



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



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

**"Innovation Garage of Garages"**

### **IO6 – Intellectual Output 6**

**Programma di formazione relativo all'assistenza ai clienti e alle procedure di primo intervento, basato sulla metodologia dell'apprendimento basato sul lavoro e situato all'interno dell'Innovation Garage.**

**Tipo di uscita: Educazione aperta / online / digitale**

**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 sull'assistenza ai clienti e sul post-vendita dei veicoli elettrici/elettrici.

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

Introduzione: il modello di apprendimento	4
1. Riferirsi alle competenze dell'Output 6 e-mobility negli attuali quadri delle qualifiche professionali.	7
2. Progettare, testare e valutare i risultati dei programmi di formazione sull'assistenza ai clienti, sul primo intervento e sui servizi post-vendita per i veicoli elettrici/elettrici.	9
3. Raccolta del feedback degli studenti VET	50
Conclusione: a chi è rivolto questo documento?	59



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



## Introduzione: il modello di apprendimento

Poiché gli erogatori di VET mantengono una stretta collaborazione con i settori industriali, soprattutto nel campo automobilistico, la formazione sul posto di lavoro è la risorsa più preziosa che gli istituti di istruzione possiedono per sviluppare le competenze legate al lavoro, facilitando la transizione dei discenti nel mercato del lavoro.

In quest'ottica, il progetto "Innovation Garage of Garages" (denominato di seguito "IG2"), ha l'obiettivo di far incontrare gli enti di formazione professionale e le aziende del settore automobilistico (case costruttrici, produttori OEM, concessionari, officine di riparazione auto) per co-progettare percorsi formativi e ambienti di apprendimento adatti allo sviluppo di competenze sulla mobilità verde, in termini di:

a-obiettivi e contenuti dell'apprendimento;

b-layout del luogo di formazione;

c-strumenti, macchinari e attrezzature.

Secondo il panorama delle competenze verdi e dei profili professionali all'interno del settore automobilistico, identificato nel documento IO1, i principali 5 processi lavorativi di cui si occupa il progetto IG2 sono:

IO2: Installazione e montaggio di motori EV/HEV

IO3: Manutenzione dei motori EV/HEV

IO4: Configurazione e calibrazione dei sistemi avionici nei veicoli elettrici

IO5: Manutenzione dei sistemi avionici nei veicoli elettrici

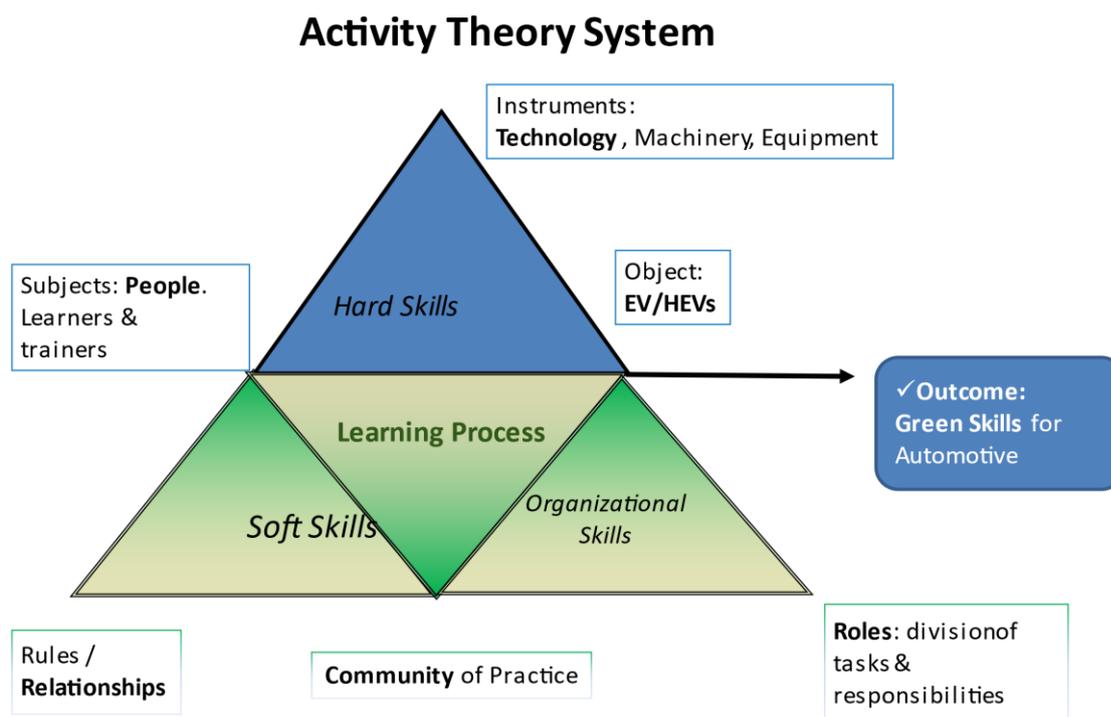
IO6: Assistenza post-vendita e customer care, nonché procedure di soccorso stradale e di sicurezza relative a veicoli elettrici/HEV

L'ambiente di formazione deve rendere l'apprendimento pratico accessibile e inclusivo, e gli studenti devono imparare dai processi di lavoro e dalla struttura organizzativa, oltre a utilizzare risorse tecnologiche che siano il più possibile simili al layout del luogo di lavoro reale.

Si tratta di quello che la partnership IG2 ha deciso di chiamare "apprendimento situato", identificando le dinamiche di un ambiente formativo dotato di strumenti tecnologici, in cui i discenti sono immersi in un processo produttivo governato da supervisor che svolgono un ruolo di tutoraggio e guida, finalizzato alla realizzazione di un determinato prodotto.



Il modello di apprendimento che ispira la metodologia del progetto è la "Teoria dell'attività" di Yrjö Engeström (1987/2015), che rappresenta la terza generazione di ricercatori accademici che studiano il tema, dopo i contributi della psicologia storico-culturale dal russo Vygotskij a Leontyev.<sup>1</sup>



Secondo questo modello, il processo di apprendimento complessivo è composto da due dimensioni principali: l'esperienza immersiva di svolgere effettivamente un'attività o di realizzare un prodotto reale all'interno di un determinato ambiente, come il laboratorio scolastico o la struttura di formazione, o il luogo di lavoro stesso. Questa è la dimensione in cui si sviluppano le hard skills della mobilità elettrica, grazie all'interazione di 3 elementi principali: le persone (discenti e formatori) come *soggetto del processo*; gli strumenti (come tecnologie, attrezzature e macchinari) come *strumenti* che realizzano il processo di apprendimento; il *veicolo elettrico/ibrido* o uno o più dei suoi componenti, come *oggetto* del processo di apprendimento stesso. Il risultato dell'interazione di questi tre elementi è l'obiettivo di apprendimento previsto per il test in questione o, più in generale, le competenze verdi per il settore automobilistico.

<sup>1</sup> Per una documentazione molto introduttiva sul sistema della "Teoria delle attività" si veda:

- Andy Blunden "[Engeström Teoria dell'attività e sistema sociale di](#)", 2015
- Oliver Ding, "[Yrjö Engeström: il modello del sistema di attività](#)", 2021



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



Sotto il triangolo superiore, la Teoria dell'attività pone la parte nascosta o intangibile del processo di apprendimento, che è legata allo sviluppo di tutte le soft skills implicite nell'interazione con un'organizzazione complessa di persone. Questo è ciò che accade ai lavoratori in un'azienda, ma l'apprendimento sul posto di lavoro o la simulazione sul posto di lavoro riflettono in realtà le stesse dinamiche. Infatti, all'interno di un sito di produzione automobilistica o di un'officina di riparazione, ad esempio, ai lavoratori vengono assegnati ruoli, responsabilità e compiti diversi che di fatto danno forma alle relazioni interpersonali che si instaurano in quel luogo. Gli studenti dell'istruzione e della formazione professionale, sia durante la loro formazione iniziale a scuola, sia durante la formazione continua sul posto di lavoro, sono immersi in una comunità di pratica, dove le conoscenze, le competenze e i comportamenti sono condivisi, promossi, premiati o addirittura confutati o rifiutati.

Il progetto IG2, riunendo gli enti di formazione professionale e le aziende, mira a co-progettare esperienze di apprendimento per lo sviluppo di competenze in materia di mobilità elettrica, tenendo conto del modello di apprendimento comportamentale e organizzativo.

## 1. Riferimenti alle competenze di mobilità elettrica dell'Output 6 agli attuali quadri delle qualifiche professionali

L'output 6 del progetto IG2 è incentrato sullo sviluppo di competenze relative all'assistenza ai clienti o ai servizi post-vendita, nonché alle procedure di soccorso stradale e di sicurezza in caso di incidente, guasto o incendio, relative ai veicoli elettrici o ibridi.

Secondo i partner dell'IG2, tali compiti possono spaziare da quelli semplici e di base, raggiungibili da operatori EQF 3 o anche inferiori, ad esempio operatori C-VET che conseguono qualifiche professionali EQF2, a ruoli tecnici o di supervisione (EQF 4 - EQF 5).

L'output 6, che delinea il programma di formazione dei formatori per gli insegnanti dell'istruzione e della formazione professionale che desiderano introdurre la mobilità elettrica nei loro corsi didattici, raccoglie le qualifiche professionali nel settore automobilistico in base al quadro [ESCO](#) e ai profili professionali e alla scheda delle competenze classificate dalle alleanze settoriali per le competenze Erasmus+ [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (per il settore automobilistico in generale) e [ALBATTIS](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (specificamente per il settore delle batterie).

In base a tali classificazioni, l'Output 6 si riferisce ai seguenti ruoli lavorativi corrispondenti alle operazioni di assemblaggio dei motori EV/HEV:

		
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		



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



Meccanico elettrico		
Supervisore elettrico		
Tecnico di batterie per autoveicoli		Tecnico di produzione di batterie
Assemblatore di batterie		Tecnico di assemblaggio di moduli batteria
Tecnico di test delle batterie		Tecnico della qualità delle batterie
		Tecnico di riciclaggio delle batterie
	Tecnico di manutenzione predittiva	
	Sicurezza funzionale [Ingegnere/Tecnico]	
	Responsabile della sostenibilità	
Collaudatore automobilistico		
Operatore di veicoli dei vigili del fuoco		
Tecnico dell'assistenza post-vendita		

Tra tutte le qualifiche professionali relative alla mobilità elettrica messe insieme da ESCO, DRIVES e ALBATTS, quelle sopra elencate sono quelle che sono almeno in parte riconducibili ai programmi di formazione che sono stati progettati e testati dal consorzio di fornitori di VET del progetto IG2 e che saranno descritti nei capitoli successivi.



