



Descrizione

Campo di competenza P2

Motore Tecnica applicata ai veicoli leggeri

(Sistemi di propulsioni alternative)

Esame professionale

Meccanico diagnostico d'automobile indirizzo professionale Veicoli
leggeri

Decreto della Commissione per la garanzia della qualità
Esami professionali tecnici dell'UPSA

Versione aggiornata del 13.12.2022

Valida a partire dal 01.01.2023 (1° esame: autunno 2024)

Caratteristiche

Appendice

Catalogo dei sistemi

Caratteristiche

| | |
|------------------------------------|--|
| Campo di competenza | Motore – Tecnica applicata ai veicoli leggeri |
| Descrizione sintetica/Contenuti | <ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche del motore - Sovralimentazione - Riduzione delle sostanze inquinanti - Impianto di regolazione del motore Otto e diesel - Motori ibridi/elettrici |
| Competenze operative professionali | <ol style="list-style-type: none"> 1. Spiegare i nessi tecnici dei motori diesel e benzina a 4 tempi, degli impianti di regolazione dei motori diesel e benzina a 4 tempi così come dei motori ibridi ed elettrici. 2. Effettuare interventi diagnostici su motori diesel e benzina a 4 tempi, sugli impianti di regolazione dei motori diesel e benzina a 4 tempi così come sui motori ibridi ed elettrici in base alle istruzioni del costruttore. 3. Disporre l'esecuzione di interventi di riparazione e manutenzione su motori diesel e benzina a 4 tempi, sugli impianti di regolazione dei motori diesel e benzina a 4 tempi così come sui motori ibridi ed elettrici in base alle istruzioni del costruttore. |
| Competenze personali e sociali | Dimostrare perseveranza, essere un esperto/a appassionato/a, mostrare un'alta consapevolezza dei costi, suddividere in modo efficiente il proprio lavoro, riflettere in modo pluridisciplinare. |
| Profilo di qualificazione | La descrizione dettagliata e i criteri di valutazione per l'applicazione delle competenze e delle conoscenze sono definiti nella guida al regolamento d'esame (vedere le tabelle nel profilo di qualificazione). |
| Ore di insegnamento | Totale 120 ore (convertire in lezioni) Per le raccomandazioni di suddivisione, vedere le avvertenze nell'appendice |
| Esame finale | Questo campo di competenza è parte integrante dell'esame professionale finale di meccanico diagnostico d'automobile per l'indirizzo «veicoli leggeri». I dettagli su: l'accesso, l'organizzazione, lo svolgimento, la durata di validità, la ripetizione e i reclami sono regolati nel «Regolamento d'esame concernente l'esame professionale di meccanico diagnostico d'automobile e coordinatore d'officina nel ramo dell'automobile» e nella relativa guida. |
| Siti di formazione | Per le istituzioni consigliate dall'UPSA vedere: www.agvs-upsa.ch |
| Condizioni/Nozioni di base | L'insegnamento e l'esame finale si basano sulle competenze degli AFC per mecatronico d'automobili o su condizioni equivalenti. Il lavoro sicuro viene quindi considerato un prerequisito e non viene più insegnato. Le istituzioni offrono corsi d'introduzione. |
| Organo responsabile | Unione professionale svizzera dell'automobile UPSA, Wölflistrasse 5, CH-3006 Berna |

Appendice

per la descrizione del campo di competenza

P2

Motore

Tecnica applicata ai veicoli leggeri

(Sistemi di propulsioni alternative)

Raccomandazioni della Commissione per la garanzia della qualità,
esami professionali tecnici dell'UPSA

Obiettivi di valutazione e avvertenze

Condizioni quadro metodico-didattiche

APPENDICE

1 MOTORE – TECNICA APPLICATA AI VEICOLI LEGGERI

Obiettivi di valutazione

1 Motori diesel e benzina a 4 tempi

1.1 Spiegare i nessi tecnici

1.1.1 Caratteristiche del motore

- Descrivere la regolazione del motore/il processo di ricambio di gas.
- Spiegare gli influssi sul rendimento volumetrico (livello di riempimento).
- Analizzare le curve e i diagrammi dei consumi.

