cinetica.	Caratteristiche tecniche di base dei motori elettrici nel sistema del veicolo; I diversi tipi di macchine per la trazione elettrica; I parametri e le caratteristiche di base, utili per il dimensionamento del motore elettrico;	Lo studente deve dimostrare di saper analizzare la connotazione tecnica di base dei motori elettrici nel sistema veicolo.
<b>Unità di controllo e sensori</b>	Controllo della propulsione elettrica; gestione dell'iniezione endotermica e della combustione; gestione dell'ibridazione per configurazioni complete, minime e range extender.	Componenti per la gestione elettronica dei motori in diversi sistemi;	Lo studente deve dimostrare di conoscere la gestione elettronica dei motori.



<b>Sistema e architettura dei veicoli</b>	<p>Elementi e sistemi strutturali di diversi tipi di veicoli;</p> <p>Calcolo strutturale e distribuzione delle masse; unità di potenza, sistemi, imballaggio del veicolo nei sistemi ibridi ed elettrici;</p> <p>Caratteristiche tecniche di costruzione dei sistemi di veicoli e dei loro componenti</p>	<p>Conoscenza del sistema del veicolo nei suoi sottosistemi e componenti, con una comprensione dell'architettura di integrazione.</p>	<p>Lo studente deve dimostrare di saper analizzare e comprendere la struttura del veicolo per componenti e architettura di integrazione.</p>
<b>Costruzione del veicolo</b>	<p>Studio delle problematiche generali relative all'architettura e ai componenti di un'auto elettrica/ibrida come macchina, con riferimento ai principali criteri di dimensionamento degli organi (fatica, resistenza, carichi, ecc.) e alle loro relazioni e interazioni come sistema.</p>	<p>Analisi agli elementi finiti della progettazione strutturale di un veicolo ibrido/elettrico</p>	<p>Lo studente deve dimostrare la capacità di analizzare la progettazione strutturale di un veicolo elettrico/ibrido utilizzando gli elementi finiti.</p>
<b>Sistemi CAD 3D e simulazione dinamica di veicoli</b>	<p>Comportamento dinamico, direzionale e di stabilità; distribuzione dei carichi e delle forze del veicolo in movimento.</p>	<p>Sistemi di simulazione e validazione CAD 3D di prototipi virtuali di veicoli e sottosistemi completi.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare la capacità di simulare e validare prototipi virtuali di veicoli e sottosistemi completi su CAD 3D.</p>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Fondamenti del motore ICE</b>	Cicli Otto e Diesel, efficienza e layout, sovralimentazione.	Componenti, funzionamento ed efficienza di un motore a combustione interna.	Lo studente deve dimostrare di saper analizzare i componenti, il funzionamento e l'efficienza di un motore a combustione interna.
<b>Sistemi di trazione del gruppo propulsore</b>	Struttura, caratteristiche e prestazioni dei sistemi di propulsione elettrici e ibridi; velocità, accelerazione, forze, coppie e cinematica applicate alla trazione.	Trasmissione di potenza dal gruppo propulsore alla strada/campo.	Il discente deve dimostrare di conoscere la dinamica dei propulsori elettrici e ibridi applicata ai problemi di trazione.



<p><b>Infotainment di bordo</b></p>	<p>Computer di bordo, sistemi e componenti di infotainment, sistemi operativi e sw, integrazione con sistemi operativi esterni (smartphone e dispositivi mobili).</p> <p>HMI: Interfaccia uomo-macchina;</p> <p>Pc di carrozzeria e unità di controllo del veicolo e loro integrazione nell'elettronica di carrozzeria e nei relativi sistemi e componenti;</p> <p>Sistemi di infotainment; integrazione con sistemi mobili e smartphone (Apple, Android);</p> <p>Connessioni Bluetooth e controllo delle funzioni del veicolo tramite app;</p> <p>Sistemi satellitari, GPS, localizzazione e sicurezza</p>	<p>Le principali funzioni delle tecnologie infotelematiche di bordo, con particolare riferimento ai sistemi correlati.</p>	<p>Lo studente dovrà dimostrare la capacità di configurare e mantenere i sistemi di infotainment e di connettività del veicolo.</p>
-------------------------------------	---	--	---



<p><b>Reti CAN e comunicazione del sistema del veicolo</b></p>	<p>KWP2000, LIN, reti CAN, CAN FD, Flex Ray, secure gateway, OTA: principi di base, evoluzione, strategie di interfacciamento e architetture;</p> <p>Reti CAN: Architettura HW e SW, protocolli di comunicazione;</p> <p>Reti CAN a bassa e alta velocità;</p> <p>Strumentazione e SW di misura;</p> <p>Reti CAN strumentazione e SW di misura: uso della strumentazione e interfacciamento con il veicolo; misure e interpretazione dei segnali, risoluzione dei problemi, misure elettriche di base.</p>	<p>Evoluzione della comunicazione di dati tra i nodi del veicolo;</p> <p>Principali protocolli di comunicazione (focus CAN);</p> <p>Uso pratico degli analizzatori di rete CAN presenti sul mercato, registrazione, analisi, simulazione dei guasti.</p>	<p>Lo studente deve dimostrare di conoscere i protocolli di acquisizione dei dati, la strumentazione e le tecniche e le configurazioni dei SW di analisi.</p>
<p><b>Legislazione su motori ed emissioni</b></p>	<p>Normativa sulle emissioni inquinanti dei motori: verso la fase legislativa Euro 7;</p> <p>Combinazione di strategie di controllo del motore e sistemi di abbattimento delle emissioni post-combustione (filtro antiparticolato, AdBlue, catalizzatore).</p>	<p>Applicare le normative europee e internazionali sul controllo delle emissioni di scarico.</p>	<p>Lo studente deve dimostrare di conoscere la legislazione sul controllo delle emissioni di gas di scarico.</p>



<b>Propulsione elettrica</b>	Configurazione del sistema di trazione; controllo e dimensionamento dei componenti; ricarica, autonomia e prestazioni.	Progettazione e manutenzione di sistemi di trazione elettrica.	Lo studente dovrà dimostrare di saper progettare e mantenere i sistemi di trazione elettrica.
<b>Sistemi ibridi</b>	Tipi di ibridazione (mild, mini, full, plug-in), configurazioni, controlli e prestazioni; diagnosi dei sistemi Start&Stop e ibridi.	Progettazione e manutenzione di sistemi di trazione ibridi; applicazione di una corretta metodologia di diagnosi del sistema Start & Stop e della modalità di carica intelligente dell'alternatore.	Lo studente dovrà dimostrare la capacità di progettare e mantenere sistemi di trazione ibridi.
<b>Accumulatori, sistemi di stoccaggio e batterie</b>	Sistemi di accumulo elettrochimico e motori endotermici; accumulatori e batterie per la trazione. Materiali innovativi (grafene).  Celle a combustibile. Controllo e gestione dei sistemi di accumulo.  Controllo termico delle batterie e temporizzazione della temperatura.	Conoscenza delle principali soluzioni costruttive e di gestione delle prestazioni dei sistemi di stoccaggio in diversi veicoli	Lo studente dovrà dimostrare di conoscere le modalità di gestione delle prestazioni dei sistemi di archiviazione in diversi veicoli.



<b>Recupero rigenerativo dell'energia (KERS - HERS)</b>	Sistemi di recupero dell'energia cinetica (KERS) e sistemi di recupero del calore (HERS)	Configurazione e manutenzione dei sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata	Lo studente dovrà dimostrare di saper impostare e mantenere i sistemi di rigenerazione dell'energia dissipata.
<b>Sistemi ADAS</b>	Sistemi di assistenza alla guida:  HW, SW, funzionalità, integrazione, ridondanza;  Tecnologie principali: ABS/ESP, Radar, Telecamere, Airbar, sensori di parcheggio, Lidar - fusion, servo elettrico;  Funzioni di sicurezza, comfort e guida assistita: controllo della velocità, parcheggio e cambio di corsia, frenata di emergenza, rilevamento della corsia e assistenza alla linea, illuminazione adattiva e visione notturna;  Sicurezza funzionale e normative correlate.  Diagnosi, risoluzione dei problemi, analisi dei dati acquisiti e utilizzo della documentazione tecnica.	Caratteristiche di base e funzionalità di sensori, attuatori e nodi del veicolo. Acquisire conoscenze teoriche e pratiche, posizioni e specifiche di montaggio dei principali componenti.  Gestione della documentazione tecnica e dei dati acquisiti per le attività di diagnosi e controllo.	Lo studente dovrà dimostrare di conoscere gli ADAS, i livelli di guida autonoma ed eseguire procedure pratiche di diagnosi/individuazione dei guasti e calibrazione.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Diagnostica del sistema</b>	Parametri di controllo e diagnostica delle prestazioni di motori e sistemi ibridi e relative opzioni di riconfigurazione.	Prestazioni di motori endotermici, motori elettrici e sistemi ibridi.	Lo studente dovrà dimostrare la capacità di analizzare le prestazioni di motori endotermici, motori elettrici e sistemi ibridi per renderli più efficienti.
--------------------------------	---	---	---



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## PAESI BASSI

Tutti i corsi elencati di seguito, attualmente erogati congiuntamente dal [ROC MIDDEN NEDERLAND - Automotive College](#), Utrecht, e da [INNOVAM](#) Nieuwegein, Paesi Bassi, forniscono conoscenze e competenze sui motori ibridi ed elettrici, nonché sull'avionica e sui sistemi di guida assistita/autonoma.

I seguenti corsi forniscono l'istruzione secondaria VET a livello automobilistico:

Primo tecnico dell'auto (EQF 3)

Primo tecnico di autocarri (EQF 3)

Specialista tecnico in tecnologia automobilistica (EQF 4)

Tecnico specializzato in tecnologia dei camion (EQF 4)

Titolo del corso (1)	Tecnico della prima auto Primo tecnico di camion
Durata (anni)	3 anni
Età degli studenti coinvolti	16+ anni
Livello EQF	Livello 3
Ore di studio teorico	4 ore alla settimana
Ore di formazione pratica (laboratorio)	4 ore alla settimana
Ore o settimane di stage in azienda	2x 8 ore a settimana



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Sì
---	----

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
--	--	--	--



<b>Trasmissione ibrida ed elettrica</b>	Introduzione alla trasmissione ibrida ed elettrica  Flussi di energia nei veicoli ibridi  Azionamento elettrico  Trasmissione a variazione continua  Treno a ingranaggi planetari singoli  Rapporti di trasmissione  Veicoli ibridi con treno a ingranaggi planetari  Traino di veicoli ibridi con treno ad ingranaggi planetari  Riconoscere i diversi tipi di guida  Caso di studio: i sistemi di trazione ibridi ed elettrici.	Flussi di energia nei veicoli ibridi.  Lavorare su veicoli ibridi  Lavorare su EV  Teoria per garantire una situazione priva di tensioni          Gli studenti possono trasferire i calcoli a misure reali e interpretarle.	Gli studenti sono in grado di riconoscere i veicoli ibridi ed elettrici e di nominare i diversi componenti.  Gli studenti possono realizzare un ibrido e un EV senza tensioni e in modo sicuro          Gli studenti sono in grado di valutare e analizzare un sistema di gestione della batteria.
---	---	---	--