## **2. Progettare, testare e valutare i risultati dei programmi di formazione sul post-vendita, sull'assistenza ai clienti e sul soccorso stradale dei veicoli elettrici/HEV.**

Durante la fase pilota del progetto IG2 (Output 1), i partner hanno concordato che la struttura di base di qualsiasi programma specifico sulla mobilità elettrica dovrebbe iniziare con una fase di progettazione congiunta tra imprese e VET, che comprenda:

- identificare gli obiettivi di apprendimento,
- stabilire i requisiti di ingresso di conoscenze o competenze per gli studenti VET,
- identificare le procedure di lavoro da implementare,
- definire il layout della postazione di formazione e gli strumenti/attrezzature necessari,
- decidere i risultati attesi dalla risoluzione dei problemi,
- stabilire ruoli di supervisione e tutoraggio

Agli erogatori di VET non sono state assegnate regole prescrittive sull'argomento da scegliere per un programma di formazione sull'assemblaggio o l'installazione di motori EV/HEV. La scelta dell'argomento specifico su cui concentrarsi è solitamente influenzata da molteplici ragioni e i seguenti criteri dovrebbero essere presi in considerazione durante la valutazione delle potenziali opzioni:

- a) se l'erogatore VET ha già inserito nell'offerta istituzionale moduli o contenuti formativi specifici sui veicoli elettrici/elettrici;
- b) il livello EQF del corso di formazione in cui la mobilità elettrica deve essere insegnata o introdotta per la prima volta;
- c) il livello generale di conoscenze e competenze tecniche dei discenti target, nonché le loro competenze comportamentali/comunicative e/o il loro potenziale profilo di minori opportunità

Per quanto riguarda il punto a), questo è in assoluto il criterio più significativo e dirimente che dovrebbe guidare la scelta dei formatori VET: gli allievi sono già formati sulle precauzioni di sicurezza relative alle batterie HV e ai motori elettrici o ibridi? I discenti sono già in grado di leggere gli schemi elettrici dell'auto? Conoscono già la struttura e i componenti dei motori a combustione interna?

In questo caso, è probabilmente una buona scelta approfondire argomenti specifici per i motori EV/HEV, come l'isolamento elettrico o i controlli dei moduli delle batterie HV, o la calibrazione dei sistemi ADAS, delle telecamere e dei radar di bordo. Al contrario, gli studenti che non hanno ricevuto una formazione sui rischi elettrici non devono mai lavorare con le batterie ad alta tensione. Questo accade nei corsi di istruzione



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



secondaria superiore di livello EQF 3 o EQF 4, dove gli studenti lavorano solo sulla parte meccanica dei motori. In questo caso, gli studenti devono innanzitutto frequentare corsi obbligatori sulla sicurezza elettrica, e le lezioni dimostrative sulle batterie ad alta tensione, in cui i formatori mostrano le corrette procedure di gestione delle batterie senza coinvolgere gli studenti, o l'uso di pannelli elettronici che simulano il meccanismo del motore o gli interruttori dei sensori che regolano i circuiti dell'auto, sono buoni esempi di attività introduttive.

Inoltre, i formatori VET dovrebbero prendere in considerazione il profilo generale degli studenti target coinvolti:

-Livello EQF del corso di formazione e conoscenze e competenze pregresse acquisite dagli studenti.

-l'età dei discenti: si tratta di giovani in formazione iniziale o di lavoratori impegnati in un corso di aggiornamento o riqualificazione all'interno di percorsi di formazione C-VET?

-Il background generale di vita degli studenti coinvolti: c'è qualche tipo di potenziale svantaggio rappresentato nel gruppo di apprendimento?

Le barriere possono essere di tipo fisico o cognitivo, di tipo migratorio o linguistico, che impediscono agli studenti di sfruttare appieno le opportunità di apprendimento, o anche di tipo anagrafico, nel caso di lavoratori over 50 poco qualificati che necessitano di un miglioramento delle competenze per evitare la perdita del posto di lavoro. In tutti questi casi, i formatori devono prevedere disposizioni speciali per scegliere un ambiente di formazione il più possibile inclusivo e privo di barriere. Nel caso in cui un allievo abbia una disabilità fisica, il luogo di lavoro deve essere progettato in modo tale che l'allievo sia al sicuro per tutta la durata del test, ma possa vedere le procedure di lavoro o operare su alcune di esse in base alle procedure di sicurezza del lavoro e a ciò che le condizioni mediche consentono. Nel caso in cui l'allievo abbia una lieve disabilità cognitiva, i formatori VET dovrebbero progettare la sperimentazione assegnando i compiti a piccoli gruppi di studenti con un leader designato con una ripartizione dei compiti, in modo che tutti possano essere coinvolti nella sperimentazione con diversi livelli di difficoltà o responsabilità.

Il lavoro di gruppo e l'apprendimento pratico sono particolarmente raccomandati ed efficaci nel caso di studenti migranti con scarsa padronanza della lingua locale, in quanto le procedure di lavoro grafiche o sintetiche aiutano a comprendere gli argomenti o i compiti più rapidamente di una lezione frontale teorica.

**Valutazione.** Come parte dei risultati del programma di formazione dei formatori dell'O1, i partner del progetto IG2 hanno stabilito un protocollo per la valutazione dei test sul lavoro, per valutare in che misura il programma stesso abbia avuto successo per gli studenti dell'istruzione e della formazione professionale nello sviluppo delle competenze in materia di mobilità elettrica. Tale valutazione consiste in un semplice modulo con domande rivolte sia agli insegnanti o ai formatori VET, sia ai tecnici aziendali, poiché la formazione sul posto di lavoro dovrebbe essere progettata congiuntamente da entrambe le parti.

Gli insegnanti o i formatori devono valutare:

- se gli obiettivi di apprendimento sono stati raggiunti o meno,



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



- se il test basato sul lavoro ha prodotto o meno i risultati attesi,
- in che misura le conoscenze e le abilità previste sono state acquisite dagli studenti o meno,
- se gli strumenti diagnostici sono stati utilizzati correttamente o meno,
- se le attività di supervisione e tutoraggio fossero o meno adeguate a fornire ai discenti l'orientamento di cui avevano bisogno.

Se necessario, gli insegnanti possono anche fornire informazioni aggiuntive sulle principali difficoltà superate, sui compiti mancanti o non eseguiti correttamente durante la sperimentazione, nonché suggerimenti su come rendere potenzialmente più facile o più difficile la sperimentazione in base ai profili degli studenti.

D'altro canto, i tecnici aziendali dovrebbero valutare in che misura le conoscenze e le competenze sviluppate dagli studenti grazie a questa esperienza formativa siano effettivamente utili e trasferibili al mercato del lavoro. Inoltre, i tecnici aziendali potrebbero fornire ulteriori esempi di sperimentazioni per la risoluzione dei problemi e la diagnostica su argomenti simili, che a loro avviso potrebbero aiutare gli studenti a sviluppare le competenze mancanti per lavorare sui veicoli elettrici/HEV a diversi livelli EQF.

Vediamo alcuni esempi dei programmi di formazione che ciascun team nazionale partecipante al progetto IG2 ha progettato e testato.



### Opzione 1 - Cause di pericolo nel funzionamento e nella manutenzione dei sistemi a batteria @ Göteborgs Tekniska College (Svezia)

Questa risorsa fornisce una breve e sintetica lezione teorica su un argomento di grande importanza: come gestire le batterie agli ioni di litio e come prevenire i fattori esterni o interni che causano pericoli sia per la salute e la sicurezza umana che per l'ambiente naturale.

Secondo la suite di formazione sulla mobilità elettrica disponibile presso il [Göteborgs Tekniska College](#), tali argomenti possono essere affrontati nei moduli "Panoramica del sistema di batterie" e "Sistema di batterie agli ioni di litio".

Titolo del modulo	Durata	Contenuti
Consapevolezza dei veicoli elettrici	4 ore (teoria)	Problemi e vincoli ambientali Sviluppo del mercato Costo totale di proprietà Tecnologia coinvolta
Panoramica del sistema di batterie	8 ore (teoria e pratica)	Tecnologia della batteria Sicurezza elettrica Gestione della batteria Utilizzo Durata
Sistema di batterie agli ioni di litio	16 ore (teoria e pratica)	Formati delle celle Chimica fisica Catena di approvvigionamento Progettazione del sistema Produzione
Ricarica e alimentazione dei veicoli elettrici	12 ore (teoria e pratica)	Modalità Comportamento Infrastruttura Modello di business Componenti di potenza



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



Macchine elettriche e trasmissione	16 ore (teoria e pratica)	Panoramica dei convertitori di frequenza Tipologie di propulsione ibrida Teoria dei circuiti
------------------------------------	---------------------------	--

Si tratta di una lezione totalmente frontale. Implica lo sviluppo di conoscenze sulla fisica e sulla chimica delle batterie ad alta tensione e dei loro moduli e celle. D'altra parte, non implica alcuna abilità pratica o lavoro pratico. A causa dei contenuti avanzati sulle reazioni chimiche, sui componenti chimici e sulle leggi che regolano i campi elettrici, i discenti target per questi contenuti vanno dall'EQF 5 in su. Tuttavia, dato che il programma è totalmente teorico, è adatto anche a studenti EQF 3 senza alcuna qualifica di sicurezza sul lavoro in ambito elettrico.

**Compito: Comprendere le cause di pericolo nell'utilizzo di sistemi a batteria.**

MODULO DI PROGETTAZIONE	
Compito	Causa di pericolo nel funzionamento con sistemi a batteria
Obiettivi di apprendimento	Sicurezza e protezione del sistema di batterie agli ioni di litio; Come funzionano le batterie; Perdite di potenza dovute al calore; Impatto ambientale delle celle per batterie.
Conoscenze di base (teoriche)	Conoscenze di base di chimica; Capacità di leggere e comprendere le procedure del sistema di batterie; manuali e strumenti diagnostici.
Competenze difficili coinvolte	Capacità di utilizzare uno strumento di diagnostica. Capacità di identificare i componenti fisici reali. Conoscenza delle celle agli ioni di litio
Competenze trasversali coinvolte	Capacità di leggere e comprendere le procedure dei manuali d'officina e degli strumenti diagnostici sul sistema di batterie agli ioni di litio
Attività e procedure richieste al livello EQF (previsione)	EQF 5

