

# **Meccatronica d'automobili**

# **Meccatronico d'automobili**

**Piano di formazione dell'ordinanza**

**del 20.12.2006**

**con le modifiche del 25.03.2011**

**sulla formazione professionale di base**

**Meccatronici d'automobili (veicoli leggeri)  
con attestato federale di capacità (AFC)**

**Meccatronici d'automobili (veicoli utilitari)  
con attestato federale di capacità (AFC)**

## Indice

### Parte A - Introduzione

	Pagina
a) Obiettivi della formazione	3
b) Cooperazione d'insegnamento	4
c) Importanza e classificazione del comportamento finale	6
d) Struttura delle materie	7

### Parte B – Competenze operative

a) Concetti	8
b) Competenze operative	9
c) Competenze metodologiche	37
d) Competenze personali e sociali	39

### Parte C – Insegnamento scolastico

41

### Parte D – Corsi interaziendali

42

### Parte E – Procedura di qualificazione

45

### Parte F – Approvazione ed entrata in vigore

46

### Parte G – Modifiche nel piano di formazione

47

### Appendice

48

## Parte A - Introduzione

### a) Obiettivi della formazione

Lo scopo della formazione professionale di base è quello di fornire una determinata competenza operativa che permette alle persone in formazione di affrontare situazioni di tipo professionale e generale. Gli obiettivi della formazione vengono descritti nel piano di formazione sotto forma di obiettivi generali, obiettivi specifici e obiettivi di valutazione. Essi definiscono le conoscenze, le capacità e i comportamenti acquisiti **al termine** della formazione di base

Gli **obiettivi generali** definiscono i campi operativi, motivando in forma generica perché questi sono stati inclusi nel piano di formazione. Essi valgono per tutti i tre luoghi di formazione.

Gli **obiettivi specifici** descrivono gli atteggiamenti e i comportamenti, o determinate predisposizioni comportamentali di ordine superiore, che devono essere incentivati nelle persone in formazione. Essi valgono per tutti i tre luoghi di formazione.

Gli **obiettivi di valutazione** descrivono il comportamento concreto e tangibile in determinate situazioni e chiariscono gli obiettivi specifici. Essi si riferiscono ai singoli luoghi di formazione e sono mirati a breve termine (a circa cinque anni): vengono controllati periodicamente e, all'occorrenza, adeguati alle nuove circostanze.

Gli obiettivi di valutazione possono essere costituiti da una combinazione di competenze professionali, metodologiche, personali e sociali oppure solo da una di queste.

### Condizioni generali sugli obiettivi di valutazione

Di norma gli obiettivi di valutazione contengono quattro informazioni: il tema, il comportamento finale osservabile, gli strumenti ausiliari e la scala di valutazione.

Ove non viene fatta alcuna limitazione, nel presente piano di formazione vale quanto segue:

#### Tema (oggetto)

I **"Fondamenti"** si riferiscono ai rapporti esistenti all'interno delle strutture aziendali, così come si incontrano generalmente nelle officine.

La **"Tecnica automobilistica"** si riferisce ...

- nella scuola professionale e nei corsi interaziendali, a modelli di impianti presenti su veicoli molto diffusi in Svizzera, ovvero ai più conosciuti impianti delle maggiori case automobilistiche presenti nei veicoli più venduti nel corso degli ultimi anni.
- nell'azienda di tirocinio, ai veicoli che si incontrano comunemente nel suo ambito.

#### Comportamento finale

I verbi utilizzati determinano le esigenze che vengono poste al comportamento finale descritto. Alla lettera c) è possibile rilevare a quale livello tassonomico è abbinato un processo di pensiero o di lavoro.

#### Strumenti ausiliari

Gli obiettivi di valutazione devono poter essere raggiunti con gli strumenti ausiliari che vengono comunemente utilizzati nella pratica. Tra questi rientrano p.es. documenti personali, tabelle, libretti di formule, documenti d'officina, norme, attrezzi adeguati e idonei strumenti di misura. Di conseguenza, un eventuale strumento ausiliario viene citato solo nel momento in cui il suo utilizzo influisce nettamente sull'esigenza di raggiungere l'obiettivo di valutazione.

#### Scala di valutazione

Per tutti gli obiettivi di valutazione della pratica professionale, vale il principio che tutte le attività possono essere eseguite autonomamente e che il tempo impiegato non deve superare di oltre il 20% quello generalmente impiegato da un lavoratore specializzato mediamente produttivo. Lo stesso principio si applica anche in presenza di tempi indicativi specificati dalla casa automobilistica o dall'officina.

## b) Cooperazione d'insegnamento

### Principi fondamentali

L'azienda di tirocinio (AzTir), la scuola professionale (SPB) e il corso interaziendale (CI) o altri luoghi di formazione comparabili formano nella pratica professionale una cooperazione d'insegnamento, che è coordinata dal punto di vista dei contenuti e dello svolgimento temporale.

Gli obiettivi della formazione vengono ripartiti sui luoghi di formazione e la **responsabilità della formazione** viene regolata nel seguente modo:

- Gli **obiettivi generali e specifici** vengono attribuiti in modo analogo a tutti i luoghi di formazione
- Gli **obiettivi di valutazione** vengono attribuiti ai singoli luoghi di formazione e sono contrassegnati in base all'indirizzo professionale. "L" (veicoli leggeri), "U" (veicoli utilitari, i loro rimorchi e semirimorchi)

Integrando l'incentivazione alla competenza professionale tutti i luoghi di formazione contribuiscono all'acquisizione delle competenze metodologiche, personali e sociali. Le competenze sono descritte dettagliatamente e assegnate in modo vincolante ai luoghi di formazione. Non devono essere "svincolate" in tutta fretta, ma sempre incentivate in combinazione con la formazione delle opportune competenze professionali.

Le competenze metodologiche, personali e sociali non devono essere "svincolate" in tutta fretta, ma sempre incentivate in combinazione con la formazione delle opportune competenze professionali.

Sono indicate diverse forme di lavoro di gruppo e di lavoro in coppia, l'apprendimento con programma di lavoro o l'apprendimento nell'azienda di tirocinio (lezione in officina) nonché lavori di progetto interni all'azienda e alla scuola o extrascolastici. **Altre** forme didattiche vantaggiose sono rappresentate dall'apprendimento con studi specialistici, lavoro con testi guida, apprendimento con media elettronici.

### Azienda di tirocinio

Attraverso la loro partecipazione ai processi produttivi, alle persone in formazione deve essere offerta la possibilità di conseguire, esercitare e approfondire le competenze operative.

### Scuola professionale

L'insegnamento scolastico garantisce che le persone in formazione possano conseguire, attraverso l'insegnamento di cultura generale e delle materie professionali, la vasta nozione di base necessaria a raggiungere le competenze operative professionali.