1.2 Sottosistemi

1.2.1 Sovralimentazione e raffreddamento dell'aria di sovralimentazione

- Spiegare il funzionamento e l'azione dei sistemi di sovralimentazione per motori a combustione.

1.2.2 Riduzione delle sostanze inquinanti

- Spiegare il compito, il funzionamento e l'azione dei sistemi di riduzione delle sostanze inquinanti.
- Interpretare le caratteristiche e i comandi dei sistemi di controllo di riduzione delle emissioni e spiegare la loro regolazione.
- Citare le possibilità di autodiagnosi in riferimento alla riduzione delle sostanze inquinanti e il loro funzionamento.

1.3 Diagnosi

- Svolgere lavori di diagnosi su motori diesel e benzina a 4 tempi sulla base delle informazioni del costruttore, nonché interpretare i relativi risultati.

2 Impianto di regolazione del motore

2.1 Sottosistemi

2.1.1 Impianto di regolazione del motore a benzina a 4 tempi

- Descrivere il funzionamento di sistemi d'iniezione come: iniezione indiretta nel condotto di aspirazione con acceleratore elettronico e iniezione diretta di benzina con circuito ad alta pressione così come sistemi combinati, nonché descrivere i relativi processi di controllo e regolazione.
- Effettuare una distinzione fra i componenti per il controllo e la regolazione elettronica dei sistemi di accensione e dell'iniezione, nonché spiegarne la struttura e il funzionamento.

2.1.2 Impianto di regolazione del motore diesel a 4 tempi

- Spiegare struttura e funzionamento dei sistemi di iniezione Common Rail e descriverne controllo e regolazione.
- Spiegare struttura e funzionamento dei componenti per il controllo elettronico dei sistemi di iniezione Common Rail.

2.1.3 Gestione dei sistemi dei motori ibridi ed elettrici

- Spiegare struttura e funzionamento dei sistemi dei motori elettrici e descriverne controllo e regolazione.
- Spiegare la struttura, il funzionamento e l'impiego delle batterie ad alta tensione così come dei sistemi di gestione termica e della batteria.
- Illustrare le fasi concernenti la manipolazione delle batterie ad alta tensione conformemente alle basi legali.
- Spiegare struttura e compito dei sistemi di gestione della ricarica e spiegarne il funzionamento.
- Distinguere tra le varie dimensioni delle batterie così come spiegare le differenze dei consumi dei motori ibridi e ibridi plug-in.

2.2 Diagnosi

- Svolgere lavori di diagnosi sull'impianto di regolazione del motore diesel e benzina a 4 tempi così come sui motori ibridi ed elettrici sulla base delle informazioni del costruttore, nonché interpretare i relativi risultati.

Catalogo dei sistemi del campo di competenza P2 "Motore – Tecnica applicata ai veicoli leggeri"

- L'elenco dei sistemi si basa sui relativi obiettivi d'apprendimento.
- L'argomento riguarda sistemi o sottosistemi e componenti raggruppati.

1 Motori diesel e benzina a 4 tempi

1.1.1 Caratteristiche del motore

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|--|---------|---|
| Processo di ricambio di gas Rendimento volumetrico (livello di riempimento) -Analisi dei diagrammi | NO | -Processo Atkinson e processo Miller -Tempi di apertura delle valvole variabili/Sistemi di regolazione della corsa delle valvole -Variazione continua delle valvole (regolazione elettroidraulica) -Potenza, consumo, momento torcente, rendimento |