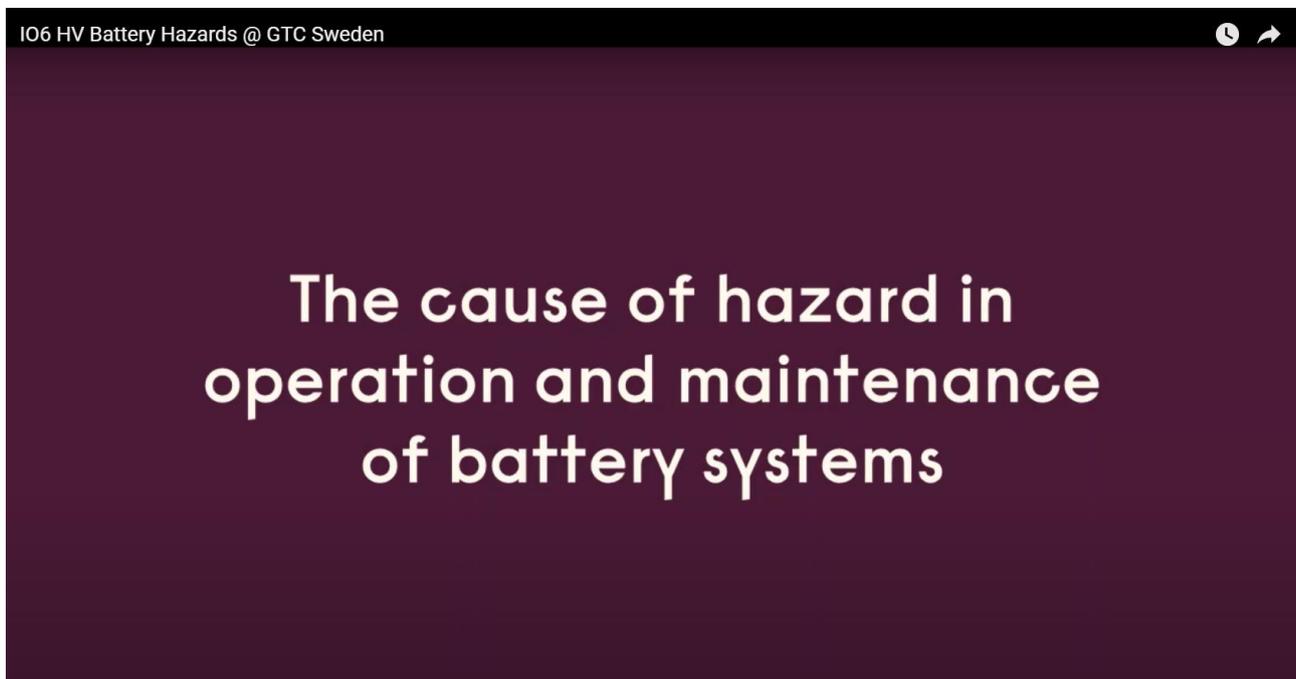


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Attrezzature e strumenti da utilizzare	Strumento di diagnostica (Vida)
Altri ruoli professionali coinvolti	Insegnante/tecnico di EV
Attività di supervisione e tutoraggio	Panoramica dell'insegnante/tecnico EV sui processi durante la lezione, con preparazione e valutazione.
Risultati attesi / Soluzione	Gli studenti avranno una migliore comprensione delle batterie HV complete, comprese le cause di rischio nel funzionamento e nella manutenzione dei sistemi di batterie.

Il programma è stato eseguito secondo la procedura tecnica illustrata nel seguente [video](#) disponibile sul [canale ufficiale YouTube di IG2](#) @innovationgarageerasmuspro1264:





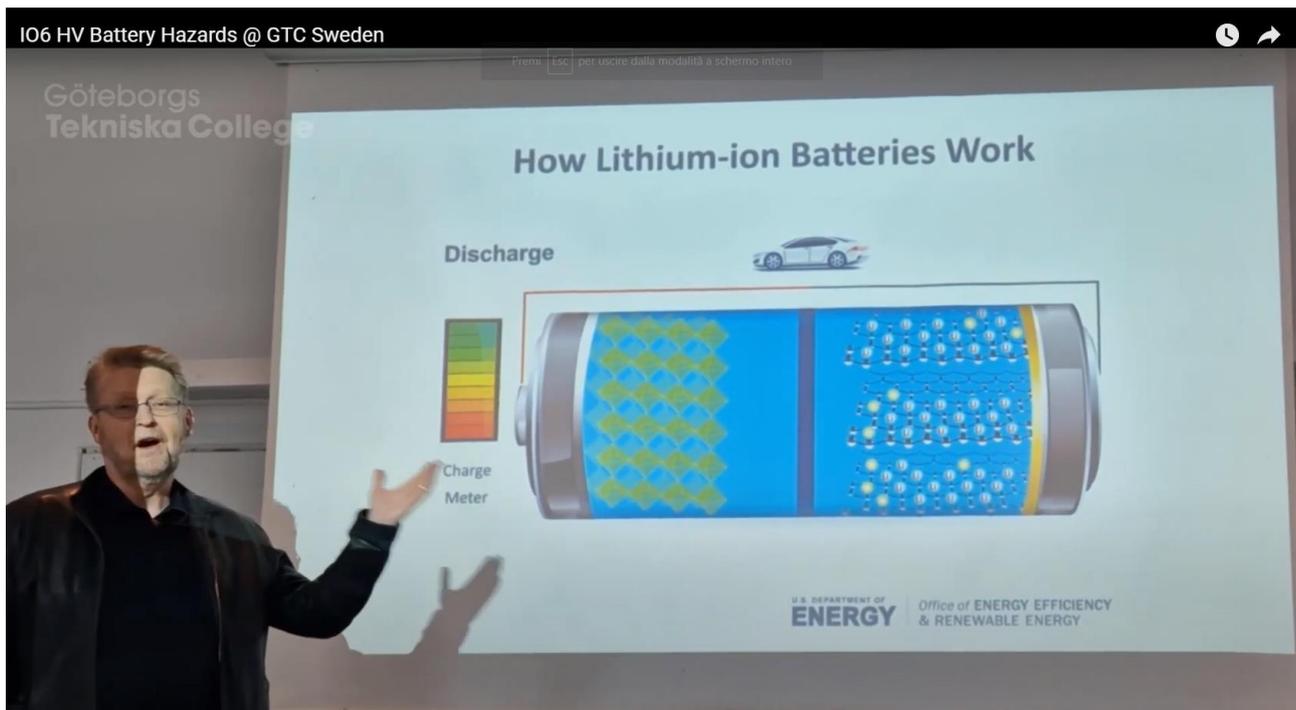
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Indice degli argomenti principali

Il relatore del video è [Fredrik Hannerz](#), docente di mobilità elettrica presso il Göteborgs Tekniska College ed esperto di reazioni fisiche e chimiche nelle batterie.

1) La struttura chimica di una cella che compone un modulo di una batteria agli ioni di litio



2) Sostanze chimiche all'interno di una cella della batteria agli ioni di litio



IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College Environmental Impact of Battery Cell Commodities 18

The diagram illustrates the environmental impact of battery cell commodities. It shows a cross-section of a battery cell with a negative electrode (left) and a positive electrode (right), separated by a separator. The negative electrode is composed of graphite and carbon black, while the positive electrode is composed of metal oxide and cathode binder. The electrolyte is a lithium salt in a solvent. The separator is mineral oil-based. The diagram highlights several environmental concerns: 1) Tendency toward high operating voltages causes necessity for electrolyte additives and surface coatings with highly sophisticated but often toxic compounds (Cr-doping, metal fluoride coatings, ...). 2) Electrolyte: Use of toxic, fluorinated salt (LiPF<sub>6</sub>); highly toxic decomposition products during operation. 3) State-of-the-art binders for anodes not suitable for large volume changes (Si). 4) Synthetic graphite: High energy consumption during production; based on non-renewable resources. 5) Natural graphite: Environmental impact during production. 6) Mineral oil-based separator with limited thermal stability. 7) Recycling of materials and components not well established yet. 8) Copper & aluminum current collectors: High energy consumption during production. 9) Use of cost-intensive, strategic, non-renewable and toxic elements (Co, Ni). 10) Use of fluorinated binders (PVDF) and toxic processing solvents for the cathode.

Legend:

- Anode binder
- Graphite
- Carbon black
- Separator
- Electrolyte
- Metal oxide
- Cathode binder
- Al current collector

3) La sensibilità di una cella di una batteria agli ioni di litio e la sua finestra di sicurezza in termini di temperatura e tensione.



IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College

### The sensitivity of a Li-ion cell

Temperature (°C)

Cell voltage (V)

Lithium-ion cell operating window

Thermal runaway  
Cathode active material breakdown  
Oxygen release and ignition  
Possible venting

Exothermic breakdown of electrolyte  
Release of flammable gases  
Pressure and temperature increase  
Separator melts

Breakdown of SEI layer  
Temperature rise

Copper anode current collector dissolves  
Cathode breakdown short circuit

Lithium-ion safety window

Lithium plating during charging  
Lithium plating during charging capacity loss

21

4) L'"assassinio" delle celle agli ioni di litio: le fluttuazioni di tensione e di temperatura come causa di danni e di pericolo

IO6 HV Battery Hazards @ GTC Sweden

Göteborgs Tekniska College

### The 'murder' of a Li-ion cell

Lithium dendrite  
Separator flaws  
Overcharging  
Cell crush

Big current

Separator melt  
SEI decompose  
Anode exposed

Temperature further increases  
Cathode decompose, oxygen released

Oxygen  
Liquid electrolyte combustion  
Heat  
Fuel

Cathode  
liquid electrolyte  
Anode

The onset of overheating

Battery temperature increases

Fires, explosions

Stage 2: Heat accumulation and gas release process

Stage 3: Combustion and explosion

22



## MODULO DI VALUTAZIONE

### Prestazioni degli studenti

Gli studenti erano impegnati e interessati	Sì	Molto interessato nonostante l'argomento teoricamente difficile.
Gli studenti sono in grado di applicare le conoscenze teoriche a compiti pratici.	Sì	Sono necessarie maggiori conoscenze sui sistemi di batterie e sulla diagnostica.
Gli studenti sono stati in grado di eseguire compiti	NA	
Gli studenti sono in grado di lavorare in modo autonomo	In parte	Sono necessarie maggiori conoscenze sui sistemi di batterie e sulla diagnostica.
Gli studenti erano consapevoli delle procedure di sicurezza	Sì	



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



Gli studenti sono stati in grado di utilizzare gli strumenti diagnostici

In parte

Sono necessarie maggiori conoscenze sui sistemi di batterie e sulla diagnostica.

Insegnanti e formatori VET	
Risultati dell'apprendimento	Raggiunto
Risultati attesi	Raggiunto
Conoscenze e competenze di base degli studenti	Sono necessarie maggiori conoscenze sui sistemi di batterie e sulla diagnostica.
Attrezzature e strumenti	Per operare in modo efficace è necessaria una conoscenza più approfondita del software dei concessionari.
Supervisione e tutoraggio	Efficace
Tecnici aziendali	
Grado di trasferibilità delle competenze sviluppate al mercato del lavoro	Completo
Suggerimento per un ulteriore sviluppo	Sono necessarie maggiori conoscenze sui sistemi di batterie e sulla diagnostica.



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



Competenze mancanti per gli studenti:	Capacità di applicare le procedure di lavoro
Sviluppo del ruolo degli insegnanti:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accesso più ampio alla formazione o all'aggiornamento degli insegnanti</li> <li>✓ Sarebbe necessario un maggior numero di formatori aziendali per l'insegnamento dell'istruzione e della formazione professionale.</li> </ul>
Altri esempi di problemi di risoluzione dei problemi legati agli argomenti	
Livello EQF 3	-
Livello EQF 4	-
Livello EQF 5	-

## Opzione 2 - Regolamenti internazionali sulla sicurezza di spedizione delle batterie HV @ VAVM e Moller Auto, Lituania

Questo programma è stato progettato e testato dal team lituano, composto dall'ente di formazione professionale [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) e da [Moller Auto Lietuva](#), concessionario nazionale Volkswagen e Audi, entrambi con sede a Vilnius.