### Corsi interaziendali

I corsi interaziendali, che integrano la formazione della pratica professionale e l'insegnamento scolastico, garantiscono che le persone in formazione possano conseguire le competenze operative ...

- che non possono essere fornite dalla scuola professionale o dall'azienda di tirocinio a causa dell'elevata specializzazione e dell'elevato dispendio addestrativo;
- che riguardano competenze che non possono essere formate nell'azienda di tirocinio;
- che non possono essere fornite o fornite solo con difficoltà dalla scuola professionale o dall'azienda di tirocinio a causa dell'elevato fabbisogno di infrastrutture;
- che richiedono unità didattiche interdipendenti più grandi.

Un esempio esplicativo della cooperazione d'insegnamento sul tema "Batteria d'avviamento"

### ***Nel campo degli obiettivi di valutazione professionali***

i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello Tassonomia	Luogo di formazione responsabile		
		AzTir	SPB	CI
di citare gli effetti del collegamento in serie e parallelo di una batteria su tensione e capacità	basso		L/U	
di spiegare le funzioni, la struttura e i processi elettrochimici della batteria d'avviamento	medio		L/U	
di spiegare il significato dei concetti di capacità, corrente di prova a freddo, assenza di manutenzione secondo le norme DIN, completamente esente da manutenzione, tensione di riposo, tensione di erogazione di gas, solfatazione, scarica normale/rapida/autoscarica e resistenza interna	medio		L/U	
di descrivere gli effetti della corrente di scarica e della temperatura dell'elettrolito sulla capacità di una batteria	medio		L/U	
di calcolare la corrente di carica, il tempo di carica, la capacità e la resistenza interna	medio		L/U	
di smontare e montare le batterie d'avviamento e di provvedere allo smaltimento in modo ecologico	medio	L/U		
di controllare ed eseguire la manutenzione alle batterie d'avviamento e di valutarne lo stato	alto	L/U		L/U
di eseguire un ponticellamento e una carica, collegamenti in serie e in parallelo	medio	L/U		L/U

### ***Nel campo degli obiettivi di valutazione per competenze metodologiche, sociali e personali***

In merito agli obiettivi di valutazione professionali i luoghi di formazione incentivano gli obiettivi delle competenze metodologiche, sociali e personali.

Questi vengono citati concretamente nel rapporto di formazione e distribuiti negli anni di formazione.

Sul tema "Batteria d'avviamento" la scelta e la suddivisione potrebbe essere la seguente:

Campi delle competenze metodologiche, personali e sociali	Luogo di formazione responsabile		
	AzTir	SPB	CI
Attitudine all'applicazione		L/U	
Pianificazione del lavoro/Tecniche di lavoro			L/U
Autonomia, autocritica, strategie di risoluzione dei problemi	L/U		
Comportamento ecologico, resistenza	L/U		
Competenza comunicativa, forme didattiche		L/U	
Competenza decisionale			L/U

### **Rapporto di formazione**

All'interno del rapporto di formazione, l'azienda di tirocinio fissa lo stato della formazione e lo discute con la persona in formazione almeno una volta per semestre. Nel rapporto viene valutato lo stato della formazione raggiunta nelle competenze professionali, metodologiche, personali e sociali, tenendo conto delle valutazioni fornite da tutti e tre i luoghi di formazione.

### c) Importanza e classificazione del comportamento finale

Tassonomia: schema di classificazione degli obiettivi di valutazione

Livello C: noto strumento di classificazione a sei livelli limitato ai processi intellettuali secondo Benjamin Bloom

Livello A: un sistema proprio a tre livelli derivato dalla tassonomia di Bloom per definire il livello richiesto (A)

Processo di pensiero e di lavoro	Tassonomia		Significato
	Livello A	Livello C	
Classificare, abbinare	basso	C 1	Mettere gli elementi in relazione tra di loro, raggrupparli
Citare, elencare, indicare	basso	C 1	Enumerare punti, pensieri, argomenti, fatti
Nominare	basso	C 1	Dare il nome agli elementi forniti
Rispettare	medio	C 2,3	Attenersi a qualcosa (p.es. operare in base alle norme)
Aggiornare	medio		Mettere in pari con i dati, le notizie, ecc. più recenti
Localizzare	medio		Circoscrivere o attribuire a una zona opportunamente limitata o individuata
Determinare, definire	medio	C 2,3	Stabilire o definire con esattezza il contenuto di un concetto. Intuire, calcolare, dimostrare ed eventualmente concretizzare qualcosa eventualmente concretizzare i valori di misura con strumenti di misura
Applicare	medio		Durante lo svolgimento di un lavoro, utilizzare una determinata procedura o una determinata tecnica per ottenere un certo obiettivo
Realizzare, effettuare	medio		Attuare concretamente un fine desiderato, portare a termine un determinato lavoro, mettere in pratica in modo opportuno
Tenere in buono stato, riparare	medio		Riparare qualcosa o conservarne la conveniente funzionalità ed efficienza oppure sostituire i componenti di un sistema
Eseguire la manutenzione, conservare	medio		Effettuare determinati lavori che di tanto in tanto si rendono necessari per conservare la funzionalità
Regolare	medio		Configurare un oggetto in modo che funzioni come desiderato e conformemente alle esigenze tecniche
Spiegare, commentare	medio	C 2,3	Con parole proprie rendere chiaro qualcosa specificandone soprattutto le modalità, le cause e i tempi
Spiegare a grandi linee, per sommi capi	medio	C 2,3	Illustrare l'idea su cui si basa qualcosa e il suo funzionamento. Descrivere schematicamente come funziona qualcosa, senza entrare nei particolari della struttura interna e dei processi interni
Descrivere, illustrare, chiarire	medio	C 2,3	Rendere chiaro qualcosa specificandone soprattutto le modalità. Rappresentare, esporre a parole i dettagli e le caratteristiche particolari
Effettuare una distinzione, distinguere	medio	C 2,3	Evidenziare le differenze tra due cose sulla scorta di determinati criteri o caratteristiche
Caratterizzare	medio	C 2,3	Rappresentare, contrassegnare, siglare in modo opportuno qualcosa
Disegnare, riprodurre, rappresentare	medio	C 2,3	Illustrare qualcosa (integralmente o parzialmente) per mezzo di immagini, nominare i componenti ed eventualmente anche esporre a parole
Analizzare	alto	C 4,5,6	Controllare, esaminare qualcosa in relazione a determinati criteri (p.es. informazioni dell'officina). Illustrare l'interazione tra gli elementi, cercare di riconoscere qualcosa sulla base delle sue caratteristiche
Valutare, diagnosticare	alto	C 4,5,6	Analizzare e spiegare qualcosa in relazione a determinati criteri (p.es. informazioni del costruttore, aspetto, funzionamento regolare). Mettere in evidenza cause e argomenti
Controllare	alto		Analizzare e valutare le condizioni e il funzionamento di impianti o pezzi singoli
Interpretare	alto	C 4,5,6	Spiegare l'importanza di qualcosa, estrapolarne i concetti fondamentali (testo, grafica) aggiungendo eventualmente un giudizio personale
Valutare, motivare	alto	C 4,5,6	Valutare qualcosa in riferimento a determinati criteri; controllare ed esporre qualcosa in modo ampio, approfondito e da punti di vista diversi, spesso controversi; mettere in evidenza cause e argomenti

## d) Struttura della materie

I tre livelli di obiettivi danno una struttura al piano di formazione:

I titoli a una cifra descrivono gli **obiettivi generali**.