<p><b>NEN9140 (VOP)</b></p>	<p>Lavorare con la tensione</p> <p>Lavorare su veicoli ibridi ed elettrici</p> <p>Veicoli HV in officina</p> <p>Persone (chi è autorizzato a fare cosa sui veicoli (H)EV))</p> <p>Diverse procedure di lavoro Veicoli HV (VOP)</p> <p>Commutazione del sistema HV in assenza di tensione (NEN)</p> <p>Salvaguardia e responsabilità NEN9140</p> <p>Caso di studio: istruzione scritta NEN9140</p>	<p>Lavorare in sicurezza con e su EV.</p> <p>Teoria per renderlo privo di tensioni.</p> <p>Gli studenti possono calcolare il livello di carica sulla base della teoria e valutarlo con i dati dell'officina.</p>	<p>Gli studenti imparano a lavorare con diversi tipi di motori elettrici.</p> <p>Gli studenti sono in grado di identificare e nominare le diverse trasmissioni e di riconoscere e nominare le differenze più importanti.</p>
<p><b>Sistema di ricarica</b></p>	<p>Batteria HV</p> <p>Spina di ricarica</p> <p>Cavo di ricarica</p> <p>Ricarica</p> <p>Caso di studio: sistema di ricarica</p>	<p>Struttura di una batteria HV e meccanismi di ricarica</p>	<p>Operare in modo sicuro le procedure di carica di una batteria HV</p>



<b>Motori elettrici</b>	Campo di rotazione  Motore sincrono a corrente trifase con magneti permanenti  Risolutore  Motore dell'ancora in cortocircuito  Caso di studio: Motori elettrici.	Struttura di un motore elettrico	Gli studenti sono in grado di riconoscere e nominare i diversi componenti di un motore elettrico e di identificare le fasi del meccanismo di funzionamento.
<b>Gestione della batteria dell'inverter/convertitore</b>	Inverter DC/DC  Sistema di gestione della batteria  Bilanciamento della batteria  Regolazione della temperatura Batteria HV	Struttura di una batteria HV	Gli studenti sono in grado di riconoscere e nominare i diversi componenti di una batteria ad alta tensione e di identificare le fasi del meccanismo di funzionamento.



<b>Titolo del corso (2)</b>	<b>Specialista tecnico tecnologia auto</b> <b>Specialista tecnico della tecnologia dei camion</b>
Durata (anni)	4 anni
Età degli studenti coinvolti	16+ anni
Livello EQF	Livello 4
Ore di studio teorico	4 ore alla settimana
Ore di formazione pratica (laboratorio)	4 ore alla settimana
Ore o settimane di stage in azienda	2x 8 ore a settimana
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Sì



<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
<b>Trazione ibrida ed elettrica</b>	Flussi di energia nei veicoli ibridi  Azionamento elettrico  I veicoli ibridi hanno incontrato il treno ad ingranaggi planetari.	Flussi di energia nei veicoli ibridi.  Lavorare su veicoli ibridi  Teoria di lavoro per rendere l'EV privo di tensioni  Gli studenti possono calcolare il livello di carica sulla base della teoria e valutarlo con i dati dell'officina.	Gli studenti sono in grado di identificare e nominare le diverse trasmissioni e di riconoscere e nominare le principali differenze. Gli studenti sono in grado di realizzare un veicolo ibrido e un veicolo elettrico senza corrente in modo sicuro.  Gli studenti possono valutare e analizzare il sistema di gestione delle batterie





<b>Trazione ibrida ed elettrica</b>	<p>Workshop introduttivo ai veicoli H(EV)</p> <p>Persona (chi è autorizzato a fare cosa sui veicoli (H)EV))</p> <p>Protocolli</p> <p>Salvaguardia e responsabilità</p> <p>Lavorare con la tensione</p> <p>Lavorare su veicoli ibridi</p> <p>Riconoscere le trasmissioni</p> <p>Spostamento senza tensione del sistema HV</p> <p>Caso di studio: NEN 9140 in laboratorio</p>	<p>Lavorare in sicurezza con le mani su EV.</p> <p>Teoria della realizzazione senza tensioni.</p> <p>Gli studenti possono calcolare il livello di carica sulla base della teoria e valutarlo con i dati dell'officina.</p>	<p>Gli studenti imparano a lavorare con diversi tipi di motori elettrici.</p> <p>Gli studenti sono in grado di identificare e nominare le diverse trasmissioni e di riconoscere e nominare le principali differenze.</p>
<b>Sistema di ricarica</b>	<p>Batteria HV</p> <p>Controllo statico dei sensori digitali</p> <p>Spina di ricarica</p> <p>Cavo di ricarica</p> <p>Protocollo di ricarica</p> <p>Caso di studio: sistema di ricarica.</p>	<p>Struttura di una batteria ad alta tensione e meccanismi di ricarica</p>	<p>Operare in modo sicuro le procedure di carica di una batteria HV</p>



<b>Motori elettrici</b>	<p>Campo di rotazione</p> <p>Motore sincrono a corrente trifase con magneti permanente</p> <p>Risolutore</p> <p>Motore dell'ancora in cortocircuito</p> <p>Caso di studio: Motori elettrici</p>	<p>Struttura di un motore elettrico</p>	<p>Gli studenti sono in grado di riconoscere e nominare i diversi componenti di un motore elettrico e di identificare le fasi del meccanismo di funzionamento.</p>
<b>Inverter/convertitore della gestione della batteria</b>	<p>Inverter DC/DC</p> <p>Inverter</p> <p>Sistema di gestione della batteria</p> <p>Stato di carica</p> <p>Bilanciamento della batteria</p> <p>Regolazione della temperatura della batteria HV</p> <p>Programma di regolazione della temperatura della batteria HV</p> <p>Caso di studio: inverter/convertitore e gestione delle batterie.</p>	<p>Struttura di una batteria HV</p>	<p>Gli studenti sono in grado di riconoscere e nominare i diversi componenti di una batteria ad alta tensione e di identificare le fasi del meccanismo di funzionamento.</p>



I partner olandesi offrono anche brevi corsi modulari sui veicoli elettrici, adatti anche alla formazione I-VET e C-VET, frequentati soprattutto da lavoratori attualmente impiegati nelle officine e nelle aziende automobilistiche di tutto il Paese:

<b>Titolo del corso (1)</b>	<b>Nozioni di base per lavorare in sicurezza sui veicoli elettrici</b>
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	2
Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)



<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento: Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento: Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
Modulo online	Rischi per la sicurezza Misure di sicurezza Protezione personale Componenti elettrici Scollegare il sistema HV	Conoscere le procedure di sicurezza per il lavoro sui sistemi HV.	
Modulo faccia a faccia	Rischi per la sicurezza Misure di sicurezza Protezione personale Componenti elettrici Scollegare il sistema HV		Capacità di seguire le procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi HV.  Capacità di riconoscere i diversi componenti HV.

<b>Titolo del corso (2)</b>	<b>Lavoro sicuro sui veicoli elettrici avanzato</b>
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	3



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento: Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento: Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
Modulo online	<p>Funzionamento dei componenti elettrici</p> <p>Procedure di disconnessione Sistema HV secondo i produttori</p> <p>Sistemi ibridi</p> <p>Sistemi E-Brake</p> <p>Diagnosi di base dei sistemi HV</p>	<p>Come funzionano i componenti HV</p> <p>Conoscenza delle diverse procedure di disconnessione dei sistemi HV</p> <p>Conoscenza del funzionamento della frenata rigenerativa</p>	<p>Capacità di seguire le procedure di sicurezza per lavorare sui sistemi HV.</p> <p>Capacità di eseguire la diagnostica di base sui sistemi HV.</p>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Modulo faccia a faccia	<p>Funzionamento dei componenti elettrici</p> <p>Procedure di disconnessione del sistema HV secondo i produttori</p> <p>Sistemi ibridi</p> <p>Sistemi E-Brake</p> <p>Diagnosi di base dei sistemi HV</p>		
------------------------	--	--	--

Titolo del corso (3)	Manutenzione e riparazione di veicoli elettrici (batteria)
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	3
Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)
---	-----------------------------------

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
Modulo online	Accumulo della batteria HV  Batterie (Ni-Mh, Li-ion) Relè HV, contattori  Gestione della temperatura Ricarica della batteria  Strategie di ricarica  Procedure di sicurezza per il lavoro sulle batterie HV	Capacità di riconoscere le diverse batterie HV  Conoscenza delle diverse parti che compongono un pacco batterie HV  Conoscenza delle procedure di sicurezza	Capacità di seguire le procedure di sicurezza per lavorare sulle batterie HV.  Capacità di eseguire la manutenzione e le riparazioni di



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Modulo faccia a faccia	<p>Accumulo della batteria HV</p> <p>Batterie (Ni-Mh, Li-ion)</p> <p>Relè HV, contattori</p> <p>Gestione della temperatura</p> <p>Ricarica della batteria</p> <p>Strategie di ricarica</p> <p>Procedure di sicurezza per il lavoro sulle batterie HV</p>		base delle batterie HV.
------------------------	--	--	-------------------------

Titolo del corso (4)	Diagnosi sui veicoli elettrici (batteria)
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	4
Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)
---	-----------------------------------

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento;  Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
Modulo online	<p>Come eseguire la diagnosi sui sistemi di batterie HV</p> <p>Come impostare un piano di diagnosi</p> <p>Sistemi di gestione delle batterie</p> <p>Sistemi di ricarica</p>	<p>Capacità di riconoscere le diverse batterie HV</p> <p>Conoscenza delle diverse parti che compongono un pacco batterie HV</p> <p>Conoscenza delle procedure di sicurezza</p>	<p>Capacità di diagnosticare i sistemi di gestione delle batterie HV.</p> <p>Capacità di diagnosticare i sistemi di ricarica.</p>
Modulo faccia a faccia	<p>Esecuzione di diagnosi su sistemi di batterie HV</p> <p>Impostazione di un piano di diagnosi</p> <p>Diagnosi del sistema di gestione della batteria</p> <p>Diagnosi dei sistemi di ricarica</p>		



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Titolo del corso (5)</b>	<b>Manutenzione e riparazione di veicoli elettrici (linea di trazione)</b>
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	3
Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)



Moduli principali / Unità formative	Contenuti didattici/formativi	Risultati di apprendimento:  Conoscenze teoriche da acquisire	Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire
<b>Modulo online</b>	Motori elettrici (AC, DC, Brushless)  Controlli del motore  Frenata rigenerativa  Sistemi a 2 ruote motrici e a 4 ruote motrici  Procedure di sicurezza	Capacità di riconoscere i diversi tipi di motori elettrici  Conoscere le diverse parti dei sistemi di trazione elettrica  Conoscere il funzionamento della frenata rigenerativa.	Capacità di riconoscere tutti i tipi di motori elettrici  Capacità di comprendere i dati del modulo di controllo della gestione del motore
<b>Modulo faccia a faccia</b>	Motori elettrici (AC, DC, Brushless)  Controlli del motore  Frenata rigenerativa  Sistemi a 2 ruote motrici e a 4 ruote motrici  Procedure di sicurezza		Capacità di effettuare riparazioni di base sui sistemi e-drive