Presso [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) sono attive due specializzazioni principali:

-Meccanico dell'automobile (EQF 4)

-Riparatore di apparecchiature elettriche per autoveicoli (EQF 4)



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



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

Compito: Normative internazionali e precauzioni di sicurezza relative alla spedizione di batterie agli ioni di litio

Si tratta di una lezione totalmente frontale. Implica lo sviluppo di conoscenze sui rischi fisici e chimici che causano danni alle batterie e rischi per la salute degli esseri umani. D'altra parte, non implica alcuna abilità pratica o lavoro pratico. Dato che il programma è totalmente teorico, è adatto anche a studenti EQF 3 senza alcuna qualifica in materia di sicurezza sul lavoro nei lavori elettrici.

MODULO DI PROGETTAZIONE	
Compito	<b><i>Regolamenti internazionali e precauzioni di sicurezza per la spedizione delle batterie agli ioni di litio</i></b>
Obiettivi di apprendimento	Sviluppare le conoscenze su come imballare e preparare per la spedizione batterie agli ioni di litio di diverse dimensioni.



Conoscenze di base (teoriche)	Qualifica di base di persona istruita in materia di elettricità
Competenze difficili coinvolte	Prerequisiti - Le batterie agli ioni di litio come carico pericoloso; Ruoli nel processo di trasporto secondo ADR <sup>2</sup> ; Manipolazione delle batterie agli ioni di litio; Imballaggio delle batterie agli ioni di litio
Competenze trasversali coinvolte	Lingua inglese Obblighi di rendicontazione e documentazione
Attività e procedure richieste al livello EQF (previsione)	III livello
Attrezzature e strumenti da utilizzare	Contenitori specializzati, materiali da imballaggio, attrezzature per traslochi pesanti
Altri ruoli professionali coinvolti	Specialista/Supervisore BEV/HEV Consulente di assistenza
Attività di supervisione e tutoraggio	Panoramica dei processi durante la lezione
Risultati attesi / Soluzione	Gli studenti impareranno a preparare, imballare e spedire le batterie HV.

Il test è stato eseguito secondo la procedura tecnica illustrata nel seguente [video](#) disponibile sul [canale ufficiale YouTube di IG2 @innovationgarageerasmuspro1264](#):

---

<sup>2</sup> [ADR](#) è l'Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada, risalente a una conferenza delle Nazioni Unite del 1957. Il nome originale francese del trattato del 1957 era "*Accord européen relatif au transport international des marchandises **Dangereuses** par Route*".



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



IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania



## Packing lithium-ion batteries



Everyone involved must have received instruction and training on handling dangerous cargo.

**Moller Auto**  
Baltic

### Indice dei contenuti principali:

-Ogni operatore coinvolto nel processo di preparazione di una batteria per la spedizione o di ricezione e disimballaggio di una batteria deve ricevere istruzioni e formazione su come maneggiare carichi pericolosi.

-Pericoli potenziali delle batterie agli ioni di litio: pericoli chimici (perdita di componenti tossici come il liquido elettrolita, rischio di polmonite chimica, avvelenamento del sangue, ustione della pelle o corrosione del materiale) e rischio di incendio ed esplosione.



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



Lithium-ion batteries are designed to store large amounts of energy very quickly and release it again. To achieve this, highly reactive components are required in the cells. This increases the risk of a fire in the event of damage.

Due to characteristics, lithium-ion batteries are classified internationally as dangerous cargo and may only be stored and transported in compliance with country specific laws.

## Potential dangers of lithium-ion batteries

Risk of fire

Chemical danger

Moller Auto

-Rischi per la salute e la sicurezza derivanti da tensioni elettriche vicine o superiori a 60 V.

-Differenza tra celle, moduli e pacchi batteria. Classificazione degli articoli da spedire secondo il trattato [ADR](#) sul trasporto di merci pericolose.

-Criteri per la valutazione dello stato di salute delle batterie: le condizioni vanno dal livello "normale" a quello "di allarme" e "di pericolo".

L'ispezione visiva (assenza di crepe evidenti, danni meccanici o perdite di liquido), il funzionamento elettrico (possibilità di diagnosticare la batteria) e le condizioni termiche (temperatura) sono responsabili di determinare lo stato della batteria:



## Status evaluation

Lithium-ion batteries can be evaluated as having one of these three statuses:

- Normal
- Warning
- Danger

If ALL evaluation criteria are applicable, the battery is classified with the status „Normal“

### Visual/sensory:

- No relevant mechanical damage;
- No fluid leakage;

### Function/electric:

- Battery diagnostics possible;
- No relevant entries in the event memory;

### Thermal:

- Temperature within the tolerance;

No specific measures need to be taken.

Se tutti i criteri di valutazione sono soddisfatti, la batteria è in stato normale e può essere preparata per la spedizione.

## Status evaluation

If at least ONE evaluation criterion is applicable, the battery is classified with the status „Warning“

### Visual/sensory:

- Relevant mechanical damage (dent, crack, opening, defective seal, etc.);
- Corrosive damage;
- Acrid odour;

### Functional/electric:

- No battery diagnostics possible;
- Relevant entries in the event memory;

### Thermal:

- Temperature above the tolerance;

The battery must be transported in a special transportation container.



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



Se uno qualsiasi di questi tre criteri non è soddisfatto, la batteria è in stato di "avviso". Deve essere messa in quarantena fino alla spedizione. Al termine del periodo di quarantena, la spedizione è consentita in condizioni di imballaggio speciali.

D'altra parte, lo stato di "pericolo" viene dichiarato quando la temperatura del pacco batteria supera gli 80 °C, oppure si avvertono rumori di scricchiolio o di sibilo provenienti dall'involucro della batteria, oppure sono presenti perdite di fluido, oppure sono presenti fumi o esalazioni, oppure non è possibile effettuare alcuna misurazione dell'attività elettrica. Nessuna batteria viene spedita in tali condizioni di "pericolo": viene lasciata in quarantena in osservazione, eventualmente immersa in acqua per ridurre la temperatura.

IO6 Safe Lithium Ion Battery Shipping @ Moller Auto & VAVM High School, Vilnius, Lithuania

## Status evaluation

If at least **ONE** evaluation criterion is applicable, the battery is classified with the status „Danger“

**Visual/sensory:**

- Fluid escape/fluid suspected in the battery;
- Smoke/steam fire/sparks;
- Noises (crackling/hissing);
- Mechanical damage with open and accessible contacts

**Functional/electric:**

- No relevance to the evaluation for the status „Danger“;

**Thermal:**

- Temperature above 80 °C;

Batteries with status „Danger“ are NOT transported. They are left in quarantine for observation.

Moller Auto  
Baltic

-Per l'imballaggio e la spedizione delle batterie con stato normale si utilizza l'involucro originale, a condizione che tutti i contatti siano protetti contro i cortocircuiti esterni, mentre per la spedizione delle batterie con stato di "allarme" si utilizzano speciali contenitori metallici isolanti.

-I contenitori per l'imballaggio delle batterie per la spedizione devono essere riempiti con granulato di vetro sotto e sopra la batteria stessa. Il granulato di vetro è costituito da piccole sfere di vetro, quindi è un materiale privo di minerali e ferro. Per questo motivo, è ottimo per un uso multiplo: protegge tutti i fili e i contatti dal contatto con potenziali cortocircuiti. È anche resistente al fuoco.

-La custodia della batteria deve riportare la dicitura "merce pericolosa - classe 9" e il codice [UN3480](#), che rappresenta le batterie agli ioni di litio.

-Nel caso in cui la batteria si trovi nello stato di "attenzione", il contenitore deve recare anche la dicitura "Attenzione: batteria agli ioni di litio danneggiata".



## MODULO DI VALUTAZIONE

### Prestazioni degli studenti

Gli studenti erano impegnati e interessati

Sì

Gli studenti sono stati in grado di applicare le conoscenze teoriche a compiti pratici.

NA

Gli studenti sono stati in grado di eseguire i compiti

NA

Gli studenti sono stati in grado di lavorare in modo autonomo

In parte

*È necessaria una guida da parte dei formatori VET*

Gli studenti erano consapevoli delle procedure di sicurezza

Sì

*Solo persone istruite*

Gli studenti sono stati in grado di utilizzare gli strumenti diagnostici

In parte

*È necessaria una guida da parte dei formatori VET*

### Insegnanti e formatori VET

Risultati dell'apprendimento

Raggiunto



Risultati attesi	Parzialmente raggiunto
	L'argomento necessita di maggiore attenzione e gli studenti devono prendere sul serio le procedure di imballaggio delle batterie usate e le questioni di sicurezza.
Conoscenze e competenze di base degli studenti	Il livello generale era adeguato.
Attrezzature e strumenti	Quando le apparecchiature sono appropriate, vengono utilizzate nel modo corretto. Tuttavia, non è facile trovare contenitori e materiali isolanti adatti per spedire le batterie usate, soprattutto a livello di VET.
Supervisione e tutoraggio	Efficace
Potenziamenti miglioramenti	Gli studenti devono essere osservati e valutati da due insegnanti contemporaneamente per garantire che la valutazione sia obiettiva.
Tecnici aziendali	
Grado di trasferibilità delle competenze sviluppate al mercato del lavoro	Parziale
	Per accedere al mercato del lavoro è necessaria una preparazione completa su tutti i requisiti, le procedure e i materiali necessari.
Suggerimento per un ulteriore sviluppo	



Competenze mancanti per gli studenti	Capacità di mettere in pratica le procedure di lavoro; Conoscenza approfondita dei componenti HV.
Sviluppo del ruolo degli insegnanti	Più connessioni con il settore aziendale Un maggior numero di tecnici aziendali da destinare all'insegnamento e alla formazione VET.
Altri esempi di problemi di risoluzione dei problemi legati agli argomenti	
Livello EQF 3	-
Livello EQF 4	-
Livello EQF 5	-



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



### Opzione 3 - Soccorso antincendio con veicolo elettrico presso il ROC Midden Nederland

Il programma di formazione è stato progettato e testato da [ROC Midden Nederland](#) (ente di formazione professionale) e [Innovam](#) (azienda) ed è rivolto agli studenti dei corsi di formazione professionale:

- 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)

Tutti includono già, nei normali percorsi formativi, contenuti didattici sulle seguenti unità:

- Trasmissione ibrida ed elettrica
- Motori elettrici
- NEN9140 (regolamento UE sui lavori elettrici)
- Sistemi di ricarica
- Inverter/Converter Gestione della batteria

Questo programma simula una situazione di pericolo in cui fumo e fumi vengono rilasciati da un veicolo elettrico o ibrido. Sebbene il processo di salvataggio preveda che i vigili del fuoco eseguano le operazioni reali, solo i discenti con una formazione precedente e istruzioni sui rischi elettrici, sui rischi di esplosione e sui rischi chimici devono essere autorizzati a partecipare a questa sessione. Inoltre, solo i discenti in possesso di un certificato di formazione elettrica dovrebbero essere autorizzati a mettere in sicurezza il veicolo o a maneggiare le pompe dell'acqua per il raffreddamento. Per ulteriori dettagli sulla sicurezza elettrica quando si ha a che fare con i veicoli elettrici, ROC Midden Nederland e Innovam includono tali argomenti in un breve corso modulare di un giorno per studenti e lavoratori chiamato "Safe working on e-vehicles basics" (vedi Output 1), così come nella diseccitazione della batteria HV descritta nell'Output 2 e nell'Output 3 del progetto IG2.