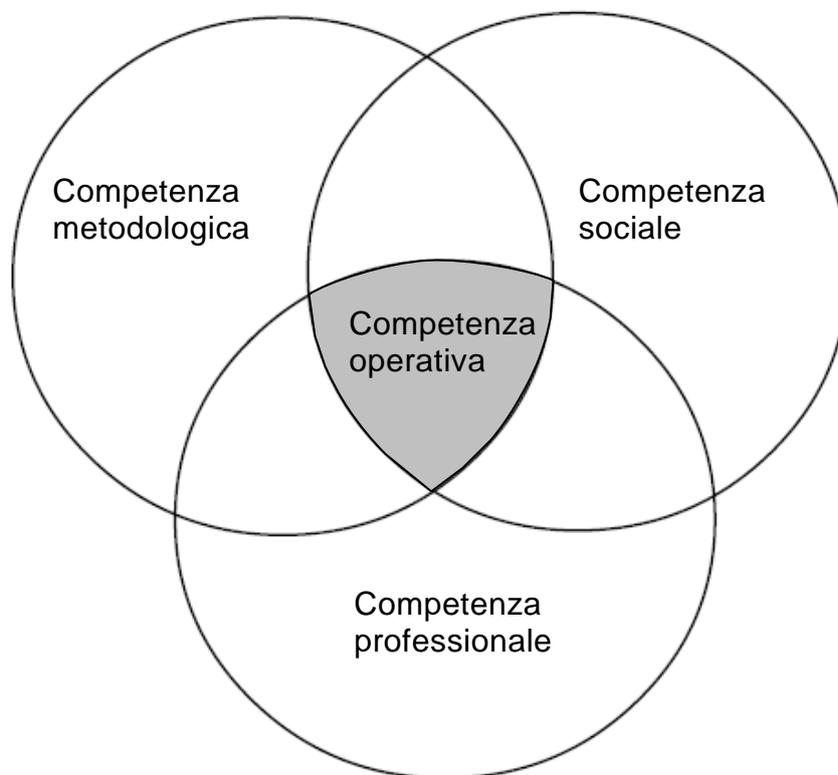
Gli **obiettivi specifici** hanno titoli a due cifre.

Gli **obiettivi di valutazione** hanno titoli a tre cifre.

<p><b>1. Fondamenti tecnici</b></p> <p><b>1.1 Calcolo e fisica</b></p> <p>1.1.1 Calcolo tecnico</p> <p>1.1.2 Cinematica</p> <p>1.1.3 Meccanica</p> <p>1.1.4 Energetica</p> <p>1.1.5 Idraulica/Pneumatica</p> <p>1.1.6 Termologia</p> <p>1.1.7 Ottica</p> <p><b>1.2 Elettrotecnica</b></p> <p>1.2.1 Nozioni di base</p> <p>1.2.2 Strumenti di misura e controllo</p> <p>1.2.3 Magnetismo/Induzione</p> <p>1.2.4 Componenti elettronici</p> <p><b>1.3 Conoscenza dei materiali e tecnica di lavorazione</b></p> <p>1.3.1 Fondamenti di chimica</p> <p>1.3.2 Sostanze tossiche e ambiente</p> <p>1.3.3 Nozioni fondamentali sui materiali</p> <p>1.3.4 Metalli</p> <p>1.3.5 Metalloidi</p> <p>1.3.6 Processi di lavorazione</p> <p><b>2. Fondamenti estesi</b></p> <p>2.1 Comunicazione/Servizio alla clientela</p> <p>2.1.1 Fondamenti di comunicazione</p> <p>2.1.2 Servizio alla clientela</p> <p>2.1.3 Inglese tecnico</p> <p><b>2.2 Informazioni tecniche</b></p> <p>2.2.1 Rappresentazioni figurate</p> <p>2.2.2 Schemi elettrici</p> <p>2.2.3 Rappresentazioni grafiche</p> <p>2.2.4 Schemi idraulici</p> <p>2.2.5 Schemi pneumatici</p> <p>2.2.6 Sistemi d'informazione</p> <p><b>2.3 Norme di legge</b></p> <p>2.3.1 Sicurezza del lavoro e tutela della salute</p> <p>2.3.2 Protezione dell'ambiente</p> <p>2.3.3 Norme tecniche</p>	<p><b>2.4 Servizio pezzi di ricambio</b></p> <p>2.4.1 Approvvigionamento dei pezzi di ricambio</p> <p>2.4.2 Gestione del magazzino</p> <p><b>2.5 Informatica</b></p> <p>2.5.1 Hardware</p> <p>2.5.2 Software</p> <p>2.5.3 Applicazioni software</p> <p><b>3. Fondamenti di tecnica automobilistica</b></p> <p><b>3.1 Impianto elettrico/elettronico</b></p> <p>3.1.1 Batteria d'avviamento</p> <p>3.1.2 Impianto di carica</p> <p>3.1.3 Impianto d'avviamento</p> <p>3.1.4 Impianto d'accensione</p> <p>3.1.5 Fari/Illuminazione</p> <p>3.1.6 Impianto di segnalazione</p> <p>3.1.7 Dispositivi comfort e di sicurezza</p> <p>3.1.8 Sistemi di trasferimento dati</p> <p><b>3.2 Motore</b></p> <p>3.2.1 Struttura</p> <p>3.2.2 Distribuzione</p> <p>3.2.3 Componenti</p> <p>3.2.4 Lubrificazione</p> <p>3.2.5 Raffreddamento</p> <p>3.2.6 Sovralimentazione</p> <p>3.2.7 Potenza, mappature (curve caratteristiche)</p> <p>3.2.8 Altri tipi di motore</p> <p>3.2.9 Combustione nel motore</p> <p>3.2.10 Impianto di alimentazione del carburante/formazione della miscela</p> <p>3.2.11 Riduzione delle sostanze inquinanti/Sistema antinquinamento</p> <p>3.2.12 Impianto di regolazione del motore</p> <p><b>3.3 Trasmissione</b></p> <p>3.3.1 Tipi di trasmissioni</p> <p>3.3.2 Frizione</p> <p>3.3.3 Cambio</p> <p>3.3.4 Gruppo conico/Differenziale</p> <p>3.3.5 Trasmissioni snodate, alberi d'ingresso</p> <p>3.3.6 Trazione integrale</p> <p>3.3.7 Olio del cambio</p>	<p><b>3.4 Telaio</b></p> <p>3.4.1 Carrozzeria</p> <p>3.4.2 Ruote/Pneumatici</p> <p>3.4.3 Sospensioni/Ammortizzatori</p> <p>3.4.4 Sterzo/Sospensione delle ruote</p> <p>3.4.5 Freni</p> <p>3.4.6 Dispositivi elettronici per la regolazione dell'assetto</p> <p><b>4. Tecnica automobilistica estesa</b></p> <p><b>4.1 Impianto elettrico/elettronico</b></p> <p>4.1.1 Motori a corrente continua</p> <p>4.1.2 Campi elettrici/Capacità</p> <p>4.1.3 Circuiti a corrente alternata</p> <p>4.1.4 Circuiti di base elettronico</p> <p>4.1.5 Controllo e regolazione</p> <p>4.1.6 Sensori e attuatori</p> <p>4.1.7 Dispositivi comfort e di sicurezza</p> <p>4.1.8 Sistemi di trasferimento dati</p> <p><b>4.2 Motore</b></p> <p>4.2.1 Struttura</p> <p>4.2.2 Distribuzione</p> <p>4.2.3 Lubrificazione</p> <p>4.2.4 Raffreddamento</p> <p>4.2.5 Sovralimentazione</p> <p>4.2.6 Potenza, mappature (curve caratteristiche)</p> <p>4.2.7 Combustione nel motore</p> <p>4.2.8 Impianto di alimentazione del carburante/formazione della miscela</p> <p><b>4.3 Trasmissione</b></p> <p>4.3.1 Frizione</p> <p>4.3.2 Cambio</p> <p>4.3.3 Gruppo conico/Differenziale</p> <p>4.3.4 Trazione integrale</p> <p><b>4.4 Telaio</b></p> <p>4.4.1 Ruote/Pneumatici</p> <p>4.4.2 Sospensioni/Ammortizzatori</p> <p>4.4.3 Sterzo/Sospensione delle ruote</p> <p>4.4.4 Freni</p> <p>4.4.5 Dispositivi elettronici per la regolazione dell'assetto</p>
---	--	--