<b>Titolo del corso (6)</b>	<b>Diagnosi dei veicoli elettrici (linea di trasmissione)</b>
Durata	1 giorno (8 ore)
Età dei partecipanti coinvolti	18+
Livello EQF	4
Ore di studio teorico	2 (corso online)
Ore di formazione pratica (laboratorio)	6
Ore o settimane di stage in azienda	nessuno
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Doppio (online e faccia a faccia)



Moduli principali / Unità formative	Contenuti didattici/formativi	Risultati di apprendimento:  Conoscenze teoriche da acquisire	Risultati di apprendimento:  Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire
<b>Modulo online</b>	<p>Come eseguire la diagnosi sui motori elettrici</p> <p>Come eseguire la diagnosi sui sistemi di azionamento HV</p> <p>Come impostare un piano di diagnosi</p> <p>Come riconoscere i guasti alla linea di trasmissione</p> <p>Procedure di sicurezza</p>	<p>Capacità di riconoscere i diversi tipi di guasto dei motori elettrici e delle linee di trasmissione</p> <p>Capacità di impostare un piano di diagnosi</p>	<p>Capacità di eseguire diagnosi su motori elettrici e linee di trasmissione</p> <p>Capacità di lavorare con un piano di diagnosi</p> <p>Capacità di diagnosticare i guasti alla linea di trasmissione</p>
<b>Modulo faccia a faccia</b>	<p>Esecuzione di diagnosi su motori elettrici</p> <p>Esecuzione di diagnosi su sistemi di azionamento ad alta tensione</p> <p>Impostazione di un piano di diagnosi</p> <p>Diagnosi dei guasti alla linea di trasmissione</p> <p>Procedure di sicurezza</p>		



## LITUANIA

Per fornire una testimonianza del contesto **lituano** dell'istruzione secondaria VET a livello automobilistico, il presente documento riporta due corsi di studio attualmente erogati presso la scuola superiore di meccanica automobilistica con sede nella capitale Vilnius. Presso la [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) sono attive due specializzazioni principali:

- Meccanico dell'automobile (EQF 4)
- Riparatore di apparecchiature elettriche per autoveicoli (EQF 4)

Attualmente i corsi non prevedono una specializzazione in HEV/EV o circuiti avionici, ma la formazione sul lavoro comprende anche operazioni di manutenzione e diagnostica su veicoli ibridi o elettrici. I moduli formativi includono contenuti, conoscenze e competenze adatte a diventare il punto di partenza su cui basare un'ulteriore formazione sulla mobilità elettrica. Tali argomenti comprendono i seguenti moduli:

- Manutenzione tecnica dei motori
- Manutenzione tecnica della trasmissione
- Riparazione di apparecchiature elettriche per autoveicoli
- Motori e apparecchiature elettriche
- Apparecchiature elettriche di trasmissione
- Apparecchiature elettriche per il comfort e la sicurezza delle automobili

Tali argomenti possono essere riferiti ai livelli professionali più operativi, come indicato nel quadro di classificazione delle ESCO:

- Assemblatore di veicoli a motore
- Elettricista automotive
- Assemblatore di cavi elettrici
- Assemblatore di apparecchiature elettriche
- Meccanico elettrico

Titolo del corso (1)	Meccanico automobilistico
Durata (anni)	3



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Età degli studenti coinvolti	17<
Livello EQF	4
Ore di studio teorico	Circa il 40% di tutto il tempo
Ore di formazione pratica (laboratorio)	Circa il 60% di tutto il tempo
Ore o settimane di stage in azienda	11 settimane di stage a breve termine e uno stage a lungo termine di 600 ore alla fine del programma.
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Programma di apprendimento duale, con possibilità di apprendistato.

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento: Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento: Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
<b>Introduzione alla professione</b>	Sicurezza sul lavoro; Introduzione nel mondo degli affari;	Conoscenze aziendali di base, responsabilità professionale.	Capacità di interagire con le persone, di utilizzare e mantenere le attrezzature tecnologiche, di comprendere la responsabilità professionale.



<b>Opere tecnologiche in metallo</b>	Tecnologie di lavorazione metalli; Materiali; Attrezzature tecnologiche.	Tecnologia di lavorazione dei metalli	Misure tecniche, disegni, saldatura dei metalli, taglio a saldare
<b>Manutenzione tecnica dei motori</b>	Componenti del motore; Regolazioni; Tecniche di riparazione; Questioni ecologiche.	Componenti del motore, principi di lavoro, tecniche di riparazione.	Capacità di scegliere i materiali per la manutenzione, tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.
<b>Manutenzione tecnica dei motori Otto</b>	Componenti del motore Otto; Regolazioni; Sensori; unità di controllo; principi di controllo; tecniche di riparazione; questioni ecologiche.	Componenti del sistema di accensione e di alimentazione, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.





<b>Manutenzione tecnica dei motori diesel</b>	Componenti del motore diesel; Regolazioni; Principi di controllo; Tecniche di riparazione; Questioni ecologiche.	Componenti del sistema di iniezione diesel, principi di funzionamento, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.
<b>Manutenzione tecnica della trasmissione</b>	Componenti della trasmissione; Regolazioni; tecniche di riparazione;	Trasmissione, componenti del cambio, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.
<b>Telaio manutenzione e tecnica</b>	Componenti del telaio; Regolazioni; Tecniche di riparazione;	Componenti del telaio e dell'impianto frenante, principi di funzionamento, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.



<p><b>Riparazione di apparecchiature elettriche per autoveicoli</b></p>	<p>Conoscenze elettroniche di base; Principi di elettronica; Componenti elettronici; Riparazione di dispositivi elettronici.</p>	<p>Conoscenze di base di elettronica, leggi fisiche di base, induzione elettrica, legge di Ohm, componenti elettronici e principi di funzionamento, cablaggio elettrico e relativi schemi.</p>	<p>Capacità di collegare i cablaggi elettrici, diagnosticare i malfunzionamenti elettronici, sostituire i componenti elettronici, riparare i componenti.</p>
<p><b>Moduli aggiuntivi:</b> Guida; Diagnosi e riparazione della carrozzeria.</p>	<p>Guida di veicoli a motore; Sicurezza stradale; Tecnologia di riparazione della carrozzeria; Manutenzione del corpo; Materiali per la riparazione della carrozzeria.</p>	<p>Norme di circolazione stradale; Primo soccorso in caso di incidenti; Componenti della carrozzeria; Tecnologia di manutenzione del corpo; Tecnologia di riparazione.</p>	<p>Guida di veicoli a motore, Scegliere i materiali giusti per la manutenzione della carrozzeria; Scegliere i materiali giusti per la riparazione della carrozzeria; Riparazione della carrozzeria.</p>

Titolo del corso (2)	Riparatore di apparecchiature elettriche per autoveicoli
Durata (anni)	3
Età degli studenti coinvolti	17<
Livello EQF	4



Ore di studio teorico	Circa il 40% di tutto il tempo
Ore di formazione pratica (laboratorio)	Circa il 60% di tutto il tempo
Ore o settimane di stage in azienda	11 settimane di stage a breve termine e uno stage a lungo termine di 600 ore alla fine del programma.
Fa parte di un programma di apprendimento duale o di apprendistato?	Programma di apprendimento duale, con possibilità di apprendistato.

<b>Moduli principali / Unità formative</b>	<b>Contenuti didattici/formativi</b>	<b>Risultati di apprendimento; Conoscenze teoriche da acquisire</b>	<b>Risultati di apprendimento: Competenze pratiche (competenze legate al lavoro) da acquisire</b>
<b>Introduzione alla professione</b>	Sicurezza sul lavoro; Introduzione nel mondo degli affari.	Conoscenze aziendali di base, responsabilità professionale.	Capacità di interagire con le persone, di utilizzare e mantenere le attrezzature tecnologiche, di comprendere la responsabilità professionale.
<b>Opere tecnologiche in metallo</b>	Tecnologie di lavorazione dei metalli; Materiali;	Tecnologia di lavorazione dei metalli	Misure tecniche, disegni, saldatura dei metalli, taglio a saldare



		Attrezzature tecnologiche.		
<b>Motori e apparecchiature elettriche</b>	Componenti del motore; sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione; Questioni ecologiche.	Componenti del motore, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Capacità di scegliere i materiali per la manutenzione, tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.	
<b>Motori a otto apparecchiature elettriche</b>	Componenti per motori Otto; sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione; Questioni ecologiche.	Componenti del sistema di accensione e di alimentazione, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.	
<b>Motori diesel apparecchiature elettriche</b>	Componenti per motori diesel; sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione;	Componenti del sistema di iniezione diesel, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.	



	Questioni ecologiche.		
<b>Apparecchiature elettriche di trasmissione</b>	Componenti della trasmissione; Sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione;	Trasmissione, componenti del cambio, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.
<b>Equipaggiamento elettrico del telaio</b>	Componenti del telaio; sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione;	Componenti del telaio e dell'impianto frenante, principi di funzionamento, sensori, centraline, principi di controllo, tecniche di riparazione.	Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.



<p><b>Riparazione di apparecchiature elettriche per autoveicoli</b></p>	<p>Conoscenze elettroniche di base; Principi di elettronica; Componenti elettronici; Riparazione di dispositivi elettronici.</p>	<p>Conoscenze di base di elettronica, leggi fisiche di base, induzione elettrica, legge di Ohm, componenti elettronici e principi di funzionamento, cablaggio elettrico e relativi schemi.</p>	<p>Capacità di collegare i cablaggi elettrici, diagnosticare i malfunzionamenti elettronici, sostituire i componenti elettronici, riparare i componenti.</p>
<p><b>Apparecchiature elettriche per il comfort e la sicurezza delle automobili</b></p>	<p>Componenti di comfort e sicurezza; Sensori; Unità di controllo; Principi di controllo; Tecniche di riparazione;</p>	<p>Componenti del sistema di comfort e sicurezza, principi di funzionamento, sensori, unità di controllo, principi di controllo, tecniche di riparazione.</p>	<p>Tecniche di riparazione, manutenzione tecnica, riparazione, diagnosi dei componenti malfunzionanti, adattamento e regolazione dei componenti.</p>
<p><b>Moduli aggiuntivi:</b> Guida; Diagnosi e riparazione della carrozzeria.</p>	<p>Guida di veicoli a motore; Sicurezza stradale; Tecnologia di riparazione della carrozzeria; Manutenzione del corpo; Materiali per la riparazione della carrozzeria.</p>	<p>Norme sulla circolazione stradale; Primo soccorso in caso di incidenti; Componenti della carrozzeria; Tecnologia di manutenzione del corpo; Tecnologia di riparazione.</p>	<p>Guida di veicoli a motore, Scegliere i materiali giusti per la manutenzione della carrozzeria; Scegliere i materiali giusti per la riparazione della carrozzeria; Riparazione della carrozzeria.</p>



## SVEZIA

Per rappresentare il contesto svedese a livello di VET secondario nel settore automobilistico, il presente documento illustrerà la formula di cooperazione pubblico-privata rappresentata dal [Göteborgs Tekniska College di Göteborg](#), che è partner del progetto IG2 insieme alla società Volvo Trucks.

Il Gothenburg Technical College è un istituto di istruzione e formazione di proprietà del Gruppo Volvo, di Volvo Cars e della città di Göteborg.