## MODULO DI PROGETTAZIONE

Compito

**Procedure di salvataggio dei veicoli elettrici in caso di incendio**



Obiettivi di apprendimento	Essere consapevoli dei pericoli di un EV dopo un incidente Essere in grado di utilizzare la guida alla risposta alle emergenze Saper utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Conoscenze di base (teoriche)	Procedure operative di sicurezza per EV/HEV
Competenze difficili coinvolte	Saper indossare i dispositivi di protezione individuale (tuta antincendio, elmetto, schermo facciale, maschera di respirazione, guanti isolanti, scarpe di sicurezza); Saper utilizzare la termocamera
Competenze trasversali coinvolte	Collaborare con gli altri servizi di soccorso, in particolare con i vigili del fuoco. Lavorare sotto pressione e in situazioni pericolose
Attività e procedure richieste al livello EQF (previsione)	Seguire le procedure della guida al salvataggio di emergenza al livello EQF 3.
Attrezzature e strumenti da utilizzare	Macchina fotografica e/o drone per catturare le immagini, strumenti per la doccia per innaffiare l'e-veicolo colpito, tablet con guida di soccorso dei vigili del fuoco, materiali protettivi individuali.
Altri ruoli professionali coinvolti	Supervisore, insegnante, potenziale pirotecnico...
Attività di supervisione e tutoraggio	L'insegnante e/o il comandante dei vigili del fuoco sorvegliano gli studenti
Risultati attesi / Soluzione	L'EV può essere trasportato in sicurezza all'officina meccanica per l'assistenza e la riparazione.

I test con le relative procedure di lavoro sono illustrati nel [video](#) didattico disponibile sul [canale YouTube ufficiale del progetto IG2 @innovationgarageerasmuspro1264](#):



Argomenti/procedure:

- 1- Non appena si verifica una situazione di sospetta emergenza per un EV/HEV (fumi e vapori dal veicolo), chiamare il numero di emergenza locale/nazionale o i vigili del fuoco;
- 2- Non appena la squadra di soccorso arriva sul posto, informare brevemente il comandante o la persona responsabile dell'accaduto;
- 3- Gli operatori antincendio indosseranno un supporto per la respirazione per proteggersi dal fumo e dal pericolo di sostanze chimiche tossiche;
- 4- Sotto e intorno all'auto verranno posizionati speciali strumenti per raffreddare con acqua la batteria interessata;
- 5- Se il raffreddamento riesce e l'auto non emette più fumo, il veicolo può essere trasportato in officina senza problemi;
- 6- In caso di forte riscaldamento o danneggiamento della batteria, potrebbe essere necessario immergere il veicolo in acqua. In questi casi, il veicolo verrà sollevato con una gru e trasportato in una speciale vasca riempita d'acqua per completare il processo di collaggio fino a quando il veicolo non sarà sicuro.



## MODULO DI VALUTAZIONE

### Prestazioni degli studenti

Gli studenti erano impegnati e interessati

Sì

Gli studenti sono stati in grado di applicare le conoscenze teoriche a compiti pratici.

Sì

Gli studenti sono stati in grado di eseguire compiti

NO

Gli studenti sono stati in grado di lavorare in modo autonomo

NO

*Osservazioni: l'intera operazione è stata condotta ed eseguita dai vigili del fuoco.*

Gli studenti erano consapevoli delle procedure di sicurezza

Sì

Gli studenti sono stati in grado di utilizzare gli strumenti diagnostici

NA

### Insegnanti e formatori VET

Risultati dell'apprendimento

Parzialmente raggiunto

I vigili del fuoco si sono occupati solo della procedura di dimostrazione pratica di salvataggio, ma non di tutte le questioni relative alle situazioni di emergenza che riguardano i veicoli elettrici/elettrici.



Risultati attesi	Parzialmente raggiunto  Non tutte le informazioni relative alla sicurezza di soccorso del veicolo erano disponibili.
Conoscenze e competenze di base degli studenti	Livello adeguato per impegnarsi nella sperimentazione grazie all'autoapprendimento preliminare
Attrezzature e strumenti	Usato correttamente
Supervisione e tutoraggio	Efficace  <i>Osservazioni: Gli studenti erano molto desiderosi di imparare e hanno ascoltato attentamente i suggerimenti del formatore. A questo punto della formazione non ci sono punti di miglioramento da indicare.</i>
Tecnici aziendali	
Grado di trasferibilità delle competenze sviluppate al mercato del lavoro	In parte: alcuni contenuti sono molto specifici per i vigili del fuoco.
Suggerimento per un ulteriore sviluppo	Formazione teorica sui pericoli e i rischi legati alle esplosioni e ai rischi chimici.
Competenze mancanti per gli studenti:	
Sviluppo del ruolo degli insegnanti:	✓ Accesso più ampio alla formazione o all'aggiornamento degli insegnanti



### Altri esempi di problemi di risoluzione dei problemi legati agli argomenti

Livello EQF 3	-
Livello EQF 4	Sono necessarie maggiori conoscenze e competenze su come riparare i veicoli coinvolti in incidenti, portati in officina dai soccorritori.
Livello EQF 5	Sono necessarie maggiori conoscenze e competenze su come riparare i veicoli coinvolti in incidenti, portati in officina dai soccorritori.



#### Opzione 4 - Assistenza post-vendita presso l'IIS A. Ferrari, Maranello, Italia (EQF 3-4 livelli)

Tali compiti sono stati svolti da studenti che frequentano i corsi tecnici e professionali (EQF 4) dell'[IIS "A. Ferrari"](#) di Maranello (Modena, Italia).

In base agli obiettivi di apprendimento del progetto - familiarizzare gli studenti con i veicoli elettrici e ibridi, le batterie e i motori - i seguenti corsi di studio sono stati identificati come i più adatti a gestire la sperimentazione del progetto IG2:

Manutenzione e assistenza tecnica (EQF 4)

Tecnico per la costruzione di mezzi di trasporto - veicoli stradali (EQF 4)

A questo livello gli studenti frequentano i corsi obbligatori di sicurezza sul lavoro - sia le raccomandazioni generali sulla sicurezza sul lavoro che la formazione specifica sui rischi meccanici ed elettrici, ma, data la loro giovane età, di solito non sono formati come EIP (electrically instructed person) e non possono lavorare con batterie o circuiti ad alta tensione.

Gli studenti di questo livello sono addestrati a eseguire operazioni di manutenzione sulla parte meccanica dei veicoli, ma non possono installare o riparare alcun circuito elettrico, comprese ovviamente le batterie HV.

Presso la scuola professionale Ferrari gli studenti hanno appreso prima la struttura e il meccanismo di funzionamento della parte elettrica dei motori (vedi [Output 2](#)), poi la manutenzione attraverso la diagnostica elettronica grazie al software OBD (Onboard Diagnostic Tool, vedi [Output 3](#)).

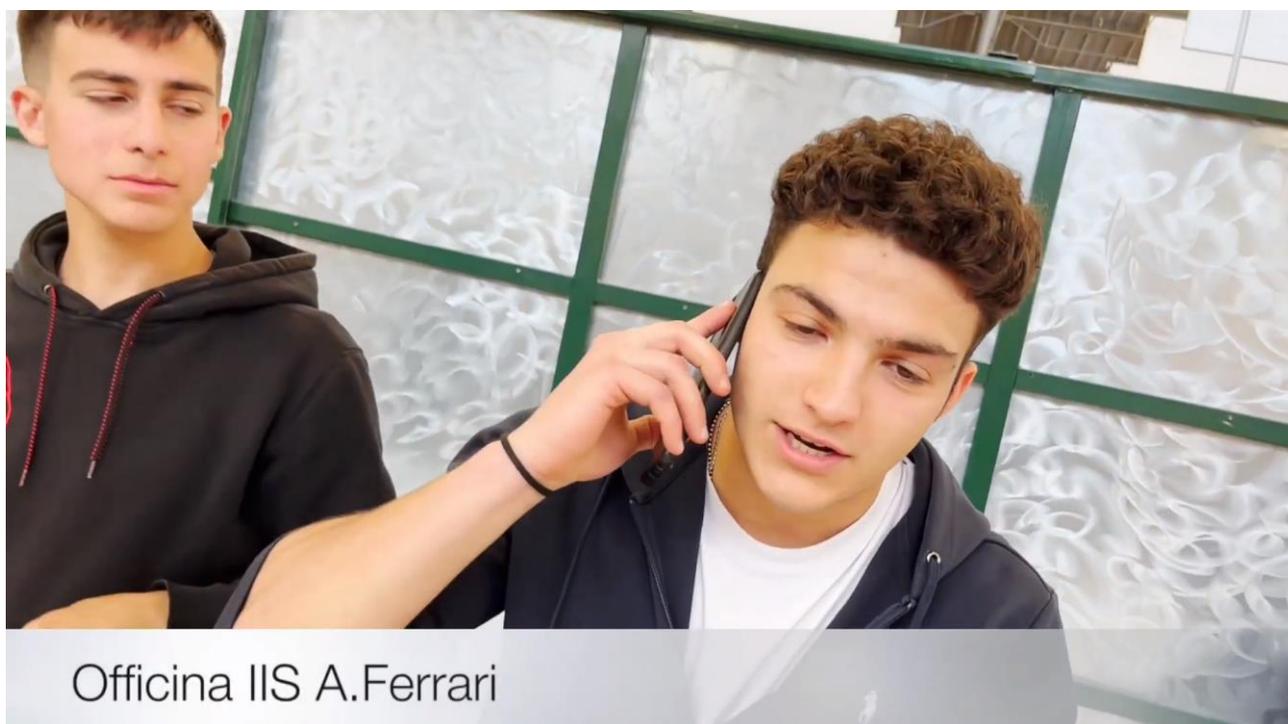
A questo punto gli studenti sono stati coinvolti in una simulazione di post-vendita, svolgendo una negoziazione tra un cliente che ha avuto un problema con il suo e-veicolo e l'officina meccanica, fornendo assistenza e opzioni su come affrontare i problemi relativi a una batteria HV.

MODULO DI PROGETTAZIONE	
Compito	<i>Assistenza post-vendita ai clienti in possesso di un'auto elettrica o ibrida</i>
Obiettivi di apprendimento	Essere in grado di offrire assistenza ai clienti che hanno problemi con gli EV/HEV; Conoscenza dei potenziali guasti delle batterie HV e delle loro cause; Essere in grado di fornire istruzioni e indicazioni ai clienti per evitare rischi per la vita umana e ulteriori danni al veicolo.