## Parte B – Competenze operative

### a) Concetti



#### Competenza operativa

La competenza operativa è il complesso delle risorse professionali, metodologiche e sociali che permettono di operare correttamente, completamente ed efficientemente nella pratica professionale. La competenza operativa è l'obiettivo e il fulcro della formazione professionale. La competenza operativa è costituita da almeno due, ma di norma da tutte le seguenti competenze.

#### Competenza professionale

Per competenza professionale si intende qualsiasi conoscenza, attitudine e capacità tecnica (generica e specifica) che offre le basi per far fronte alle proprie competenze operative professionali.

#### Competenza metodologica

Le competenze metodologiche si riferiscono alle capacità cognitive che una persona estende a qualsiasi situazione e utilizza in modo flessibile per svolgere autonomamente compiti nuovi e complessi. Esse fanno parte delle competenze operative professionali e permettono alle persone in formazione di adeguarsi alle situazioni mutevoli e di assimilare nuove conoscenze, attitudini e metodi per risolvere in modo mirato e ponderato qualsiasi problema.

#### Competenza personale e sociale

La competenza personale è costituita dalle disposizioni (variabili a seconda della personalità) che si rispecchiano in atteggiamenti, riguardi, esigenze e motivazioni e che influiscono ogni forma di comportamento professionale guidato da motivi ed emozioni.

Le competenze sociali comprendono comportamenti e atteggiamenti comunicativi e di cooperazione che permettono la realizzazione degli obiettivi nell'ambito dell'interazione sociale.

## b) Competenza operativa

1. Fondamenti tecnici									
<b>Obiettivi generali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I meccatronici d'automobili eseguono nel pieno rispetto dell'ambiente lavori di manutenzione, riparazione, modifica e interventi di diagnosi che diventano ogni giorno sempre più complessi. L'interconnessione delle tecnologie degli autoveicoli e degli strumenti di misura e di diagnosi attuali e futuri, come pure la grande quantità di sistemi parziali e di strutture, esigono solidi fondamenti tecnici, attitudini e capacità che devono essere insegnati nel campo professionale e metodico sull'esempio della tecnica automobilistica.</li> <li>- Solidi fondamenti tecnici, capacità di base e comportamenti costituiscono la base per permettere la comprensione e la gestione delle attività attuali e future. Esse permettono di sostenere il processo di formazione dei meccatronici d'automobili lungo tutta la loro vita, incentivando le competenze nel settore della formazione specifica per una data marca e della formazione complementare a livello di esame professionale.</li> <li>- Di conseguenza, le persone in formazione devono essere stimolate dal punto di vista didattico e della pratica professionale nei settori calcolo tecnico, fisica, elettrotecnica, conoscenza dei materiali, tecnica di lavorazione, controllo e regolazione. La conoscenza di questi fondamenti permette di apprendere, comprendere ed eseguire le attività aziendali e le tecniche automobilistiche.</li> </ul>		<b>Competenze metodologiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodologie di apprendimento</li> <li>- Metodologie di lavoro</li> </ul> <b>Competenze personali e sociali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competenze personali</li> <li>- Competenze relazionali</li> <li>- Senso di responsabilità</li> </ul>		<b>Nota per i luoghi di formazione</b> <p>Le competenze metodologiche, personali e sociali sono descritte dettagliatamente nel capitolo c) e d) e assegnate in modo vincolante ai luoghi di formazione.</p> <p>Devono essere promosse in funzione della situazione, in modo mirato, consapevole e accurato in combinazione con gli adeguati obiettivi di valutazione del presente capitolo.</p>					
1.1 Calcolo, fisica									
<b>Obiettivi specifici</b> <p>I meccatronici d'automobili riconoscono che le solide nozioni fondamentali acquisite nel campo del calcolo tecnico e della fisica costituiscono una base indispensabile per poter comprendere e utilizzare i componenti, i moduli e i sistemi complessi. Devono essere in grado di mettere in pratica nell'attività professionale quotidiana le nozioni fondamentali della teoria.</p>									
1.1.1 Calcolo tecnico	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....				Livello D	AzTir	SPB	CI	
	di elencare le unità di base del sistema SI e di abbinarle alle relative unità di misura				basso		L/U		
	di attribuire alle grandezze i simboli delle unità di misura e delle formule				basso		L/U		
	di eseguire calcoli semplici con i prefissi del sistema SI e con le potenze di dieci				medio		L/U		
	di distinguere le unità derivate da unità di misura e unità di base				medio		L/U		
	di convertire le misure in pollici e le relative suddivisioni nel sistema metrico				medio		L/U		
	di applicare come strumenti ausiliari libretti di formule, tabelle e calcolatrici scientifiche portatili				medio		L/U	L/U	
	di applicare correttamente le quattro basi nel calcolo delle frazioni				medio		L/U		
	di risolvere equazioni con una incognita				medio		L/U		
	di eseguire calcoli semplici relativi ai rapporti di miscelazione				medio		L/U		
	di convertire i dati di tempo e degli angoli in valori decimali e non decimali				medio		L/U		
	di sommare o sottrarre unità di tempo e di angoli				medio		L/U		
	di convertire le unità di lunghezza				medio		L/U		
di determinare misure metriche, in pollici e misure d'angolo con l'aiuto degli strumenti di misura				medio	L/U		L/U		