1.2.1 Sovralimentazione e raffreddamento dell'aria di sovralimentazione

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|--|---------|-------------------------|
| -Sistemi d'aspirazione aria -Turbocompressore a gas di scarico -Compressori meccanici -Compressore elettrico -Sovralimentazione a più stadi -Raffreddamento dell'aria di sovralimentazione ad aria e a liquido refrigerante | NO | Regolazione e attuatori |

1.2.2 Riduzione delle sostanze inquinanti

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|---|---------|---|
| -Sistemi di riduzione delle sostanze inquinanti | NO | Comando delle bocchette nel sistema di aspirazione Ricircolo dei gas di scarico interno ed esterno -Ricircolo dei gas di scarico alta/bassa pressione -Iniezione aria secondaria -Possibilità di riduzione degli ossidi di azoto (NO _x) -Catalizzatore di ossidazione, a 3 vie, RCS e NO _x -Filtro antiparticolato di un motore diesel con e senza sistema additivi -Filtro antiparticolato di motori a ciclo Otto - inlusso dei sistemi |

| | | |
|---|--|---|
| <p>-Mappature e curve caratteristiche</p> <p>-Possibilità di autodiagnosi</p> | | <p>antiquamento sui consumi.</p> <p>Spiegare portata e funzionamento dei sistemi di diagnosi on-board</p> <p>Interpretare i valori di adattamento (corto termine, medio termine, lungo termine)</p> |
|---|--|---|

1.2 Diagnosi

| Aspetti principali |
|--|
| <p>Applicazione di idonei strumenti di misura per il controllo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Circuito del carburante (pressione e portata in volume/massa nel condotto di mandata e di ritorno del circuito) -Componenti del sistema di riempimento e ventilazione del serbatoio, pre-filtro/pompa/filtro/regolatore di pressione carburante, iniettori, circuito del carburante con e senza condotto di ritorno -Sensori e attuatori montati nel sistema -Cavi e connettori a innesto <p>-Alle seguenti domande devono rispondere i candidati durante la diagnosi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quale componente è difettoso? 2. Perché è difettoso? 3. Come è arrivato/a a questa conclusione? |

2 Impianto di regolazione del motore

2.1.1 Impianto di regolazione del motore a benzina a 4 tempi

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|---|---------|---|
| -Alimentazione del carburante | NO | Sistema a bassa/alta pressione: -Spiegare il circuito -Spiegare l'interazione tra i singoli componenti |
| -Sensori/Attuatori | | Principio di funzionamento, funzionamento e andamento del segnale di: -Sensori di carico -Sensori del numero di giri -Sensori dei gas di scarico -Sensori di temperatura/pressione -Iniettori -Servomotore e-gas -Valvole di controllo/regolazione della pressione |
| -Processi di controllo e regolazione | | -Interazione tra sensori e attuatori |
| -Sistemi di accensione | | -Distribuzione statica dell'alta tensione |
| -Controllo della combustione/delle mancate accensioni | | -Regolazione anti detonazione -Valutazione dell'uniformità di rotazione e feedback del circuito di accensione (misurazione della corrente di ionizzazione sul secondario) Interpretare i valori di adattamento (corto termine, medio termine, lungo termine) |

2.1.2 Impianto di regolazione del motore diesel a 4 tempi

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|--------------------------------------|---------|---|
| -Alimentazione del carburante | NO | Sistema a bassa/alta pressione: -Spiegare il circuito -Spiegare l'interazione tra i singoli componenti |
| -Sensori/Attuatori | | Principio di funzionamento, funzionamento e andamento del segnale di: -Sensori di carico -Sensori del numero di giri -Sensori dei gas di scarico -Sensori di temperatura/pressione -Iniettori -Valvole di controllo/regolazione della pressione |
| -Processi di controllo e regolazione | | -Interazione tra sensori e attuatori |
| -Monitoraggio della combustione | | -Valutazione dell'uniformità di rotazione -Calibrazione quantità zero -Correzione quantità iniettata -Correzione della quantità media |
| -Impianti di avviamento ausiliari | | -Sistemi di incandescenza: -Candelette a incandescenza ceramiche -Candelette a incandescenza a bassa tensione -Candelette a incandescenza con sensore di pressione Interpretare i valori di adattamento (corto termine, medio termine, lungo termine) |