Conoscenze di base (teoriche)	Meccanica automobilistica di base Circuiti elettrici dei veicoli Caratteristiche e meccanismo di funzionamento delle batterie HV
Competenze difficili coinvolte	Capacità di operare con un OBD (strumento di diagnostica di bordo)
Competenze trasversali coinvolte	Capacità di leggere e comprendere le procedure dei manuali d'officina e degli strumenti diagnostici.  Lingua inglese  Capacità di negoziazione e comunicazione
Attività e procedure richieste al livello EQF (previsione)	Livello EQF 3-4
Attrezzature e strumenti da utilizzare	Software per concessionari OBD.
Altri ruoli professionali coinvolti	Formatore VET o responsabile di laboratorio
Attività di supervisione e tutoraggio	Spiegazione teorica dei sistemi di batterie HV
Risultati attesi / Soluzione	Gli studenti saranno in grado di capire come trattare con i clienti in situazioni di emergenza e di fornire loro indicazioni adeguate. Gli studenti svilupperanno inoltre abilità nel comprendere quali problemi e il loro livello di complessità, nel porre domande pertinenti ai clienti per supportare le proprie ipotesi diagnostiche e nel rendere il cliente felice dopo aver cercato l'assistenza dell'officina.

I test con le relative procedure di lavoro sono illustrati nel [video](#) didattico disponibile sul [canale YouTube ufficiale del progetto IG2](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



Il video illustra due situazioni principali di assistenza ai clienti:

-Nel primo caso, un cliente subisce un guasto mentre è alla guida di un EV/HEV. Il conducente chiama l'officina per chiedere assistenza e l'operatore lo avverte di non toccare alcun cavo arancione all'interno del cofano dell'auto, poiché si tratta di un sistema ad alta tensione pericoloso per la vita umana. L'operatore invierà un carro attrezzi per soccorrere l'auto, che verrà poi affidata all'officina.

-Nel secondo, un cliente si lamenta delle basse prestazioni della batteria del suo EV/HEV. Dopo aver parlato con l'operatore dell'officina, scopre che la batteria ha già completato 1500 cicli di ricarica: a questo punto la batteria ha un calo fisiologico delle sue prestazioni. Il gestore offre al cliente due opzioni: sostituire la batteria con una nuova, oppure scegliere un nuovo veicolo con un pacco batterie più leggero e un potenziale di prestazioni più elevato.

## MODULO DI VALUTAZIONE

Prestazioni degli studenti



Gli studenti erano impegnati e interessati	Sì	Agli studenti è stato assegnato il compito di formulare ipotesi di guasti tipici delle batterie HV o di situazioni di emergenza per simulare una telefonata tra il cliente e l'autofficina.
Gli studenti sono stati in grado di applicare le conoscenze teoriche a compiti pratici.	NA	Solo formazione teorica
Gli studenti sono stati in grado di eseguire compiti	Sì	
Gli studenti sono stati in grado di lavorare in modo autonomo	Sì	Con alcune indicazioni da parte dei docenti sul modo corretto di comunicare i dettagli tecnici al cliente
Gli studenti sono stati in grado di trovare i difetti	NA	Solo formazione teorica
Gli studenti sono stati in grado di identificare le procedure di sicurezza	Sì	
Gli studenti sono stati in grado di utilizzare lo strumento diagnostico	In parte	Con alcune indicazioni da parte degli insegnanti sugli strumenti OBD (strumenti di diagnostica di bordo) del concessionario
<b>Insegnanti e formatori VET</b>		
Risultati dell'apprendimento	Raggiunto	



Risultati attesi	Raggiunto
Conoscenze e competenze di base degli studenti	Livello adeguato di studio autonomo
Attrezzature e strumenti	Livello di consapevolezza adeguato
Supervisione e tutoraggio	Efficace
<b>Tecnici aziendali</b>	
Grado di trasferibilità delle competenze sviluppate al mercato del lavoro	Completo
Suggerimento per un ulteriore sviluppo	Esercitazione sulla ricerca di guasti nei sistemi HV utilizzando il software OBD (strumento diagnostico di bordo).
Competenze mancanti per gli studenti:	Conoscenza dei ruoli organizzativi e aziendali
Sviluppo del ruolo degli insegnanti:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accesso più ampio alla formazione o all'aggiornamento degli insegnanti</li> <li>✓ Conoscenza approfondita o aggiornata di software o strumenti di diagnostica</li> </ul>
<b>Altri esempi di problemi di risoluzione dei problemi legati agli argomenti</b>	



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



Livello EQF 3	Nessuno
Livello EQF 4	Sono necessarie maggiori conoscenze e competenze su come riparare i veicoli coinvolti in incidenti, portati in officina dai soccorritori.
Livello EQF 5	Sono necessarie maggiori conoscenze e competenze su come riparare i veicoli coinvolti in incidenti, portati in officina dai soccorritori.



## Opzione 5 - Assistenza post-vendita @ ITS MAKER Academy, Italia

Un programma di questo tipo è stato gestito dai corsi di livello EQF 5 della [Fondazione ITS Maker](#), con sede a Bologna, che forma Tecnici Superiori in ambito tecnologico avanzato, meccatronico e automobilistico.

Nell'ambito dell'attuazione del progetto IG2, ci sono in particolare due corsi con contenuti relativi alla mobilità elettrica:

- Tecnico superiore in motori ibridi, elettrici ed endotermici (EQF 5)
- Tecnico superiore in Auto elettrica e connessa e guida assistita (EQF 5)

Poiché entrambi i profili prevedono standard di specializzazione elevati, raggiungibili con un corso di istruzione terziaria dopo il diploma di istruzione secondaria superiore generale (EQF 4), l'attuale programma IO5 si rivolge solo a studenti VET con conoscenze e competenze pregresse:

- Schemi elettrici dei circuiti dei veicoli
- Tecnologie e applicazioni elettriche ed elettroniche
- Tecnologie e tecniche di installazione e manutenzione

L'attività IO6 svolta dal corso della Fondazione ITS Maker sui motori ibridi, elettrici ed endotermici riguarda l'assistenza a un cliente che segnala un problema alla telecamera anteriore del suo veicolo FIAT 500 elettrico. La telecamera anteriore fa parte dei sistemi ADAS spiegati nell'Output 4 e nell'Output 5.

MODULO DI PROGETTAZIONE	
Compito	<b><i>Sostituzione della telecamera anteriore di un veicolo elettrico attraverso il software OBD</i></b>
Obiettivi di apprendimento	Conoscenza dei principali circuiti elettrici ed elettronici dei veicoli al fine di effettuare una corretta manutenzione in caso di guasti.



Conoscenze di base (teoriche)	Lettura di uno schema elettrico, conoscenza degli schemi di laboratorio e dell'elettronica di base
Competenze difficili coinvolte	Possesso di un diploma/qualifica e di un'esperienza minima di stage nel settore automobilistico
Competenze trasversali coinvolte	Rispetto delle norme di sicurezza sul posto di lavoro, soprattutto in caso di rischi elettrici.
Attività e procedure richieste al livello EQF (previsione)	Misurare e analizzare le parti elettriche e riparare le parti danneggiate e/o difettose.
Attrezzature e strumenti da utilizzare	Strumenti di misura e diagnostica elettrica.
Altri ruoli professionali coinvolti	Programmatori software e sviluppatori hardware
Attività di supervisione e tutoraggio	Uso corretto dei dispositivi di sicurezza personale e degli strumenti di lavoro.
Risultati attesi / Soluzione	Conoscenza dei principali circuiti elettrici ed elettronici dei veicoli al fine di effettuare una corretta manutenzione in caso di guasti.

Il test è stato eseguito secondo la procedura tecnica illustrata nel seguente [video](#) disponibile sul [canale ufficiale YouTube di IG2 @innovationgarageerasmuspro1264](#):

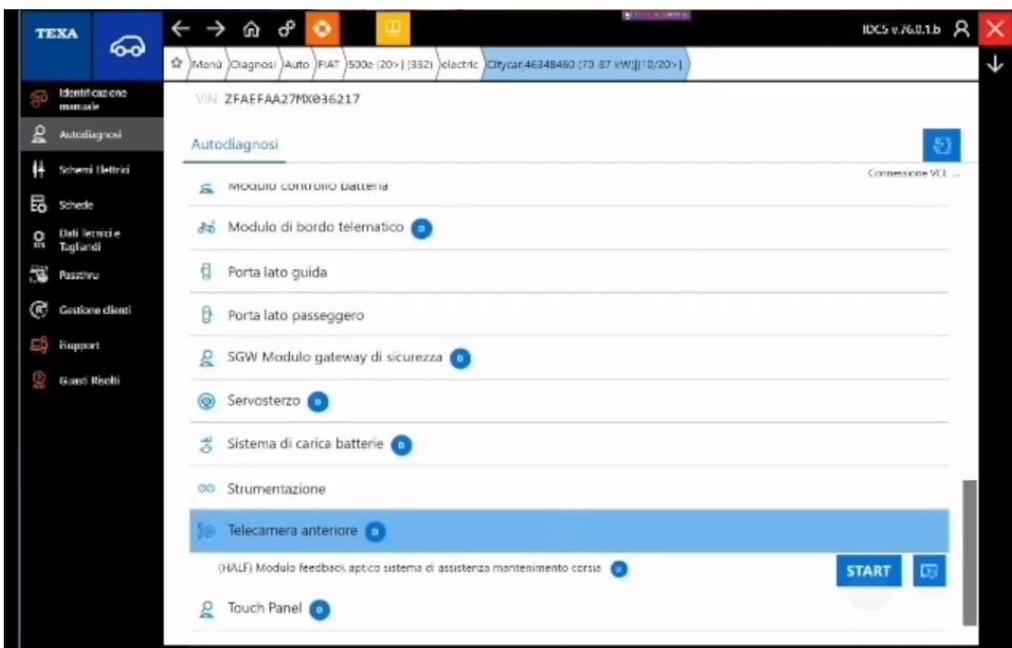


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Procedura:

- 1) Dopo l'adescamento del veicolo, i segnali di avvertimento gialli indicano la presenza di un'anomalia nel sistema.
- 2) Il veicolo viene quindi collegato al software TEXA OBD (strumento diagnostico di bordo) e viene visualizzato un elenco degli errori rilevati. L'operatore è così in grado di scoprire che c'è un problema nella telecamera anteriore.