	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello D	AzTir	SPB	CI	
	di calcolare la circonferenza di un cerchio e la lunghezza degli archi	medio		L/U		
	di convertire misure di superficie predefinite in unità maggiori o minori e di calcolare l'area di un rettangolo, triangolo, trapezio e cerchio anello e settore circolare	medio		L/U		
	di convertire le unità di volume e di calcolare il volume di un prisma nonché di un cilindro	medio		L/U		
	di eseguire calcoli con la regola del tre semplice e calcoli percentuali	medio		L/U		
1.1.2 Cinematica	di spiegare il concetto di velocità media e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di velocità periferica e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di moto uniformemente accelerato e moto decelerato e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di rappresentare correttamente i movimenti in diagrammi	medio		L/U		
	di spiegare in modo comprensibile ad una persona incompetente il concetto di accelerazione di gravità	medio		L/U		
1.1.3 Meccanica	di spiegare i concetti di massa e densità e di risolvere esercizi di calcolo semplici	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di baricentro con una o due frasi	medio		L/U		
	di calcolare le forze esercitate dai pesi	medio		L/U		
	di spiegare i concetti di forza e forza centrifuga e di descriverne in generale i relativi effetti	medio		L/U		
	di calcolare le forze con i valori adeguati	medio		L/U		
	di trovare la risultante di due forze, con l'aiuto del parallelogramma, di comporle e scomporle	medio		L/U		
	di spiegare i concetti di leva e coppia, di interpretare la loro regolarità e di risolvere esercizi di calcolo semplici	alto		L/U		
	di applicare nella pratica il principio della leva	medio	L/U		L/U	
	di spiegare i concetti di forza normale, coefficiente di attrito e slittamento e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di distinguere tra i vari tipi di attrito e di citare alcuni esempi di utilizzo	medio		L/U		
	di calcolare i rapporti di trasmissione su trasmissioni semplici e doppie a ingranaggi o a cinghia	medio		L/U		
	di commentare la relazione tra regime e coppia	medio		L/U		
	di calcolare la distribuzione del carico sugli assi con l'aiuto del principio della leva	alto		U		
	di calcolare la decelerazione generata dalla forza frenante	alto		L/U		

1.1.4 Energetica	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello D	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare il concetto di lavoro meccanico	medium		L/U		
	di spiegare la differenza tra lavoro di sollevamento, lavoro di corsa e lavoro di un moto rotatorio con esempi semplici e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di energia e di citare alcuni esempi relativi alle seguenti fonti energetiche: energia potenziale, energia cinetica ed energia termica; energia meccanica, energia chimica ed energia elettrica	medio		L/U		
	di descrivere i processi di trasformazione dell'energia e citare alcuni esempi	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di potenza meccanica	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra potenza meccanica e potenza meccanica di un moto rotatorio e di risolvere esercizi di calcolo	medio		L/U		
	di realizzare conversioni da kW a PS e viceversa	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di rendimento e di risolvere esercizi di calcolo semplici	medio		L/U		
1.1.5 Idraulica/Pneumatica	di spiegare il concetto di pressione e di risolvere esercizi di calcolo semplici	medio		L/U		
	di convertire le pressioni da unità espresse in Pascal in bar e viceversa	medio		L/U		
	di citare le possibilità di impiego della trasmissione idraulica e pneumatica	basso		L/U		
	di spiegare le funzioni delle trasmissioni idrauliche e pneumatiche e di calcolarle	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di aria compressa	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i concetti di pressione assoluta, pressione atmosferica e pressione relativa	medio		L/U		
	di misurare le pressioni pneumatiche ed idrauliche	basso	L/U		L/U	
1.1.6 Termologia	di spiegare il concetto di temperatura e delle unità di misura Kelvin e Celsius	medio		L/U		
	di spiegare i principi di misurazione della temperatura dei termometri a liquido, metallici ed elettrici	medio		L/U		
	di misurare le temperature	basso	L/U		L/U	
	di motivare una dilatazione termica, di citare alcune applicazioni e di descrivere i problemi pratici	alto		L/U		
	di citare le varie fasi e di abbinare i nomi agli stati transitori	basso		L/U		
	di descrivere il principio di una macchina frigorifera a compressore e di spiegare il circuito del liquido refrigerante con l'ausilio di uno schema	medio		L/U		
	di citare le reazioni dei gas in presenza di variazioni di temperatura e pressione	basso		L/U		
	di spiegare il concetto di potere calorifico	medio		L/U		
1.1.7 Ottica	di spiegare il concetto di luce sotto forma di onda elettromagnetica	medio		L/U		
	di descrivere l'intensità luminosa (illuminazione) e di indicarne le unità	medio		L/U		
	di spiegare il funzionamento dei conduttori a fibre ottiche	medio		L/U		

## 1.2 Elettrotecnica

### Obiettivi specifici

Se occorre comprendere e interpretare i valori di misura e controllare e valutare elementi di impianto e componenti elettrici, i meccatronici d'automobili devono riconoscere che la conoscenza dei fondamenti della tradizionale tecnologia elettrica a corrente continua costituisce la base per la messa in pratica dei sistemi sui veicoli.