2.1.3 Gestione dei sistemi dei motori ibridi ed elettrici

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|--|---------|---|
| -Motore elettrico | NO | <ul style="list-style-type: none"> - Lubrificazione, immagazzinamento delle macchine a corrente trifase - Sensori - Elettronica di potenza: Precondizionamento Attivazione e disattivazione del sistema ad alta tensione (condensatori, convertitore DC/DC) - Criteri di valutazione ad alta tensione Possibilità di riparazione elettriche/meccaniche - Rigenerazione |
| -Batteria ad alta tensione | | <ul style="list-style-type: none"> - Prova di pressione di tenuta - Possibilità di riparazione dei moduli porta celle, incl. cell-balancing - Gestione dei moduli porta celle difettosi - Direttive CFSL: applicazione e attuazione - Stoccaggio e trasporto in base alle direttive ADR e ASS |
| -Sistema di gestione della batteria | | <ul style="list-style-type: none"> - SoH (tra cui veicoli usati) - SoC - SoF - Cell-balancing |
| -Gestione termica | | <ul style="list-style-type: none"> - Gestione del raffreddamento e riscaldamento - Controllo dello sfiato/della tenuta - Pompa di calore - Precondizionamento - Sensori - Refrigeranti - Paste termo conduttive |
| -Gestione della carica | | <ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione con l'infrastruttura di ricarica Segnali CP, PP - Gestione del carico - Strategia di carica e scarica (V2X) - Gestione intelligente degli itinerari |
| -Dimensioni delle batterie, differenze dei consumi | | <ul style="list-style-type: none"> - Dimensione della batteria in rapporto all'autonomia - Consumo secondo il ciclo di misurazione WLTP |

2.2 Diagnosi

| Sistema/Sottosistema | Calcoli | Osservazioni |
|---|---------|--|
| -Diagnosi in officina (tassonomia «facile») -Diagnosi in base alle istruzioni del costruttore (tassonomia «medio») -Operazioni di diagnosi avanzate e complicate (tassonomia «difficile») | | -Lettura delle memorie guasti EOBD -Interrogazione dei codici di errore -Test dei parametri e degli attuatori -Modifiche software e ripristino di centraline -Comunicazione centraline -Interpretazione di malfunzionamenti in caso di: -messaggi di errore non presenti e/o -non rilevanti |

| Aspetti principali |
|---|
| <p><u>Motori diesel/benzina a 4 tempi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistemi di trattamento dei gas di scarico (catalizzatore/i) -Valori di adattamento -Impianto di preriscaldamento -Segnali sensori -Controllo attuatori <p><u>Motori ibridi/elettrici:</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p><u>I lavori di diagnosi possono essere svolti esclusivamente su componenti non sotto tensione (U < 60 V)!</u></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> -Gestione termica (sistemi secondari) -Prove di pressione e controlli di tenuta delle batterie ad alta tensione -Leggere e interpretare i valori misurati (blocco batterie/moduli/celle) -Controllare e diagnosticare i componenti ad alta tensione non sotto tensione (misura dell'isolamento, avvolgimenti, cavi di compensazione del potenziale, circuito pilota) -Specialità dei lavori di manutenzione sui motori elettrici <p>-Alle seguenti domande devono rispondere i candidati durante la diagnosi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quale componente è difettoso? 2. Perché è difettoso? 3. Come è arrivato/a a questa conclusione? |

Berna, 13.12.2022

L:\UPSA2012\MP4 Formazione continua\MP4.6 Piani di formazione-Descrizioni\Diagnostico-CCO\CCO-P2\2022\1213_campo-di-competenza-p2_ita_def_0.docx