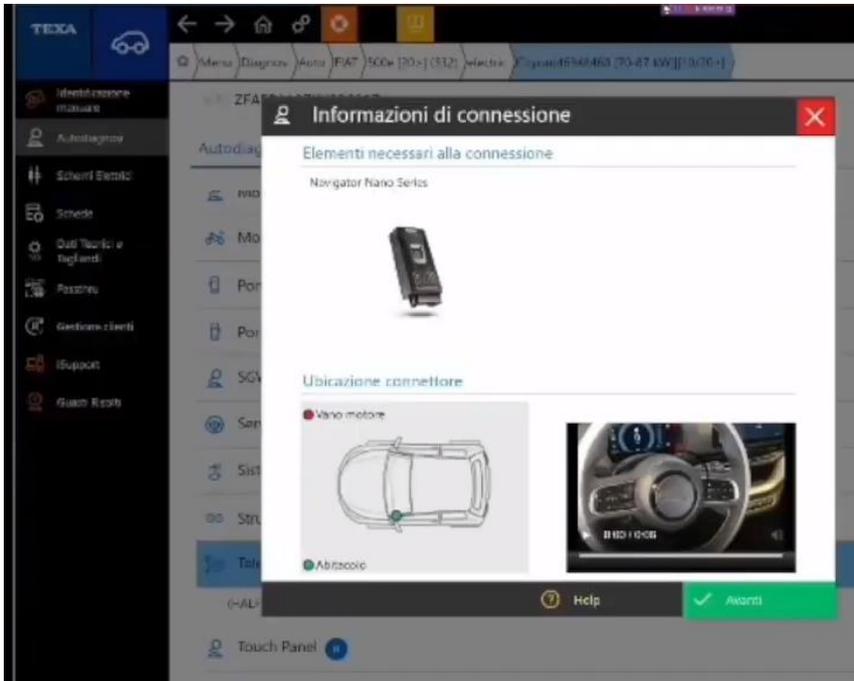




Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



- 3) L'operatore procede quindi alla sostituzione della telecamera anteriore con una nuova. Prima di funzionare correttamente, la nuova telecamera deve essere calibrata. Lo strumento OBD offre informazioni sui dispositivi necessari per calibrare la telecamera...



...nonché informazioni sul pannello di calibrazione adatto al tipo di veicolo in questione (FIAT 500 full electric).





## MODULO DI VALUTAZIONE

### Prestazioni degli studenti

Gli studenti erano impegnati e interessati

Sì

Gli studenti sono stati in grado di applicare le conoscenze teoriche a compiti pratici.

Sì

Gli studenti sono stati in grado di eseguire i compiti

Sì

Gli studenti sono stati in grado di lavorare in modo autonomo

In parte

*Il formatore ha bisogno di una guida*

Gli studenti sono stati in grado di trovare i difetti

In parte

*Il formatore ha bisogno di una guida*

Gli studenti erano consapevoli delle procedure di sicurezza

Sì

Gli studenti sono stati in grado di utilizzare gli strumenti diagnostici

In parte

*Era necessaria una guida per interpretare correttamente le interfacce degli strumenti*



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



*diagnostici del concessionario  
ufficiale.*

Insegnanti e formatori VET	
Risultati dell'apprendimento	Raggiunto
Risultati attesi	In parte: ci vuole più pratica per acquisire esperienza.
Conoscenze e competenze di base degli studenti	Parzialmente adeguato. Gli studenti non hanno ancora competenze pratiche
Attrezzature e strumenti	Per operare in modo efficace è necessaria una conoscenza più approfondita del software dei concessionari.
Supervisione e tutoraggio	Efficace
Tecnici aziendali	
Grado di trasferibilità delle competenze sviluppate al mercato del lavoro	Completo
Suggerimento per un ulteriore sviluppo	-



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



Competenze mancanti per gli studenti:	Capacità di applicare le procedure di lavoro nell'ambiente di apprendimento
Sviluppo del ruolo degli insegnanti:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Accesso più ampio alla formazione o all'aggiornamento degli insegnanti</li><li>✓ Conoscenza approfondita e aggiornata del software o degli strumenti diagnostici dei concessionari.</li></ul>
Altri esempi di problemi di risoluzione dei problemi legati agli argomenti	
Livello EQF 3	Applicazione delle procedure di sicurezza sui veicoli a tensione
Livello EQF 4	Diagnosticare e calibrare i sistemi di guida assistita
Livello EQF 5	Diagnosi delle anomalie sui veicoli elettrici con ADAS



### 3. Raccolta del feedback degli studenti VET

Come affermato nel documento di IO1 sulla progettazione di un programma pilota di formazione dei formatori sulla mobilità elettrica, una parte importante del programma stesso si basa sulla raccolta dei feedback dei discenti sia sul loro apprezzamento che sulla loro autovalutazione dell'esperienza formativa.

Le domande possono variare a seconda degli obiettivi di apprendimento della sperimentazione e del livello EQF dell'erogatore di VET, ma in linea generale i seguenti criteri dovrebbero essere soddisfatti per somministrare questionari di feedback per misurare l'impatto delle attività formative:

- I moduli devono essere raccolti in forma anonima per assicurarsi che gli intervistati siano liberi di esprimere il loro feedback sincero e onesto sul programma di formazione, sia in formato cartaceo che digitale;
- Le domande possono essere a scelta multipla o su scala, ma in ogni caso occorre lasciare spazio per ulteriori commenti o osservazioni;
- Si dovrebbe valutare in che misura il luogo di formazione abbia aiutato gli studenti a sviluppare le competenze in materia di mobilità elettrica;
- L'efficacia delle attività di tutoraggio o di supervisione deve essere valutata;
- Si deve valutare in che misura le conoscenze e le competenze pregresse abbiano permesso ai discenti di trarre il massimo dal programma di formazione;
- Si dovrebbe valutare la percezione, da parte dei discenti, dell'effettivo sviluppo delle competenze in materia di mobilità elettrica;
- la misura in cui gli studenti ritengono di essere adeguatamente preparati alla transizione verso il mercato del lavoro.

Esempi del feedback raccolto possono essere visti nei grafici seguenti, che riportano i dati aggregati senza genere di tutti i Paesi e i livelli EQF coinvolti.

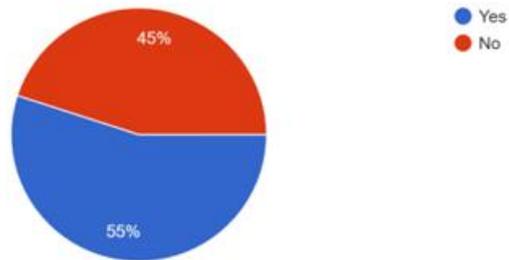
Le risposte con scala da 1 a 5 significano che agli intervistati è stato chiesto di valutare la frase nelle domande con un punteggio da 1 (assolutamente no) a 5 (assolutamente sì).



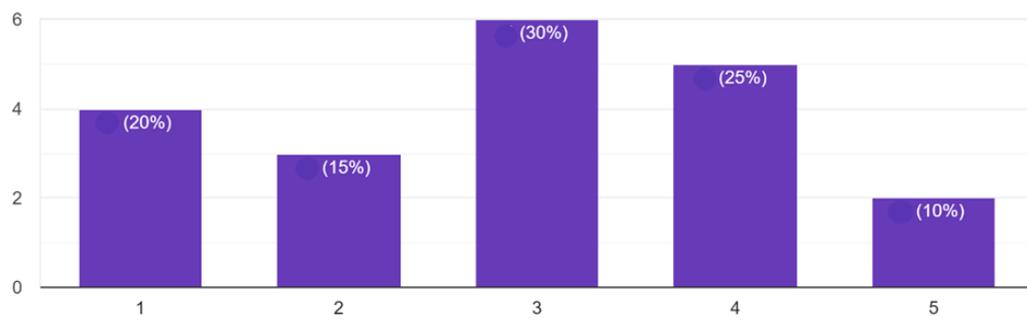
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



I already took classes in electro-mobility or HEV/BEV before participating in the project

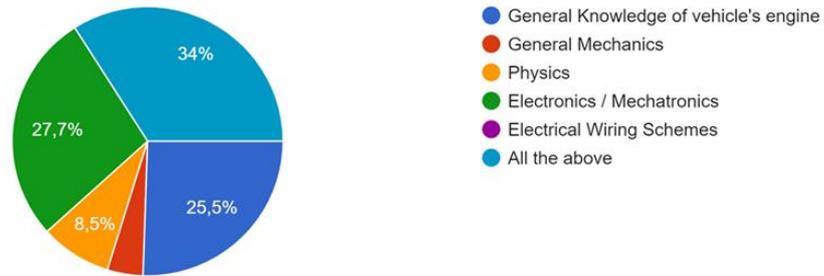


I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing

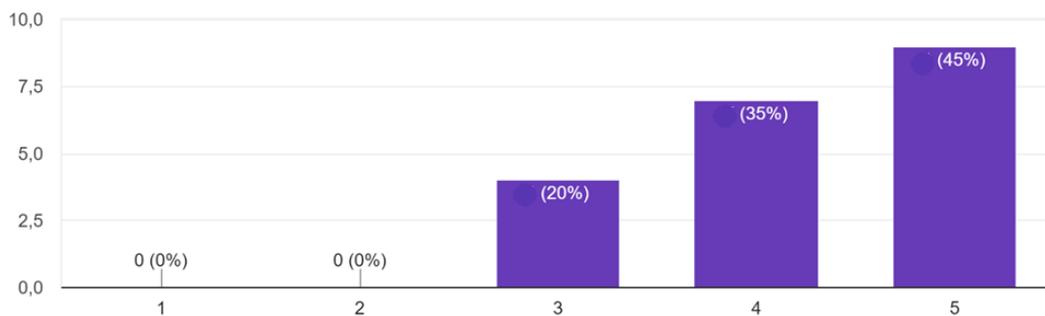




Which of the following was most helpful for you to make the most out of the HEV/BEV testing?

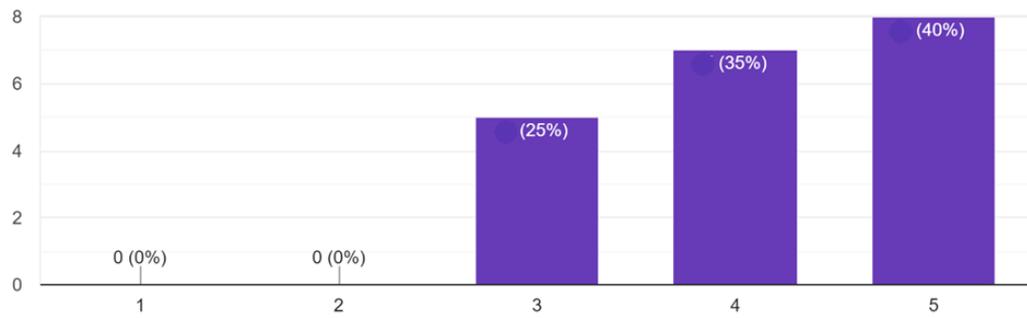


After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to work safely on an HEV/BEV vehicle

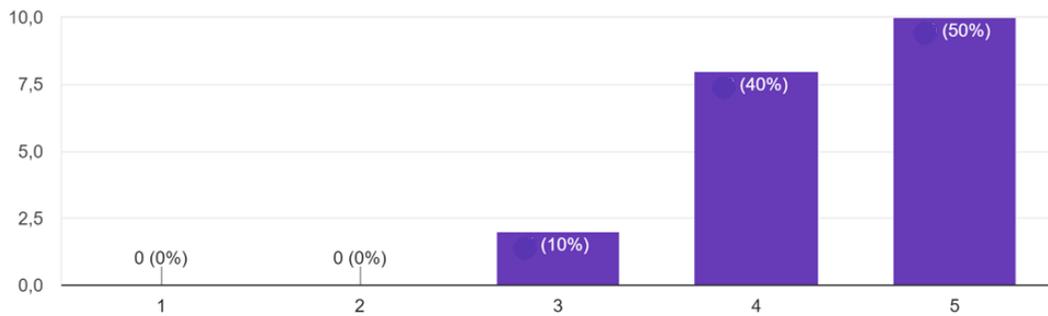




After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to secure an EV/HV after an accident