1.2.1 Nozioni di base	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare sei possibilità che esistono per generare una tensione	basso		L/U		
	di citare i diversi effetti prodotti dalla corrente elettrica	basso		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i concetti di corrente continua e di corrente alternata	medio		L/U		
	di classificare i concetti di conduttore, semiconduttore e non conduttore (isolante) e di elencare i materiali usati in questi componenti	basso		L/U		
	di spiegare i concetti di corrente, tensione e resistenza e di citare le corrispondenti unità di misura e i relativi simboli	basso		L/U		
	di interpretare la legge di Ohm e di risolvere esercizi di calcolo semplici	medio		L/U		
	di spiegare gli effetti della temperatura sulle resistenze elettriche	medio		L/U		
	di citare le leggi che regolano i collegamenti in serie e in parallelo di resistenze ohmiche	basso		L/U		
	di calcolare le grandezze resistenza, tensione, corrente e potenza all'interno di circuiti in serie, in parallelo e misti	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra divisori di tensione sotto carico e non sotto carico	medio		L/U		
	di calcolare la resistenza e la caduta di tensione nei cavi elettrici	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di densità di corrente e di calcolarla	medio		L/U		
	di determinare la sezione dei conduttori e, con l'aiuto di tabelle, di determinare le sezioni a norma	medio		L/U		
	di citare la funzione dei fusibili e le tipologie di fusibili	basso		L/U		
	di calcolare la potenza, il lavoro e il rendimento di utenze elettriche e generatori di corrente	medio		L/U		
	di diagnosticare componenti elettrici	alto	L/U		L/U	
	di effettuare misurazioni sui seguenti circuiti elettrici e di dimostrare la loro regolarità: circuiti in serie, in parallelo e misti, divisori di tensione e resistenze in funzione della temperatura	medio			L/U	
	di creare, completare, controllare e riparare circuiti elettrici su modelli didattici	medio			L/U	
di diagnosticare con l'aiuto di schemi elettrici eventuali guasti nell'impianto elettrico e di ripararli	alto	L/U		L/U		
di controllare con l'aiuto degli schemi di diagnosi i sistemi di bus dati e di ripararli	alto	L/U		L/U		
1.2.2 Strumenti di misura e controllo	di leggere e fornire informazioni sulla precisione (errori di misura) e sulla visualizzazione (indici) dei misuratori digitali	medio		L/U		
	di descrivere i circuiti per misurare corrente, tensione e resistenza ohmica	medio		L/U		
	di spiegare le possibilità d'impiego dell'oscilloscopio	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di eccitazione	medio		L/U		
	di misurare con l'aiuto del multimetro corrente, tensione, resistenza e caduta di tensione	medio	L/U		L/U	
	di determinare la tensione, la durata e semplici forme dei segnali visualizzati in un'immagine di un oscilloscopio	medio		L/U		
	di effettuare semplici misurazioni con l'oscilloscopio	medio	L/U		L/U	

1.2.3 Magnetismo/ Induzione	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di descrivere l'effetto magnetico dinamico all'interno di magneti permanenti ed elettromagneti e di citare alcuni esempi di utilizzo	medio		L/U		
	di descrivere l'andamento della linea di flusso nei magneti permanenti, nei conduttori e nelle bobine attraversate da corrente elettrica	medio		L/U		
	di elencare i materiali magnetici	basso		L/U		
	di spiegare gli effetti del nucleo in ferro all'interno di una bobina	medio		L/U		
	di citare i tipi di relè, di spiegarne le funzioni e di motivarne l'utilizzo	alto		L/U		
	di creare, controllare e riparare circuiti di relè su modelli didattici	medio			L/U	
	di spiegare il concetto di induzione e di citare i fattori d'influenza e alcuni esempi di utilizzo	basso		L/U		
	di spiegare a grandi linee il funzionamento di un trasformatore	medio		L/U		
	di citare il concetto di autoinduzione e di citare le misure per contrastarne gli effetti dannosi	basso		L/U		
	di citare la causa e gli effetti delle correnti parassite	basso		L/U		
	di rappresentare graficamente e interpretare gli andamenti della corrente e della tensione durante l'attivazione e la disattivazione di induttanze all'interno di tensioni continue	medio		L/U		
	di descrivere i circuiti di un trasformatore e di calcolare le correlazioni tra tensione, numero di spire e corrente	medio		L/U		
	di descrivere la generazione di alte tensioni di accensione per mezzo di bobine e trasformatori d'accensione	medio		L		
1.2.4 Componenti elettronici	di indicare il concetto di semiconduttore e della sue proprietà di conduzione	basso		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di grafici il funzionamento di diodi, diodi Z, LED, transistor bipolari e di citarne le applicazioni	medio		L/U		
	di citare le misure che devono essere prese per proteggere i componenti dotati di semiconduttori	basso		L/U		
	di rispettare le misure di sicurezza necessarie durante la manipolazione di componenti elettronici	medio	L/U		L/U	
	di applicare le misure di sicurezza necessarie per la protezione da cariche elettrostatiche	medio	L/U		L/U	

### 1.3 Conoscenza dei materiali e tecnica di lavorazione

#### Obiettivi specifici

I meccatronici d'automobili sono in grado di individuare e comprendere elementi e processi della tecnica automobilistica e dell'autofficina per i quali si presuppone la conoscenza di nozioni fondamentali di chimica. Inoltre, essi sono in grado di adottare opportuni comportamenti volti al rispetto dell'ambiente e che consentono di impedire intossicazioni. I meccatronici d'automobili sono consapevoli del fatto che le nozioni fondamentali sulla composizione dei materiali possono favorire una migliore comprensione della teoria e della pratica automobilistica.

1.3.1 Fondamenti di chimica	Obiettivi di valutazione: i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di descrivere la struttura dell'atomo sulla base del modello di Bohr e di spiegare a grandi linee la struttura del sistema periodico degli elementi	medio		L/U		
	di citare le tre forme di legame chimico (legame atomico, ionico e metallico) e di abbinarle ad alcuni esempi	basso		L/U		
	di spiegare cosa esprime una formula chimica e un'equazione chimica con l'aiuto di semplici esempi	medio		L/U		
	di spiegare a grandi linee i concetti di sintesi ed analisi	medio		L/U		
	di effettuare a grandi linee una distinzione tra elementi, composti, miscele omogenee ed eterogenee	medio		L/U		
	di descrivere la composizione dell'aria	medio		L/U		
	di citare le proprietà degli elementi ossigeno, idrogeno e carbonio e i loro composti	basso		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di alcuni esempi i concetti di ossidazione, riduzione, corrosione chimica e corrosione elettrochimica	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i concetti di acido e soluzione alcalina e di spiegare in linea di principio il significato del valore pH e della neutralizzazione	medio		L/U		
	di citare gli effetti che provocano acidi e soluzioni alcaline sui materiali e sugli esseri viventi	basso		L/U		
	di spiegare a grandi linee il concetto di neutralizzazione e il processo di formazione dei sali	medio		L/U		
	di spiegare a grandi linee la struttura degli elementi galvanici in relazione alla serie dei potenziali elettrochimici e all'elettrolisi	medio		L/U		
1.3.2 Sostanze tossiche e ambiente	di citare il significato delle varie denominazioni e dei simboli di pericolo	basso		L/U		
	di rispettare le denominazione e i simboli di pericolo	medio	L/U		L/U	
	di descrivere con l'aiuto di alcuni esempi le modalità di assimilazione e gli effetti sull'uomo e sull'ambiente delle sostanze tossiche e delle polveri sottili	medio		L/U		
	di descrivere l'interazione dose/effetto delle sostanze tossiche e di citare le condizioni che influiscono su tale interazione	medio		L/U		
	di citare una distinzione tra i vari materiali d'esercizio, detergenti, solventi, lubrificanti, refrigeranti e di classificarli in base all'uso previsto et descrivere lo smaltimento di tutte queste sostanze	basso	L/U			
	di descrivere le misure di pronto soccorso necessarie in caso di avvelenamento	medio		L/U		
	di applicare le misure di pronto soccorso in caso di avvelenamento	medio	L/U		L/U	
	di spiegare una distinzione tra i concetti di emissione, trasmissione e immissione e di citare alcuni esempi	medio		L/U		
	di commentare con l'aiuto di alcuni esempi lo svolgimento dei cicli ecologici (acqua; aria/CO <sub>2</sub> , liquidi refrigeranti)	medio		L/U		
	valutare pericoli per l'ambiente e l'essere umano in relazione ai liquidi refrigeranti, anche inerenti alla diminuzione dello strato dell'ozono, il riscaldamento dell'atmosfera terrestre e l'inquinamento delle acque.	alto		L/U		
	di spiegare il significato delle indicazioni riportate sull'etichetta Energia dei veicoli	medio		L/U		
	di citare i componenti dei gas di scarico prodotti dalla combustione nel motore e i loro effetti	basso		L/U		
	di citare le misure necessarie per proteggere le acque e l'aria	basso	L/U	L/U		
	di seguire le direttive aziendali per la protezione delle acque e dell'aria	medio	L/U			
	di citare diversi materiali da cui si ricava energia e distinguerli in base all'impiego rispettoso dell'ambiente	medio		L/U		