L'istituto offre una formazione tecnica industriale adatta alle esigenze del mercato, fornendo istruzione secondaria superiore (EQF 4), corsi di istruzione superiore professionale in scienze applicate (EQF 5) e corsi di formazione aziendale (C-VET). I centri di apprendimento sono situati in posizione centrale a Göteborg, nel vivace quartiere cittadino di Lindholmen e nel cuore del distretto commerciale di Volvo Torslanda.

Poiché il Gruppo Volvo ha fatto della mobilità elettrica un asset strategico, attraverso la produzione e la commercializzazione della flotta di autocarri elettrici di Volvo Lastvagnar AB, i docenti del GTC hanno sviluppato una suite di apprendimento sulla mobilità elettrica, progettata e insegnata da formatori con esperienza diretta nel mercato manifatturiero e aziendale.

La suite di formazione sulla mobilità elettrica è composta dai seguenti moduli, a loro volta inclusi nei corsi di qualificazione o di mercato offerti da GTC:

Titolo del modulo	Durata	Contenuti
Consapevolezza dei veicoli elettrici	4 ore (teoria)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Problemi e vincoli ambientali</li><li>● Sviluppo del mercato</li><li>● Costo totale di proprietà</li><li>● Tecnologia coinvolta</li></ul>
Panoramica del sistema di batterie	8 ore (teoria e pratica)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Tecnologia delle batterie</li><li>● Sicurezza elettrica</li><li>● Gestione della batteria</li><li>● Utilizzo</li><li>● Durata</li></ul>
Sistema di batterie agli ioni di litio	16 ore (teoria e pratica)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Formati delle celle</li><li>● Chimica fisica</li><li>● Catena di approvvigionamento</li><li>● Progettazione del sistema</li><li>● Produzione</li></ul>
Ricarica e alimentazione dei veicoli elettrici	12 ore (teoria e pratica)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Modalità</li><li>● Comportamento</li></ul>



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infrastrutture</li> <li>● Modello di business</li> <li>● Componenti di potenza</li> </ul>
Macchine elettriche e trasmissione	16 ore (teoria e pratica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Panoramica delle unità</li> <li>● Tipologie di propulsori ibridi</li> <li>● Teoria dei circuiti</li> </ul>

Nell'ambito dei corsi di livello secondario superiore, la GTC offre un'integrazione del programma tecnico e un'integrazione del programma industriale, entrambi comprendenti ed estesi i moduli principali della suite e-mobility:

Tecnico di manutenzione - Automazione (EQF 4)	Tecnico di manutenzione - Meccanica elettrica (EQF 4)
Robotica Tecnologia dell'energia elettrica Tecnologia di automazione applicata Tecnologia di automazione industriale	Apparecchiature di produzione Controllo del motore elettrico Manutenzione correttiva

GTC offre anche [corsi di formazione permanente sulla mobilità elettrica](#) per lavoratori e aziende (C-VET) in più aree:

Area "Veicoli elettrici e tecnologie delle batterie".

Area "Sicurezza elettrica"

I corsi hanno una durata da 4 a 50 ore e sono tenuti in parte in sede e in parte online. Tutti hanno una struttura modulare che può essere integrata con altri corsi brevi del catalogo. I moduli principali sono:

- Sistema di batterie agli ioni di litio
- Panoramica del sistema di batterie
- Collegamento e controllo della gestione della batteria
- Sistemi di gestione delle batterie
- Tecnico delle batterie
- Test della batteria
- Veicoli a tecnologia digitale
- Veicoli elettrici: design e funzionalità
- Macchine elettriche e trasmissione
- Sicurezza dei veicoli elettrici





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



- Sistemi di trasporto sostenibili

Il GTC ha inoltre creato una [biblioteca digitale aperta di riferimento per la mobilità elettrica](#), intesa come un archivio in continua crescita sui veicoli elettrici, l'alimentazione, la ricarica, l'accumulo di energia, i sistemi energetici sostenibili e le questioni ambientali, che oggi conta più di 7 mila risorse.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



### 3. Co-progettare il Garage dell'Innovazione

Prima di tutto, è importante spiegare cosa intendiamo con il termine "Innovation Garage".

Nel contesto di questo progetto specifico, intendiamo per "Innovation Garage" il processo di **incontro tra i fornitori VET e le aziende** del settore **automotive** (qui indicato come "garage"), per **co-progettare** sia il **luogo di lavoro per la formazione** sia il **percorso di apprendimento** per lo sviluppo di **competenze sulla mobilità verde** a più livelli di **VET**, da I-VET a H-VET a C-VET.

Trattandosi di un partenariato strategico per la cooperazione, l'obiettivo del progetto IG2 non riguarda l'innovazione tecnologica nel settore automotive, ma l'**innovazione** della **metodologia** di formazione e la progettazione dell'**ambiente di apprendimento**.

Da dove viene? Prendiamo in prestito il termine dalla [Garage Field Guide di IBM](#), dove indica un quadro partecipativo e cooperativo per invitare, facilitare e stimolare l'innovazione e la gestione della conoscenza da una prospettiva bottom-up.

Riunendo gli stakeholder coinvolti nel settore automotive, sia a livello di sistema di istruzione e formazione professionale, sia a livello di insegnanti/formatori, sia a livello di studenti e di aziende, il progetto IG2 cerca di rendere possibile la cooperazione per co-progettare i percorsi di apprendimento per la rivoluzione della mobilità verde. La co-creazione non riguarda solo i programmi di formazione e i quadri di competenze/qualifiche, ma anche il layout del luogo di lavoro. L'ambiente di formazione è inteso come un ambiente in cui i discenti dell'istruzione e della formazione professionale e gli scaffolders del mondo delle imprese svolgono operazioni e ruoli organizzativi simili a quelli del luogo di lavoro reale.

Nel settore automobilistico, l'approccio dell'Innovation Garage è stato adottato anche dal Gruppo [Thyssenkrupp](#), come metodo per raggiungere un più alto livello di innovazione nel settore della mobilità. Nella mentalità aziendale, l'innovazione può essere creata non solo dal dipartimento di ricerca e sviluppo e condivisa dall'alto verso il basso, ma possono essere create anche piccole start-up tra tecnici, manager, clienti e investitori per co-progettare e co-creare nuovi prototipi di prodotto e processi.

#### 2-Materiale di studio

Nella raccolta di materiali per l'insegnamento e l'apprendimento messa a punto dal progetto IG2, i partner hanno prodotto contributi per guidare i formatori dell'istruzione e della formazione professionale e i responsabili delle officine attraverso i cambiamenti che interessano le officine meccaniche e la loro evoluzione dagli anni 2020 fino al 2040 o 2050, che è l'orizzonte finale dello scenario europeo del Green Deal, che prevede che l'Unione Europea diventi un'area a zero emissioni e a zero emissioni di carbonio. I documenti e le presentazioni che seguono, disponibili per il download e la consultazione gratuiti con licenza Creative Common 4.0 Share Alike, riguardano anche lo sviluppo delle competenze dei futuri lavoratori del settore automotive per una transizione agevole verso il mercato del lavoro, nonché l'analisi dei fabbisogni del settore automotive in termini di lacune attuali generate dalla rapida evoluzione dei veicoli elettrici (EV), dei veicoli ibridi elettrici (HEV), dei software digitali che gestiscono i sistemi di guida autonoma e assistita (ADAS) e della manutenzione predittiva remota o in-cloud (OTA - over the air assistance).



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Di seguito è riportato l'elenco dei documenti che forniscono scenari, set di conoscenze e competenze e istruzioni su come configurare un luogo di formazione efficace per lo sviluppo delle competenze in materia di mobilità elettrica a livello VET:

- The Workshop of the Future - di Innovam (prima pubblicazione nel 2018)
- Mobilità elettronica ed educazione - Analisi dei bisogni da parte di Innovam
- Mobilità elettrica ed istruzione - Analisi dei bisogni di Zener Italia
- Mobilità elettrica e istruzione - Analisi dei bisogni di Moller Auto, Lituania

Secondo l'analisi di Innovam, alcuni fattori di cambiamento stanno influenzando il settore automobilistico a livello europeo e globale:

- La legislazione a livello nazionale e internazionale, nonché le norme stabilite dai Ministeri dei Trasporti locali.
- l'aumento della tecnologia dei veicoli elettrici (EV)
- L'aumento della manutenzione digitale e remota (OTA - assistenza via etere).
- l'ascesa dei sistemi di guida autonoma e assistita (ADAS), grazie alla tecnologia digitale e software

Tuttavia, questi quattro fattori di cambiamento non stanno trasformando il sistema automobilistico in modo indipendente, ma il loro impatto è strettamente legato a quanto i consumatori saranno reattivi nei confronti di tali cambiamenti nel mercato. Se la legislazione non spinge verso l'elettrificazione e i clienti non sono molto interessati a scegliere le auto connesse o se ci sono meno partecipanti al mercato in generale, entro il 2040 ci sarà un numero limitato di conducenti che rilasceranno dati in tempo reale per la manutenzione remota e il mercato degli EV e delle auto autonome si ridurrà. Poiché le nuove tecnologie non stanno avendo un forte impatto sul settore, i veicoli ICE (motori a combustione interna) saranno circa il 70% e la meccanica tradizionale sarà ancora prevalente nelle officine, con un calo solo del -15%/-20% rispetto al 2020. Le auto in pool non sono molto diffuse, ma sono comuni solo nelle grandi città e il MaaS (mobility as a service) non è una grande tendenza.

Dal momento che il Parlamento Europeo ha decretato alla fine del 2022 che entro il 2035 non dovranno più essere prodotti e venduti veicoli ICE in tutta l'UE, questo scenario conservativo non sembra tuttavia realizzarsi, in quanto i consumatori saranno costretti a possedere un'auto ibrida o elettrica, oppure a rivolgersi ai servizi di car pooling.

Questa recente evoluzione, avvenuta dopo la prima pubblicazione del documento "The Workshop of the Future" (2018), rende più vicino un quadro generale alternativo e più progressista, in cui i veicoli elettrici sono diffusi a livello nazionale per oltre il 70% del totale dei veicoli, le auto connesse e le auto in pool sono ampiamente utilizzate dalla maggior parte dei cittadini come mezzo di trasporto quotidiano all'interno dello scenario MaaS, e la manutenzione OTA (over the air) è regolarmente eseguita da un vasto numero di fornitori. Con l'avverarsi di questa ipotesi, l'organizzazione delle officine/garage e il ruolo tradizionale degli installatori ICE saranno profondamente colpiti, con una stima di -40% di personale d'officina necessario e meccanici



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



tradizionali sempre meno coinvolti nelle operazioni di manutenzione, che saranno piuttosto l'aggiornamento del software da remoto.

In che modo questi cambiamenti influiranno sulla formazione e sulle competenze del personale dell'officina automobilistica?

Secondo Moller Auto - Lituania, concessionario ufficiale Volkswagen e Audi, con la crescente diffusione di HEV e EV, è fondamentale che tutti i lavoratori delle officine siano formati come EiP (electrically instructed persons), anche durante le operazioni di manutenzione o riparazione di base. Inoltre, un numero minore di addetti deve essere HVT - tecnici dell'alta tensione, responsabili della disconnessione delle batterie HV e dell'avviamento generale di un HEV o EV. Solo un numero ristretto di persone, pienamente qualificate come HVE - esperti di alta tensione, è autorizzato a gestire le batterie ad alta tensione e ad attivare o disattivare i sistemi ad alta tensione con tutti i mezzi.