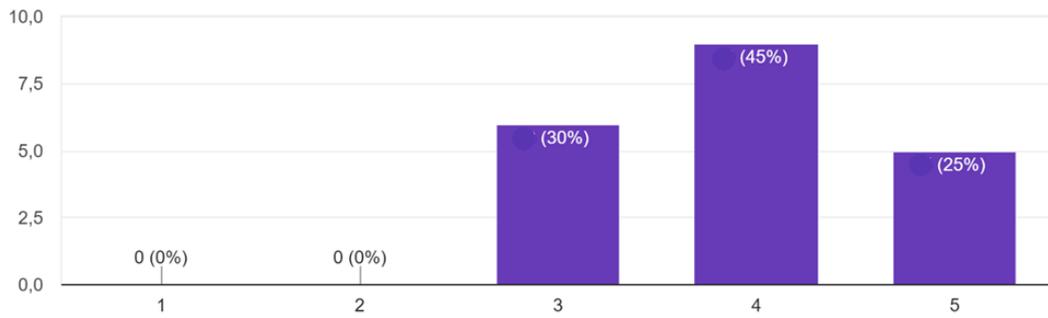


After the testing, I know which personal protection equipments I should wear and why

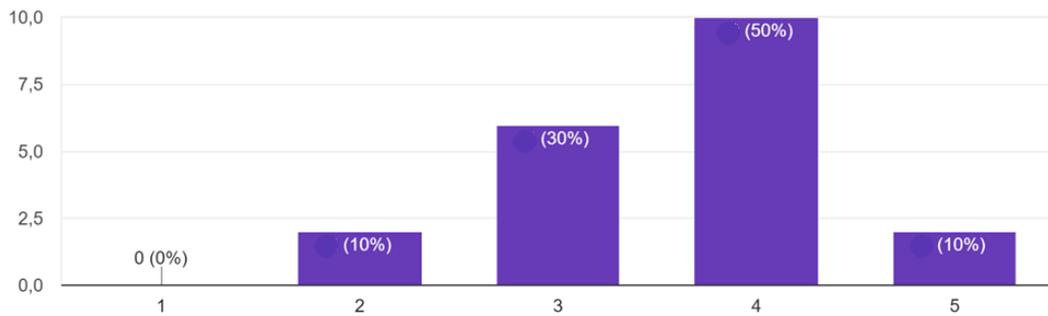




After the testing, I know the procedure to implement in case of emergency event or accident involving an EV/HEV vehicle

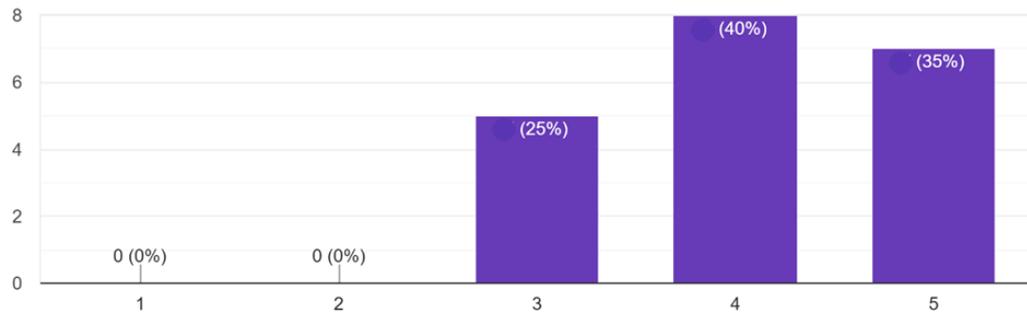


I developed knowledge about national / EU legislation about EV/HEV vehicles

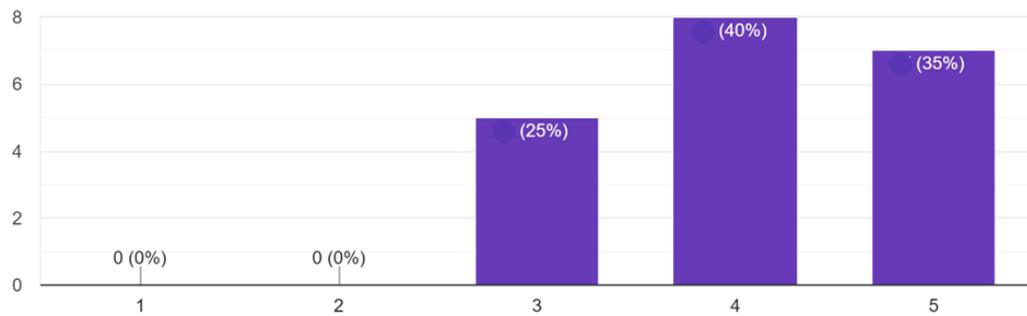




I developed knowledge and skills about EV/HEV battery

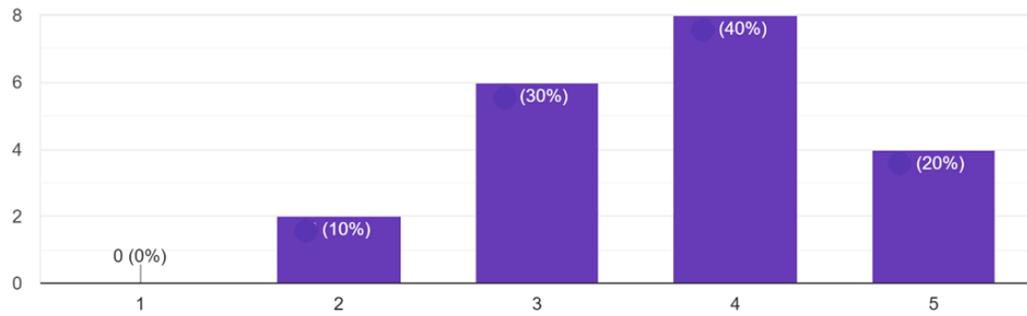


I developed knowledge and skills about EV/HEV battery

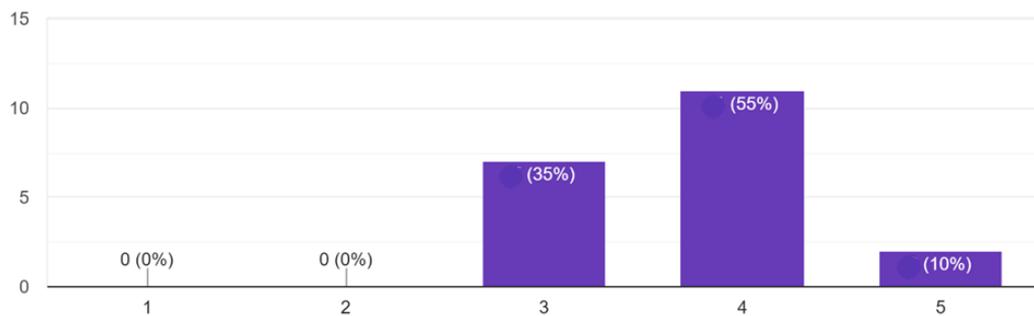




I think I can read electrical circuit wiring schemes

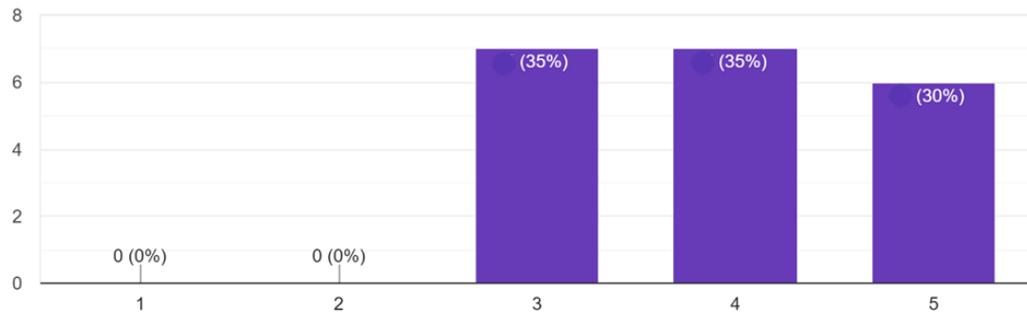


I developed knowledge and skills about how to perform failure diagnosis & repair in a EV/HEV system

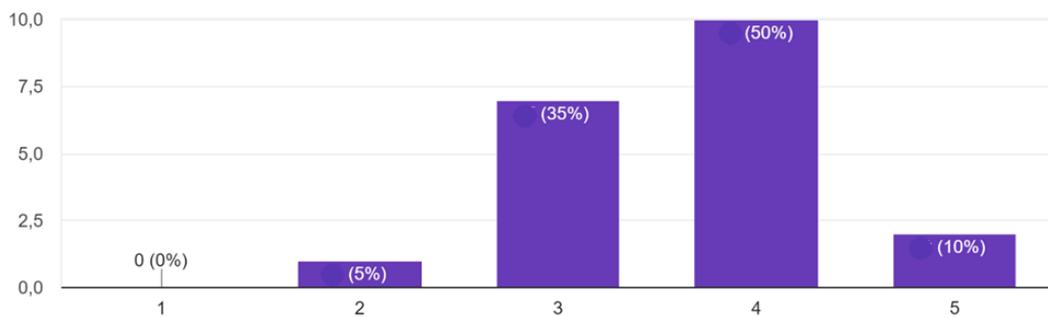




I think I was properly trained and supervised during the testing



I think I have better ideas about how a company workplace or a production plant or car workshops works

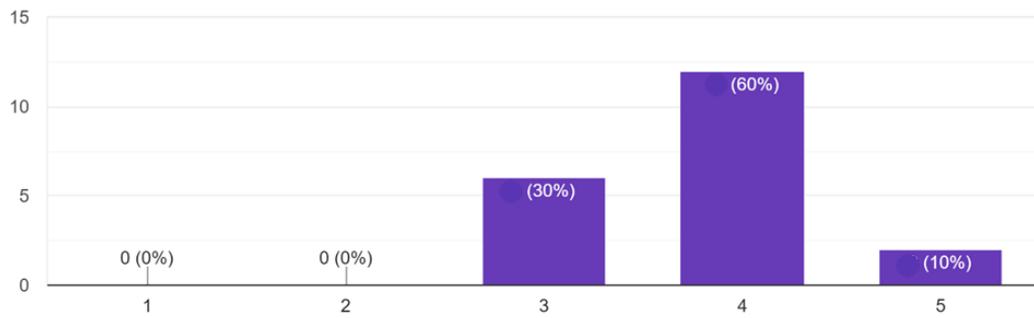




Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Thanks to the testing, I think I am better prepared for the automotive job market



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

Questo documento rappresenta il risultato dell'Intellectual Output 6 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 VET che intendono introdurre i motori ibridi o elettrici, l'alta tensione e i loro componenti 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 proposta che deve essere personalizzata con contenuti specifici in base ai destinatari e ai corsi di formazione regolari all'interno di un'organizzazione di VET.

Il documento IO6 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 livello 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 loro componenti.