	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di distinguere tra i concetti di rifiuto e materia prima riciclata	medio		L/U		
	di smaltire nel pieno rispetto dell'ambiente i rifiuti e le materie prime riciclate	medio	L/U		L/U	
	di spiegare con l'aiuto di alcuni esempi il concetto di riciclaggio e di smaltimento ecologico di tutti i materiali esistenti come batterie, pneumatici, metalli, materie plastiche, panni per la pulizia, materiali d'esercizio e ausiliari	medio		L/U		
	di gestire nel pieno rispetto dell'ambiente tutti i materiali esistenti come batterie, pneumatici, metalli, materie plastiche, panni per la pulizia, materiali d'esercizio e ausiliari	medio	L/U		L/U	
1.3.3 Nozioni fondamentali sui materiali	di descrivere con l'aiuto di alcuni esempi le sollecitazioni di base trazione, compressione, pressoflessione, taglio, torsione e flessione	medio		L/U		
	di spiegare i concetti di resistenza, durezza, resilienza, elasticità, fragilità ed effetto d'intaglio	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra metalli ferrosi, metalli non ferrosi, metalloidi e compositi	medio		L/U		
1.3.4 Metalli	di distinguere tra i concetti di acciaio e ghisa	medio		L/U		
	di citare alcuni esempi in cui viene utilizzato l'acciaio e altri in cui viene utilizzata la ghisa	basso		L/U		
	di citare le cause che motivano la formazione di leghe	basso		L/U		
	di effettuare una distinzione tra metalli leggeri e pesanti in base alla loro densità	medio		L/U		
	di citare alcuni tipici esempi in cui l'industria dell'automobile ricorre all'uso di metalli leggeri come alluminio, magnesio e leghe derivate	basso		L/U		
	di citare alcuni tipici esempi in cui l'industria dell'automobile ricorre all'uso di metalli pesanti come rame, zinco, stagno, piombo, tungsteno, cromo, nichel e leghe derivate	basso		L/U		
	di citare le proprietà dei metalli sinterizzati	basso		L/U		
	di citare i metalli utilizzati nell'impianto elettrico di un veicolo e le loro speciali proprietà di materiali per conduttori, contatti e resistenze	basso		L/U		
1.3.5 Metalloidi	di citare le materie prime per la produzione della plastica	basso		L/U		
	di caratterizzare i materiali termoplastici, le materie plastiche (duroplastiche) e gli elastomeri	medio		L/U		
	di citare alcuni esempi di utilizzo di materiali termoplastici, materie plastiche (duroplastiche) ed elastomeri	basso		L/U		
	di citare le proprietà e alcuni esempi di utilizzo dei materiali al silicone	basso		L/U		
	di spiegare i concetti di vetro di sicurezza e vetro multistrato e di descriverne le caratteristiche	medio		L/U		
	di elencare i materiali isolanti plastica, ceramica, vetro, carta e gomma e di citare alcuni esempi in cui vengono utilizzati come materiali isolanti	basso		L/U		
	di citare le proprietà dei materiali ceramici e le loro possibilità di utilizzo	basso		L/U		
	di citare le caratteristiche dei seguenti gas utilizzati nell'autofficina e valutare l'utilizzo adatto: ossigeno, acetilene, biossido di carbonio, liquidi refrigeranti, gas misto e azoto	basso		L/U		
1.3.6 Processi di lavorazione	di determinare le viti dal punto di vista delle forme, della denominazione, della massa, del passo del filetto e della resistenza a trazione	medio		L/U		
	di applicare le nozioni fondamentali della saldatura sotto gas inerte su lamiere d'acciaio di esercitazione spesse sino a 3 mm	medio			L/U	
	di applicare le nozioni fondamentali della saldatura autogena su lamiere d'acciaio di esercitazione spesse sino a 2 mm	medio			L/U	
	di eseguire i lavori di meccanico, la tracciatura, il taglio con la sega, la perforatura, la svasatura e la smussatura	basso	L/U		L/U	
	di eseguire il taglio e la maschiatura di filetti e di riparare i filetti con l'aiuto di filetti riportati	medio	L/U		L/U	