## EiP basis training module

- **Inside and outside:** how to recognize an electric vehicle immediately with just one glance
- Electrical voltage, current, Ohm's law
- **High voltage system and components:** task and functions of each element:
  - ✓ Power electronics
  - ✓ Electric drive motor
  - ✓ HV heating
  - ✓ HV air conditioner compressor
  - ✓ HV battery
  - ✓ Battery charger
- **Driving modes, charging process and connector principles (AC, DC)**
- Hazards from electric current
- First aid in the event of electric accidents

*© L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania*

Il layout e le attrezzature di un'officina automobilistica in cui si effettuano le manutenzioni di HEV e EV dovrebbero sempre riportare cartelli di avvertimento e di pericolo sui circuiti ad alta tensione presenti sul posto:



## Workplace: how to identify high-voltage components?



There are various high-voltage marking around a high-voltage vehicle. These markers indicate that hazards due to electric current can be expected on this vehicle:

- Yellow and black barricade tape
- Warning signs and prohibition signs around and on the vehicle
- Warning signs and prohibition signs on components in the vehicle
- Orange wires and components

©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania

Strumenti speciali e accessori consigliati per la manutenzione dei veicoli HEV / HV nell'officina automobilistica e strumenti utili anche per il luogo di formazione degli studenti VET:

### High-voltage diagnosis box VAS 5581

Using the high-voltage diagnosis box VAS 5581, you can check the high-voltage traction batteries of hybrid, plug-in hybrid and electric vehicles of the Volkswagen Group quickly and easily.

In doing so, the diagnosis box is connected directly to the control unit of the high-voltage battery using the adapter cable, either in the vehicle or once removed, to read off the measured values, e.g. the voltage of the individual modules. To connect with the diagnosis unit that reads out the measured values, the diagnosis interface VAS 6154 is connected directly to the diagnosis box. A defective module can, thus, be found quickly and the repair can take place. The diagnosis box is supplied with voltage via a power pack or a separate accumulator.

#### Scope of delivery

1x high-voltage diagnosis box

1x adapter cable

1x power pack

#### Recommended accessories

+ Different adapter cables VAS 5581/XX (various ASE numbers)

+ Accumulator VAS 5581/10 (ASE 109 051 00 000)



©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## “Premium” diagnosis unit VAS 6160E



The “Premium” diagnosis unit VAS 6160E with touchscreen embodies the latest generation of diagnosis units. With the special Windows 10 version IoT Enterprise LTSB as its basis, it offers maximum operating comfort and the highest possible operator safety.

©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania

## Isolator box, 198-pin VAS 6606

The isolator box VAS 6606 is used for the diagnosis on control devices with 198-pin connections that are being used in the Group since 2010. It has a modular design and is equipped with 66 connections per module.  
Adapter cables already present from the V.A.G 1598 series can be used with these modules, with an adapter in some cases. The adapter cables are available as an accessory. The isolator box is voltage safe up to 60 V to ensure that systems from the high-voltage range are sufficiently protected.



### Scope of delivery

- 1 × isolator box module 1 (coding A+B)  
with connecting bridges and templates

---

- 1 × isolator box module 2 (coding C+D)  
with connecting bridges and templates

---

- 1 × isolator box module 3 (coding E+F)  
with connecting bridges and templates

---

- 2 × test adapters

---

- 1 × earth cable

---

- 1 × transport box

### Recommended accessories

- + Test adapter VAS 6606/XX  
(various ASE numbers)

©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



### Scissor-type assembly platform VAS 6131B



With the scissor-type assembly platform VAS 6131B, engines and gearboxes of the modern power unit generation can be installed and removed as a unit quickly and without additional tools. This power unit assembly has a weight of approx. 800 kg, which means that the standard engine and gearbox jack cannot be used. Operating comfort and simple manoeuvrability set benchmarks and make the product indispensable.

©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania

### High-voltage tool set VAS 6762

Comprehensive tool set with insulated tools for high-voltage experts.

#### Scope of delivery

- 10× screwdrivers
- 15× hexagon socket sets
- 3× screwdriver bits
- 1× reversible ratchet 3/8"
- 2× extensions 3/8" (74 mm/126 mm)
- 4× pliers (universal, flat, nose and combination pliers)
- 1× side cutter
- 1× wire cutter
- 1× cutting knife with insulation
- 1× voltage tester
- 2× set each with 5 end caps 1000 V (Ø 30 mm and Ø 40 mm)

- 2× warning signs ("Dangerous electric voltage" and "Switching prohibited")
- 1× film barrier tape
- 1× tool case
- 1× insulation mat in bag
- 1× release tool T40258

#### Recommended accessories

- + Hexagon socket, 10 mm VAS 6762/46 (ASE 447 115 00 000)
- + End caps VAS 6762/47 (ASE 317 003 00 000)
- + End caps VAS 6762/48 (ASE 317 004 00 000)

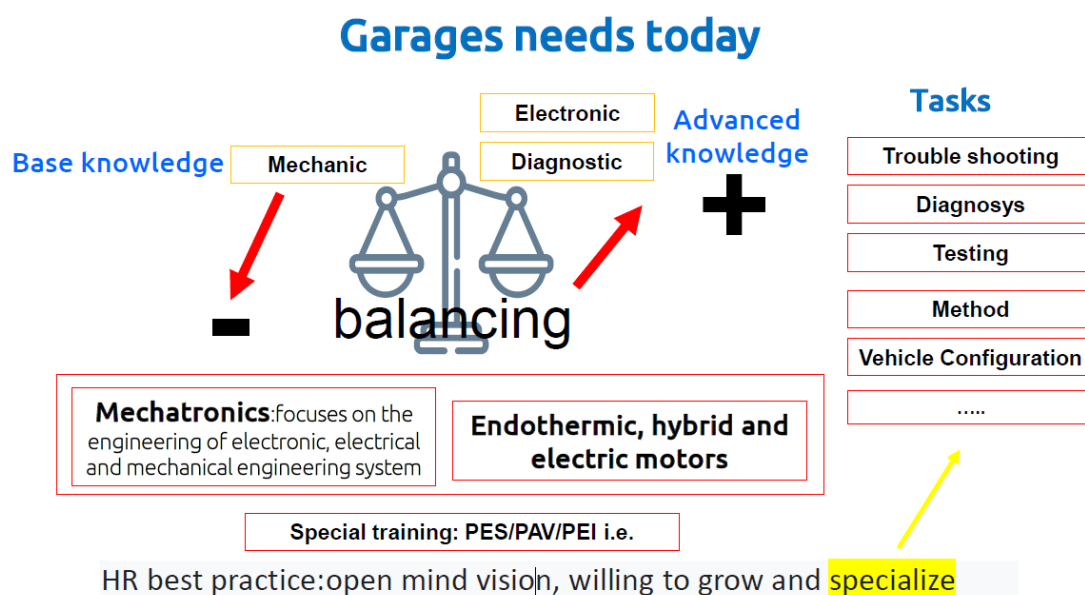


©L'immagine è di proprietà della Concessionaria Moller Auto Volkswagen, Vilnius, Lituania

Oltre alla configurazione e al layout del luogo di formazione, nonché alle attrezzature e agli strumenti, è strategico pensare a quale tipo di conoscenze e competenze dovrebbero sviluppare i futuri lavoratori del settore automobilistico sin dalle fasi di istruzione VET, al fine di sostenere la sostenibilità e la transizione digitale dell'intero settore verso gli obiettivi del Green Deal dell'UE.

Secondo la gap analysis realizzata dalla società [Zener Italia](#), con sede a Torino, la discussione sull'evoluzione dei contenuti formativi, della metodologia e delle competenze richieste dovrebbe basarsi sui seguenti argomenti e domande:

- Analisi approfondita delle reali esigenze aziendali per costruire programmi di formazione scolastica/aziendale efficaci;
- Quali sono le competenze che l'azienda cerca oggi e in futuro, considerando i livelli EQF 3/4/5?
- L'evoluzione dell'elettronica di bordo dei veicoli: cosa è cambiato da quando i veicoli elettrici e connessi hanno iniziato a diffondersi e quali competenze trasversali devono essere acquisite/valutate?
- Capacità/mindset adatto per misurare, sviluppare e valutare prima di chiedere agli apprendisti di mettere le mani su parti EV: disponibilità di informazioni/strumenti e capacità di elaborarli.
- 



@L'immagine è di proprietà di Zener Italia

Come già previsto dallo studio "The Workshop of the Future" di Innovam, con l'ulteriore diffusione della mobilità elettrica ci sarà una minore richiesta di conoscenze di base sulla meccanica generale, con una





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



tendenza a spostarsi verso la gestione dei sistemi di ingegneria mecatronica. D'altra parte, è già in aumento la richiesta di conoscenze comparative avanzate tra motori endotermici (ICE), ibridi ed elettrici, con competenze specifiche relative alla ricerca guasti, alla diagnosi, al collaudo e alla configurazione del veicolo. Secondo questo punto di vista, gli apprendisti VET dovrebbero acquisire familiarità con:

- Schemi e diagrammi di cablaggio elettrico
- Strumenti di diagnostica come oscilloscopio e multimetro
- Padroneggiare la relazione tra DTC (codice diagnostico di guasto) di componente > sistema > veicolo e strategie diagnostiche
- Simulazione del guasto del sistema elettronico di un'auto HEV o EV
- Gestione della centralina, calibrazione e impostazione dei parametri
- Conoscenza del portale di assistenza OEM/produttore per comprendere le procedure, i parametri di configurazione e i codici di guasto

## Equipment & Tools to be used

### Oscilloscope



### Diagnosis (DTC)

```

Details:
400A810F [C: 006A - 81 - b000011111]: MultiaxisAccelerationSensor_InvalidSerialDataReceived
Symptom MultiaxisAccelerationSensor_InvalidSerialDataReceived
warningLamp off; TestCompleted yes; TestsSinceLastClear completed; Fault Present
SnapshotRecordNumber 1:
SnapshotRecordNumberOfIdentifiers 55
ECU time stamp = 66213 min
ECU time stamps from Key On = 15 sec
Key On Counter = 60
DTC Failure type byte = 0x81
Odometer = 50033 km
Vehicle Speed = 0 km/h
Battery voltage = 13.50 v
unknown RD: FE13
  
```

### DTC Table: symptom,condition,validation,healing time, recovery...

[DTC code] Component / Function	[Fault symptom] Symptom	Detection conditions	Possible causes	Fault detection mode	Validation time	Healing Time	MIL Lamp	Effect of recovery
P0220 Accelerator pedal sensor 2	[0001] sc Vbatt/5V or oc of sensor Gnd	Po, Cr, Er, Vr	Voltage above upper limit	<b>ENABLING CONDITION:</b> The check is enabled if no failure of the sensor supply 2 is present <b>ERROR RECOGNITION:</b> The sensor raw signal (voltage) is above APPCD_uAPP2_SRCMax_C (3000.978 mV).	APPCD_DebSRCHighDef_C (240 ms)	APPCD_DebSRCHighOK_C (200 ms)	ON1	R1+R10+R37+ R38+R39

©L'immagine è di proprietà di Zener Italia

Oltre a descrivere le tendenze future che interesseranno l'officina automobilistica dal 2020 al 2040, Innovam indica anche le conoscenze e le competenze più rilevanti in considerazione dei profondi cambiamenti nel layout e nell'organizzazione dell'officina:



### 3 Changes in the future workshop



- The rise in software and connected car applications will produce a large volume of vehicle information and user data.
- Cars will have (extensive) self-diagnostic systems. A technical help desk will support the technician remotely.
- The diagnostic equipment will be universal. You'll take out a subscription, which will give you access through third parties to the requisite factory data, including software updates.
- For the purposes of resolving the diagnosed problem, the technicians will use augmented reality, such as the earlier Google Glass or HoloLens, with mechanics simply following the visual instructions.

©L'immagine è di proprietà di Innovam Group, Paesi Bassi.

### 4 Electrotechnical versus mechanical work



- The increase in electrotechnical work will call for mechanics with specific knowledge and experience.
- Cameras, radars and suchlike will be adjusted automatically using smart (AI) equipment.
- Modules and sub-assemblies will be more likely to be replaced than repaired.
- Increased quality will reduce the maintenance needs of Hybrids, ICE cars and PHEVs by 20%.
- The maintenance needs of Full Electric Vehicles will drop by 50 to 75%. The remaining maintenance will be straightforward, limited to wear and tear parts such as replacing brakes, tires and fluids. Oil changes will no longer be needed.
- Repair work will be rare, as replacements will be cheaper.
- Knowledge of ICT will be required for both electrotechnical and mechanical work.

©L'immagine è di proprietà di Innovam Group, Paesi Bassi.



## 5 Workshop setup and staff



- The workshop will be divided in mechanical and electrotechnical areas, respectively.
- High-voltage work will require special tools, personal protection equipment and safety procedures.
- Knowledge of ICT will be needed for reading data, for diagnostics and resolution both for electrotechnical and mechanical work.
- Staff will need to be certified on diagnostics with the various software packages.
- The advent of augmented reality tools and self diagnostic systems will bring about changes in terms of required competencies. Staff with a lower level of education who are capable of following instructions for the purposes of replacing parts. And staff with higher level education capable of solving problems running diagnostic procedures.

©L'immagine è di proprietà di Innovam Group, Paesi Bassi.

## 6 Impact on education



### Mechanical

- EQF level 2: Maintenance
- EQF level 3: Maintenance and repair
- EQF level 4: Diagnosis

### Electrics/ Electronics

- EQF level 3: Reading data, perform resets and calibrations
- EQF level 4: Diagnosis and repairs
- EQF level 5: Complex diagnosis, flying doctor

### HV-systems

- EQF level 2: Only maintenance work on dead HV components. Power source disconnected. EV Instructed Person.
- EQF level 3: Measurements and repairs on HV components. Make sure HV-system is dead (disconnected). EV Skilled Person.
- EQF level 4/5: EV specialist, may work on live systems after specific training only. (Complex) HV diagnosis.

©L'immagine è di proprietà di Innovam Group, Paesi Bassi.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## 7 Important competencies



### General

- Knows how systems work
- Recognizes components and know their function
- Able to read and understand data from ECU's
- Able to find the right procedure in manuals
- Able to understand the procedures
- Able to accurately follow the procedures

### HV-systems

- Knows the safety rules
- Follows the safety rules
- Able to check personal protection
- Able to check HV measurement tools
- Understands and follows the 0-voltage procedure of the vehicle

*©L'immagine è di proprietà di Innovam Group, Paesi Bassi.*

Ulteriori strumenti per la formazione in realtà virtuale/aumentata:

**Innovam EV Trainer AR App**, un'applicazione mobile che aiuta qualsiasi discente a formarsi sui veicoli elettrici in un ambiente virtuale simulato.

L'applicazione è scaricabile su smartphone e tablet da Google Play <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Innovam.EVTrainer&hl=it&gl=US>.

Il video [dimostrativo](#) è disponibile sul canale YouTube del [progetto "Innovation Garage Erasmus+"](#).



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



#### 4. Realizzare il Garage dell'Innovazione

L'ultima fase del processo prevede la co-progettazione, nonché la co-valutazione e la valutazione dei programmi di formazione sulla mobilità elettrica.

Questo documento vuole essere una linea guida per gli attuali formatori di VET, sia a livello di I-VET che di C-VET, riportando i risultati della fase pilota del progetto IG2. Inoltre, pone le basi per la pianificazione, l'erogazione e la valutazione dei prossimi programmi di formazione per le competenze specifiche relative a temi rilevanti nell'ambito dei veicoli elettrici/elettrici e dell'avionica/sistemi di guida autonoma.

La co-delivery di programmi di formazione sulla mobilità elettrica, eseguita congiuntamente da fornitori di VET e produttori, concessionari o proprietari di autoveicoli, sarà composta da 3 fasi principali:

Fase 1: progettazione

Fase 2: Risoluzione dei problemi e test

Fase 3: Valutazione

Inoltre, si può prevedere un'ulteriore fase di validazione/rilascio al termine della valutazione, per pianificare potenziali miglioramenti, riprogettare o ricercare soluzioni alternative che abbiano un impatto positivo sulla metodologia didattica.

##### Fase 1: progettazione

La progettazione consiste nel pianificare il programma di formazione in tutte le sue possibili implicazioni. Il punto di partenza migliore è solitamente quello di considerare i gruppi target delle attività didattiche e le loro esigenze in merito allo sviluppo di competenze verdi per il settore automobilistico.

Questo approccio aiuta i formatori/insegnanti o i tecnici aziendali a determinare il gap di competenze che l'attività formativa dovrebbe essere in grado di colmare e, di conseguenza, i relativi obiettivi di apprendimento delle sperimentazioni.

Data la conoscenza applicata alla mobilità elettrica che i discenti dovrebbero acquisire e data la natura pratica delle abilità/competenze che i futuri lavoratori del settore automobilistico dovrebbero sviluppare, il contenuto principale del programma di formazione deve essere un problema o una sfida di risoluzione dei problemi relativi ai veicoli elettrici/elettrici o ai sistemi avionici, adeguatamente preparati o simulati dai docenti/formatori VET e/o dai tecnici dell'azienda, da presentare ai discenti per la risoluzione e la soluzione cooperativa del problema.

Nel progettare il programma di formazione per lo sviluppo delle competenze di mobilità verde, gli erogatori di VET e/o i manager o i tecnici delle aziende dovrebbero considerare i seguenti aspetti:



Problema	Osservazioni
Scegliere gli studenti VET target	<p>Opzioni da considerare:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● I-VET per i giovani durante l'istruzione secondaria</li><li>● I-VET per discenti adulti che desiderano aggiornarsi o riqualificarsi</li><li>● H-VET per gli studenti che seguono corsi di livello EQF 5 per ottenere un certificato post-secondario.</li><li>● C-VET per i lavoratori attualmente impiegati nel settore automobilistico che necessitano di un aggiornamento delle competenze</li><li>● Livelli EQF: EQF 3 - EQF 4 - EQF 5 coinvolti nel programma di formazione</li></ul> <p>Studenti svantaggiati:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Studenti I-VET provenienti da un contesto migratorio o di basso livello socio-economico</li><li>● Studenti I-VET con bassi risultati a rischio di abbandono o fallimento formativo</li><li>● Apprendisti I-VET o H-VET con disabilità fisiche o cognitive</li><li>● Studenti C-VET, attualmente impiegati in aziende del settore automobilistico, che rischiano di perdere il posto di lavoro a causa di una bassa qualifica o dell'obsolescenza delle competenze</li></ul>
Scegliere gli obiettivi di apprendimento	<p>Definizione di obiettivo di apprendimento (Cedefop, 2014)</p> <p>(a) "dichiarazioni di ciò che un discente conosce, comprende ed è in grado di fare al termine di un processo di apprendimento, definite in termini di conoscenza, abilità e competenza".</p> <p>(b) "insieme di conoscenze, abilità e/o competenze che un individuo ha acquisito e/o è in grado di dimostrare al termine di un processo di apprendimento, formale, non formale o informale".</p> <p>Gli obiettivi di apprendimento devono corrispondere alle esigenze di conoscenza/abilità dei gruppi target, con il potenziale di sollevarli.</p>
Scegliere il problema o la sfida della risoluzione dei problemi	<p>Dovrebbe trattarsi di una sfida pratica o di una situazione di risoluzione dei problemi che i formatori dovrebbero essere in grado di affrontare grazie alle loro competenze precedenti,</p>



	<p>con la possibilità di acquisire ulteriori abilità con la supervisione di un formatore/insegnante. La risoluzione dei problemi dovrebbe riprodurre o simulare una situazione specifica del luogo di lavoro in cui i discenti possono esercitarsi con le competenze specifiche degli HEV/EV o dell'avionica.</p> <p>Questa fase dovrebbe essere totalmente "immersiva", in cui i formatori sono completamente concentrati sulla procedura del lavoro pratico che stanno svolgendo.</p>
Identificazione delle conoscenze e delle competenze del livello iniziale	<p>In base agli obiettivi di apprendimento e alle sfide di risoluzione dei problemi, gli insegnanti/formatori VET dovrebbero identificare le competenze ottimali di ingresso dei formatori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-I requisiti minimi affinché gli studenti possano sfruttare il programma e sviluppare nuove competenze.</li> <li>-Il livello massimo di competenze oltre il quale il programma è "troppo facile" per gli allievi → in questo caso, il livello di formazione diventa più difficile o gli allievi vengono assegnati a un gruppo più avanzato.</li> </ul>
Scelta del setting: attrezzature personali, strumenti tecnologici, macchinari	<p>L'allestimento deve rispettare le norme di sicurezza sul lavoro elettrico e sulla protezione individuale dei partecipanti. Tutti i tirocinanti devono completare almeno un corso di sicurezza sul lavoro, secondo la legislazione nazionale, prima di essere ammessi alla sperimentazione.</p> <p>Se gli apprendisti gestiscono batterie ad alta tensione, è necessario seguire una formazione specifica obbligatoria.</p> <p>Gli strumenti e i macchinari devono essere scelti dagli insegnanti/formatori VET in base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La sfida della risoluzione dei problemi</li> <li>-Gli obiettivi di apprendimento</li> <li>-Le competenze di ingresso degli allievi VET</li> </ul>
Identificazione della procedura di lavoro	<p>La procedura di lavoro dipende da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La sfida della risoluzione dei problemi</li> <li>-Le competenze da sviluppare</li> <li>-L'ambiente di lavoro, compresi gli strumenti e le attrezzature.</li> </ul> <p>È solo la sequenza temporale o la procedura logica/conseguenziale che gli studenti dovrebbero mettere in atto per la risoluzione cooperativa della sfida di risoluzione dei problemi.</p>
Identificazione dei ruoli di supervisione e di sostegno	<p>L'ambiente di formazione deve riprodurre le relazioni interpersonali che avvengono nell'officina automobilistica. Il luogo di lavoro dovrebbe fornire ruoli di impalcatura e di</p>



	supervisione, aiutando gli allievi a identificare le procedure di lavoro corrette e la struttura organizzativa/gerarchica di un'officina o di un'azienda manifatturiera.
Risultati dell'apprendimento: competenze dure e morbide desiderate	Questi dovrebbero essere i risultati attesi della sperimentazione, in termini di competenze tecniche sviluppate dai partecipanti - che corrispondono agli obiettivi di apprendimento indicati sopra, e di competenze comportamentali/interpersonali dei tirocinanti che lavorano in gruppo per i risultati dell'apprendimento cooperativo.

## Fase 2: Risoluzione dei problemi e test

Questa fase rappresenta la realizzazione di tutto ciò che è stato pianificato nella Fase 1 - Progettazione. Comporta l'esecuzione dei test su HEV/EV e/o su avionica/elettronica/guida autonoma come progettato nella Fase 1.

In base agli obiettivi di apprendimento e alle sfide di risoluzione dei problemi identificate nella Fase 1, i formatori/insegnanti di VET dovrebbero decidere nella Fase 2:

- Se il test debba essere eseguito una volta o più volte, fino al raggiungimento di risultati soddisfacenti;
- Quante sequenze devono comporre l'operazione di risoluzione dei problemi;
- la durata totale del test (quante ore);
- Quanti partecipanti contemporaneamente, in base ai requisiti di sicurezza e alla capacità dell'officina/laboratorio/garage;
- Se i tirocinanti debbano o meno essere suddivisi in gruppi più piccoli, assegnandoli a ruoli o operazioni specifiche all'interno dell'ambiente di lavoro.

La risoluzione dei problemi dovrebbe essere il più possibile "immersiva" sia per i discenti che per i formatori, tutti totalmente concentrati sui problemi di mobilità elettrica da risolvere in un team, sui compiti e sulle procedure da implementare, nonché sull'esecuzione dei rispettivi ruoli.

Gli insegnanti/formatori di VET in questa fase non devono valutare, ma solo monitorare lo svolgimento efficace e sicuro della sperimentazione:

- Controllare che i requisiti di sicurezza per i lavori elettrici siano rispettati e che tutti i dispositivi di protezione individuale siano utilizzati dalle persone coinvolte.
- verificare la misura in cui i discenti possono lavorare autonomamente sul posto di lavoro
- Diminuire/aumentare il livello di difficoltà dei test in base al monitoraggio in tempo reale delle prestazioni degli studenti;





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



- Intervenire nella procedura di lavoro quando gli allievi hanno bisogno di una guida o di un aiuto perché sono bloccati nel lavoro o non stanno eseguendo la procedura corretta;
- monitorare le relazioni organizzative tra i discenti all'interno del luogo di lavoro e fornire ruoli di supervisione quando necessario.

### Fase 3: valutazione dei risultati della risoluzione dei problemi

Dopo il test sul posto di lavoro, la fase successiva del processo è la valutazione. Mentre il test rappresenta la fase immersiva del processo di apprendimento, la valutazione rappresenta la riflessione sull'azione: "La risoluzione dei problemi nella fase 2 è stata efficace per raggiungere gli obiettivi fissati nella fase 1?".

Poiché la metodologia dell'Innovation Garage implica la co-progettazione del percorso e dell'ambiente di apprendimento da una prospettiva multipla dal basso verso l'alto, il feedback su questo argomento dovrebbe essere raccolto dai molteplici attori che partecipano alle sperimentazioni:

- Insegnanti e formatori VET
- Tecnici aziendali
- Studenti VET

Gli insegnanti e i formatori VET hanno il compito di valutare se gli obiettivi di apprendimento delle sperimentazioni sono stati raggiunti e se i risultati attesi corrispondono o meno al programma iniziale in termini di sviluppo di conoscenze e competenze. I loro rapporti o registri, una volta terminata la sperimentazione, dovrebbero tenere traccia di quanto segue:

- A. Prestazioni e comportamento degli studenti
- B. Raggiungimento degli obiettivi di apprendimento
- C. Idoneità delle conoscenze e delle competenze di base
- D. Sviluppo effettivo di nuove conoscenze e competenze
- E. Efficacia della strategia di supervisione e tutoraggio
- F. Efficacia del layout del luogo di lavoro e degli strumenti e delle attrezzature pratiche

Concentrarsi sulle prestazioni e sul comportamento degli studenti è un modo per monitorare come il programma di insegnamento corrisponda ai profili effettivi degli studenti coinvolti e alla loro capacità di sfruttare il potenziale della formazione stessa. Nell'ambito di tale valutazione, gli insegnanti e i formatori dovrebbero anche valutare se gli studenti sono stati impegnati, interessati e partecipativi, se sono stati in grado di lavorare autonomamente e in gruppo, se sono stati in grado di eseguire i compiti loro assegnati, se sono stati in grado di utilizzare gli strumenti e i macchinari appropriati e di applicare le norme di sicurezza relative al lavoro elettrico.

Il modulo di valutazione degli insegnanti potrebbe essere solo una serie di domande aperte sulla misura in cui ogni elemento è stato realizzato con successo durante la sperimentazione, ma dovrebbe essere combinato anche con ulteriori osservazioni su ciò che è mancato, non è stato realizzato o è stato mal



implementato. Altre domande potrebbero stabilire uno standard minimo per il livello di complessità della sperimentazione, dati i relativi obiettivi di apprendimento, nonché osservazioni su come rendere il test più facile o più difficile in base ai profili degli studenti e/o al livello EQF.

D'altra parte, il feedback dei tecnici aziendali - provenienti da aziende produttrici di autoveicoli, da officine di riparazione o assistenza o da concessionari - sarà molto utile per valutare se le conoscenze e le abilità sviluppate dagli studenti durante il test sono effettivamente trasferibili al mercato del lavoro e/o se c'è qualche abilità mancante o "nice to have" da apprendere in termini di competenze operative. Inoltre, i tecnici aziendali sono coloro che potrebbero valutare il gap di competenze dei formatori VET, fornendo indicazioni sulle prospettive di ulteriore sviluppo del ruolo dell'insegnante nel settore automobilistico. C'è qualche altro tema o argomento specifico che potrebbe completare il set di competenze? Gli insegnanti/formatori hanno bisogno di sviluppare ulteriori competenze digitali o tecniche o una maggiore padronanza degli strumenti diagnostici per trasferire tali abilità ai loro studenti? Poiché la VET rappresenta il punto d'incontro tra l'offerta formativa e la domanda del settore commerciale, come potrebbero gli insegnanti essere più efficaci nel colmare il divario tra istruzione/formazione e mercato del lavoro?

Infine, ma non per questo meno importante, è opportuno raccogliere anche il feedback degli allievi VET, dopo qualsiasi test o sperimentazione di risoluzione dei problemi che li coinvolga. È più efficace se avviene in forma anonima, in modo che ogni partecipante si senta libero e autorizzato a offrire opinioni veritiere e oneste su qualsiasi cosa gli venga chiesta. È importante che le domande siano organizzate in un questionario completo distribuito ai discenti in un formato digitale, che sia più facile da elaborare dopo che tutte le risposte sono state completate e che possa essere trasformato in grafici o diagrammi spiegabili. Per questo motivo, le domande dovrebbero essere fornite sotto forma di affermazioni che i discenti dovrebbero valutare quanto sono d'accordo, su una scala che va da 1 (completamente in disaccordo) a 5 (completamente d'accordo). Se pertinente, potrebbe essere utile includere anche brevi paragrafi con spazio per esprimere osservazioni o commenti espliciti sull'argomento. Le domande devono essere il più possibile specifiche e devono essere trasformate in un feedback attuabile per i formatori, consentendo loro di aggiornare o migliorare la sperimentazione per il turno successivo.

Esempio di domande da inserire nei questionari di feedback:

- Efficacia del test per lo sviluppo di conoscenze e competenze specifiche (relative all'elettromobilità);
- Efficacia del ruolo di tutoraggio o supervisione da parte degli insegnanti/formatori per sostenere il processo di apprendimento;
- utilizzabilità dell'ambiente di apprendimento sul posto di lavoro e degli strumenti/attrezzature tecniche fornite per eseguire i test;
- In che misura le conoscenze e le abilità precedenti hanno permesso agli studenti di completare con successo il test;
- In che misura il tirocinante si sente pronto per il mercato del lavoro dopo l'esperienza sul posto di lavoro della mobilità elettrica?



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



#### Nota su una potenziale fase 4: rilascio

L'ultima parte della fase di valutazione è il rilascio finale dei risultati. Dato il problema di risoluzione dei problemi o la sfida sulla mobilità elettrica assegnata specificamente agli studenti VET, i risultati del test dovrebbero includere una procedura di lavoro o una sequenza di compiti/operazioni pratiche da svolgere sul posto di lavoro. I risultati potrebbero essere i seguenti:

-o la procedura di risoluzione dei problemi viene accettata e la sequenza dei compiti pratici viene convalidata

-Oppure la procedura di lavoro non è in grado di produrre i risultati attesi e viene rifiutata.

Quando la procedura di lavoro utilizzata per risolvere la sfida di risoluzione dei problemi non è utile per raggiungere il risultato atteso (ad esempio, come disalimentare una batteria HV di un HEV/EV) o gli obiettivi di apprendimento (struttura di una batteria HV e gestione della batteria HV) dovrebbe essere rifiutata.

Se la procedura viene rifiutata, il feedback dei formatori VET e dei tecnici automobilistici deve essere sfruttato per progettare e testare una sfida alternativa per la risoluzione dei problemi.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



### **Conclusione: a chi è rivolto questo documento?**

Questo documento rappresenta il risultato dell'Intellectual Output 1 del progetto Erasmus+ "Innovation Garage of Garages", finalizzato allo sviluppo di competenze verdi per il settore automobilistico a livello di VET.

L'obiettivo specifico di questo documento è quello di fornire linee guida per gli insegnanti e i formatori dell'istruzione e della formazione professionale che intendono introdurre la mobilità elettrica come percorso modulare o integrato all'interno dei corsi di meccanica o di automotive.

La co-progettazione da parte di più attori dei contenuti formativi, del layout del luogo di lavoro e degli strumenti, nonché dei dettagli organizzativi della metodologia didattica (ruoli dei formatori, dei facilitatori, criteri di valutazione e di verifica) è l'impronta speciale del progetto. Poiché "Innovation Garage" è una metodologia mondiale per introdurre l'innovazione bottom-up multi-stakeholder nei luoghi di lavoro, l'obiettivo di questo progetto è rinnovare il modo in cui i "laboratori" o la formazione "in garage" vengono solitamente svolti.

Si tratta quindi di una scatola vuota che deve essere riempita con contenuti specifici per il settore automobilistico o di un modello pilota che deve essere inserito nei normali corsi di formazione all'interno di un'organizzazione di VET.

Questo documento sulla formazione dei formatori è adatto sia a insegnanti e formatori a livello I-VET (scuole, centri di formazione per giovani o adulti) di livello EQF 3-4, sia a H-VET di livello EQF 5 (istruzione terziaria diversa dal livello universitario). Tuttavia, la formazione sulla mobilità elettrica può coinvolgere manager, tecnici o formatori a livello aziendale - sia presso le case di produzione, sia presso le officine di riparazione o i concessionari, ogni volta che i lavoratori hanno bisogno di sviluppare o aggiornare le loro competenze sulla gestione e la manutenzione delle batterie HV, dei veicoli HEV/EV e dei sistemi di avionica/guida assistita/autonoma.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Appendice

### Nuovi ruoli professionali per i settori automobilistici Nuove competenze per la mobilità elettrica, BEV/HEV, avionica e manutenzione

A titolo di riferimento, si considerino i ruoli professionali nel settore automobilistico riportati nei grafici seguenti.

È possibile trovare un elenco di ruoli professionali nel settore automobilistico, selezionati sia in base alla classificazione ESCO dell'UE dei ruoli professionali codificati per il settore automobilistico (EU Skills, Competencies, Qualifications & Occupations), sia dalla Sector Skills Alliance for the Automotive Sector "[Drives](#)" 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B, finalizzata all'individuazione e alla formazione di nuove competenze per il settore della produzione di auto e veicoli, sia dalla Sector Skills Alliance for the Battery Sector "[Albatts](#)" 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B.

Quando si cita il livello di ingegneria (EQF 6), lo si fa per completezza e per rispetto della fonte originale, ma non si fa riferimento ai profili di competenze di livello VET del partenariato nell'ambito del "[Progetto Innovation Garage of Garages](#)" (EQF 3-4-5).



Ruolo lavorativo	Descrizione del lavoro
<b>Tecnico dell'assistenza post-vendita</b>	I tecnici dell'assistenza post-vendita forniscono assistenza post-vendita ai clienti, come l'installazione, la manutenzione e la riparazione dei prodotti venduti. Adottano azioni correttive per



	garantire la soddisfazione dei clienti, risolvono i problemi tecnici relativi ai prodotti e redigono rapporti di sintesi per i clienti.
<b>Tecnico di batterie per autoveicoli</b>	Assemblaggio, installazione, ispezione, manutenzione e riparazione di batterie di veicoli a motore. Utilizzo di apparecchiature di test elettrico per confermare le buone condizioni di funzionamento dopo l'installazione. Valutazione delle batterie per determinare la natura dei problemi di alimentazione. Preparazione delle vecchie batterie per lo smaltimento.
<b>Elettricista automotive</b>	Installazione, manutenzione e riparazione di sistemi elettrici o elettronici nei veicoli a motore come: impianti di condizionamento dell'aria, lampade, radio, impianti di riscaldamento, batterie, cablaggi elettrici e alternatori. Utilizzo di apparecchiature di diagnostica per ispezionare i veicoli e individuare i guasti.
<b>Disegnatore di ingegneria automobilistica</b>	Convertire i progetti degli ingegneri automobilistici in disegni tecnici utilizzando un software. Dimensioni di dettaglio, metodi di fissaggio e assemblaggio e altre specifiche utilizzate nella produzione di componenti automobilistici, automobili, autobus, camion e altri veicoli a motore.
<b>Collaudatore automobilistico</b>	Guidare prototipi e veicoli di pre-produzione e valutarne le prestazioni, la sicurezza e il comfort. Testare i modelli in varie situazioni di guida Preparare rapporti per aiutare gli ingegneri a migliorare i loro progetti e a identificare i problemi.
<b>Tecnico di avionica</b>	Installare, testare, ispezionare e regolare le apparecchiature elettriche ed elettroniche come i sistemi di navigazione, comunicazione e controllo della velocità di crociera nei veicoli. Esecuzione di lavori di manutenzione e riparazione. Esecuzione di test funzionali, diagnosi dei problemi e adozione di misure correttive.
<b>Assemblatore di batterie</b>	Saldare e assemblare i componenti della batteria, come le parti elettroniche, il cablaggio e l'involucro intorno alle celle.
<b>Tecnico addetto al test delle batterie</b>	Utilizzando i connettori a filo positivo e negativo per testare la capacità di resistenza della batteria. Testare le batterie scartate per determinarne i difetti.
<b>Assemblatore di cavi elettrici</b>	Manipolare cavi e fili di acciaio, rame o alluminio in modo che possano essere utilizzati per condurre l'elettricità in una serie di apparecchi.



<b>Assemblatore di apparecchiature elettriche</b>	Assemblaggio di apparecchiature elettriche. Assemblaggio dei componenti del prodotto e cablaggio in base ai progetti.
<b>Ispettore di apparecchiature elettriche</b>	Controllo dei prodotti elettrici finiti per verificare l'assenza di difetti fisici e di connessioni elettriche difettose. Registrazione dei risultati delle ispezioni Invio di gruppi difettosi alla produzione.
<b>Meccanico elettrico</b>	Installazione, riparazione e manutenzione di componenti meccanici/elettrici di macchinari, strumenti e attrezzature. Testare le parti elettriche per garantirne l'efficienza e apportare miglioramenti di conseguenza.
<b>Supervisore elettrico</b>	Monitoraggio delle operazioni di installazione e manutenzione dei cavi elettrici e di altre infrastrutture elettriche.
<b>Assemblatore di apparecchiature elettroniche</b>	Assemblaggio di apparecchiature e sistemi elettronici. Assemblaggio di componenti elettronici e cablaggi in base a progetti e disegni di assemblaggio. Assistenza nell'ispezione della qualità e nella manutenzione delle apparecchiature.
<b>Ispettore di apparecchiature elettroniche</b>	Controllare le apparecchiature elettroniche per individuare eventuali difetti e malfunzionamenti. Assicurare il corretto assemblaggio dell'apparecchiatura secondo le specifiche e le normative nazionali e internazionali.
<b>Operatore di veicoli dei vigili del fuoco</b>	Guida e gestione di veicoli per il servizio antincendio di emergenza, come le autopompe. Guida di emergenza e assistenza alle operazioni antincendio. Assicurare che tutto il materiale sia ben conservato sul veicolo, trasportato e pronto per l'uso.
<b>Tecnico di ingegneria microelettronica</b>	Sviluppo di piccoli dispositivi e componenti elettronici come microprocessori, chip di memoria e circuiti integrati per il controllo di macchine e motori. Costruire, testare e mantenere i sistemi e i dispositivi microelettronici.
<b>Assemblatore di veicoli a motore</b>	Gli assemblatori di veicoli a motore installano e assemblano parti e componenti prefabbricati di veicoli a motore. Ispezionano i veicoli a motore per individuare eventuali difetti e testano le apparecchiature assemblate per verificarne le prestazioni e la conformità agli standard di qualità.
<b>Assemblatore di elettronica per veicoli</b>	Installazione di apparecchiature e accessori nei veicoli a motore, come lettori CD e GPS. Utilizzo di trapani e frese elettriche per installare ed esaminare sistemi elettronici malfunzionanti.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





Ruolo lavorativo	Descrizione del lavoro
<b>Ingegnere di test e convalida ADAS /ADF</b>	Lo scopo del ruolo è quello di avere una visione generale della guida connessa e automatizzata. L'ADAS Testing and Validation Engineer conosce le fasi di sviluppo: simulazione, laboratorio, test su strada pubblica e omologazione, che non è ancora stata completamente standardizzata. L'ingegnere di collaudo e convalida ADAS/ADF ha una visione d'insieme comune per lo sviluppo, la manutenzione, l'esecuzione, il monitoraggio e la rendicontazione dei processi di collaudo e convalida delle funzioni ADAS. Data l'importanza della sicurezza stradale, lo sviluppo efficace richiede la standardizzazione.
<b>Esperto di fusione di sensori</b>	L'esperto utilizza sensori e fusione di dati per supportare la produzione di veicoli intelligenti autonomi; Anticipare i guasti, rilevare i malfunzionamenti e garantire che i veicoli automatizzati possano operare in sicurezza su strada.
<b>Tecnico dei veicoli connessi</b>	Comprendere la progettazione e la struttura dei dispositivi e delle applicazioni che collegano i veicoli e scambiano dati, al fine di fornire agli utenti del veicolo una descrizione adeguata di tali dispositivi e applicazioni.
<b>Tester di sicurezza informatica nel settore automobilistico</b>	-Norme di sicurezza informatica nel settore automobilistico -Piano di test di cybersecurity e suite di test, che consentono di simulare gli attacchi.
<b>Tecnologo della gomma</b>	Comprensione dei materiali in gomma, dei metodi di lavorazione, dei fenomeni comportamentali e della metodologia di compoundazione.
<b>Sicurezza funzionale [Ingegnere]</b>	I guasti elettronici e software possono portare a guasti nelle auto che possono essere pericolosi, come ad esempio l'assenza di sterzo, il blocco dello sterzo, l'assenza di freni, le decisioni di auto a guida autonoma, ecc. È necessario implementare l'analisi dei pericoli e dei rischi, gli obiettivi di sicurezza, i concetti di sicurezza seguendo metodi di progettazione specifici e raggiungendo la copertura dei test applicando tecniche di progettazione dei test rilevanti per la sicurezza.
<b>Ingegnere degli azionamenti altamente automatizzati</b>	Progettazione e collaudo di sistemi complessi di controllo dei veicoli; conoscenza della dinamica e della modellazione dei veicoli; familiarità con i sensori e l'elaborazione del segnale del veicolo e con i metodi decisionali che controllano il movimento del veicolo
<b>Esperto di mecatronica automobilistica</b>	Con il crescente grado di elettrificazione e digitalizzazione dei sistemi automobilistici, un'efficace integrazione dei domini della meccanica, dell'elettricità e dell'informatica svolge un ruolo significativo nei processi di sviluppo automobilistico. Oltre alle competenze ingegneristiche in ciascuno dei domini, i produttori e i fornitori di veicoli hanno sempre più bisogno di risorse umane per la gestione, lo sviluppo e l'amministrazione dei sistemi mecatronici lungo l'intera catena di creazione del valore. Ciò include la concezione, la progettazione, la simulazione, l'ingegneria di produzione, nonché la produzione, la logistica, la manutenzione e la gestione della qualità dei sistemi mecatronici, che sono composti da moduli e componenti dei tre domini citati.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



<b>Responsabile della sostenibilità</b>	Audit interno, analisi dei problemi di sostenibilità all'interno dell'azienda e introduzione di pratiche di riduzione degli sprechi e dei rifiuti; Seguire gli sviluppi della legislazione, delle tecnologie ambientali e della riduzione dei rifiuti.
<b>Tecnico robotico</b>	Diagnosticare e riparare i guasti di un sistema robotico, programmare i robot e comprendere i processi robotici. Sistemi di produzione automatizzati, manutenzione dei robot e implementazione/tecniche software.
<b>Tecnico di manutenzione predittiva</b>	Implementare metodi di analisi dei dati utilizzando i dati raccolti dai sensori.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Erasmus+



Fonte: <https://www.project-albatts.eu/en/skillscards>

<b>Personale addetto alla riparazione e al controllo dei veicoli</b>	Il personale addetto alla riparazione e alla manutenzione dei veicoli elettrici (EV) è responsabile della riparazione e della manutenzione dei veicoli elettrici.
<b>Tecnico di produzione di batterie</b>	Un tecnico di produzione di batterie è responsabile della produzione di batterie in uno stabilimento di produzione.
<b>Tecnico di assemblaggio di moduli batteria</b>	Un tecnico di assemblaggio di moduli di batterie è responsabile dell'assemblaggio di moduli di batterie in uno stabilimento di produzione.
<b>Tecnico di riciclaggio delle batterie</b>	Un tecnico del riciclaggio delle batterie è responsabile della raccolta, del trasporto e del trattamento delle batterie usate in un impianto di riciclaggio.
<b>Tecnico della qualità</b>	Un tecnico della qualità delle batterie è responsabile della qualità delle batterie e dei sistemi di batterie durante le fasi di sviluppo e produzione.