2. Fondamenti estesi										
<b>Obiettivi generali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essere in grado di colloquiare in modo appropriato con clienti, superiori e colleghi di lavoro e saper applicare la terminologia specifica in lingua tedesca e inglese fornendo informazioni tecniche sul mondo dell'automobile sono presupposti determinanti per poter soddisfare le esigenze della clientela e svolgere la propria attività in modo efficiente ed economico rispettando le risorse.</li> <li>- Saper leggere, interpretare e applicare i sistemi, i pezzi di ricambio e i componenti con l'aiuto di immagini e schemi pervenuti dalle fonti d'informazione aziendali, così come saper interpretare tabelle e diagrammi, sono facoltà che rientrano tra le competenze fondamentali dell'attività aziendale esattamente come il rispetto consapevole della sicurezza del lavoro, sulla protezione della salute e dell'ambiente.</li> <li>- I meccatronici d'automobili sono consapevoli della propria responsabilità anche quando svolgono lavori di allestimento, trasformazione e completamento e svolgono la loro attività nell'ambito delle norme fissate dalla legge federale sulla circolazione stradale.</li> <li>- Queste competenze, che consentono ai meccatronici d'automobili di trovarsi a proprio agio nelle strutture esistenti e future delle varie autofficine, costituiscono le basi per svolgere le attività tecniche in modo professionale e orientato al cliente.</li> <li>- Per questo motivo ai meccatronici d'automobili è richiesta la conoscenza di fondamenti estesi di contenuti teorici e pratici. Di grande importanza però sono anche le capacità e i comportamenti dai settori delle competenze metodologiche e sociali. Tali conoscenze devono essere integrate dalle principali competenze professionali del servizio pezzi di ricambio, dei mezzi tecnici di comunicazione e d'informazione, della normativa in vigore e del settore informatico.</li> </ul>		<b>Competenze metodologiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodologie di apprendimento</li> <li>- Metodologie di lavoro</li> </ul> <b>Competenze personali e sociali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competenze personali</li> <li>- Competenze relazionali</li> <li>- Senso di responsabilità</li> </ul>		<b>Nota per i luoghi di formazione</b> <p>Le competenze metodologiche, personali e sociali sono descritte dettagliatamente nel capitolo c) e d) e assegnate in modo vincolante ai luoghi di formazione.</p> <p>Devono essere promosse in funzione della situazione, in modo mirato, consapevole e accurato in combinazione con gli adeguati obiettivi di valutazione del presente capitolo.</p>						
2.1 Comunicazione/Servizio alla clientela										
<b>Obiettivi specifici</b> <p>I meccatronici d'automobili sono in grado di comportarsi con i clienti in modo coscienzioso e adeguato alla situazione. Essi sono in grado di rappresentare le circostanze di fatto e di applicare la terminologia specifica.</p>										
2.1.1 Nozioni fondamentali di comunicazione	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....					Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di applicare le nozioni fondamentali della comunicazione durante i colloqui e le discussioni					medio		L/U		
	di comunicare con i clienti in base alla situazione sui contenuti degli ordini di officina					medio	L/U			
	di applicare le possibilità di comunicazione fax, e-mail e telefono					medio	L/U			
2.1.2 Servizio alla clientela	di citare le situazioni aziendali che caratterizzano il servizio alla clientela					basso	L/U	L/U		
	di applicare le situazioni aziendali che caratterizzano il servizio alla clientela					medio	L/U			
	di citare gli effetti della responsabilità per danni da prodotti					basso		L/U		
	di rispettare con la massima cura i veicoli della clientela					medio	L/U			
2.1.3 Inglese tecnico	di spiegare in italiano semplici informazioni tecniche, manuali d'officina e schemi elettrici corredati da figure e scritti in lingua inglese					medio		L/U		
	di applicare semplici informazioni tecniche, manuali d'officina e schemi elettrici corredati da figure e scritti in lingua inglese					medio	L/U		L/U	
	di citare le abbreviazioni e le denominazioni in lingua inglese più comuni e specifiche utilizzate nel settore					basso		L/U		
	di applicare opportunamente durante le proprie attività i concetti in lingua inglese più comuni e specifici utilizzati nel settore					medio	L/U		L/U	

2.2 Informazioni tecniche						
Obiettivi specifici						
I meccatronici d'automobili sono consapevoli del significato che assumono le informazioni tecniche nello svolgimento di un'attività di successo e sono aperti nei confronti delle diverse forme di rappresentazione e dei vari sistemi d'informazione utilizzati dalle case automobilistiche.						
2.2.1 Rappresentazioni figurate	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di determinare i componenti e i sistemi rappresentati all'interno di disegni in sezione, disegni di montaggio, viste in prospettiva, fotografie e schemi elementari, e di citare le loro funzioni	basso		L/U		
	di determinare e localizzare sulle vetture i componenti e i sistemi che vengono rappresentati all'interno di disegni in sezione, disegni di montaggio, viste in prospettiva, fotografie e schemi elementari	medio	L/U		L/U	
	di nominare con l'aiuto di tabelle i seguenti componenti meccanici: viti, dadi, fusibili, guarnizioni, cuscinetti, congiunzioni di trascinamento, molle e ingranaggi sulla scorta delle varie forme di rappresentazione	basso		L/U		
	di descrivere a norma viti e dadi	medio		L/U		
	di classificare le dimensioni standard di viti e dadi	medio			L/U	
2.2.2 Schemi elettrici	di nominare ai sensi della norma DIN i simboli dei circuiti e i morsetti utilizzati nei tipici componenti del settore	basso		L/U		
	di determinare e localizzare cavi, componenti e morsetti dei circuiti elettrici di una vettura	medio	L/U		L/U	
	di completare secondo le indicazioni in modo corretto gli schemi elettrici esistenti	medio		L/U		
	di applicare le raccomandazioni del costruttore, gli schemi a blocchi, gli schemi di riparazione e le istruzioni di riparazione per l'impianto elettrico del veicolo	medio	L/U		L/U	
	di citare le funzioni illustrate all'interno dei disegni specifici (facilmente comprensibili) di una casa automobilistica e di descrivere i principali funzionamenti di semplici sistemi e componenti	medio		L/U		
2.2.3 Rappresentazioni grafiche	di assegnare agli assi delle coordinate le scale corrette	medio		L/U		
	di rappresentare in forma grafica con un diagramma x-y semplici equazioni funzionali (p.es. legge di Ohm con diversi valori di resistenza) e di leggere i valori dei diagrammi x-y	medio		L/U		
	di applicare diagrammi x-y, diagrammi x-y-z e diagrammi di flusso	medio			L/U	
	di nominare gli andamenti tipici delle curve caratteristiche	basso		L/U		
	di classificare con parole proprie diagrammi a colonne, diagrammi polari, diagrammi di lavoro e diagrammi x-y-z	medio		L/U		
2.2.4 Schemi idraulici	di nominare i componenti che vengono rappresentati in base alla normativa DIN o a normative analoghe	basso		L/U		
	di applicare le raccomandazioni del costruttore, gli schemi a blocchi, gli schemi di riparazione e le istruzioni di riparazione per l'impianto idraulico del veicolo	medio	L/U		L/U	
	di citare le funzioni illustrate all'interno di semplici disegni specifici (facilmente comprensibili) di una casa automobilistica e di descrivere i principali funzionamenti di singoli sistemi e componenti	medio		L/U		
2.2.5 Schemi pneumatici	di nominare i componenti che vengono rappresentati in base alle norme DIN o a normative analoghe	basso		U		
	di applicare le raccomandazioni del costruttore, gli schemi a blocchi, gli schemi di riparazione e le istruzioni di riparazione per l'impianto pneumatico del veicolo	medio	L/U		L/U	
	di citare le funzioni illustrate all'interno di semplici disegni specifici (facilmente comprensibili) di una casa automobilistica e di descrivere i principali funzionamenti di singoli sistemi e componenti	medio		U		
2.2.6 Sistemi d'informazione	di applicare un sistema d'informazione d'autofficina per l'elaborazione degli ordini di lavoro e per la visualizzazione della documentazione tecnica	medio	L/U			

## 2.3 Norme di legge

### Obiettivi specifici

I meccatronici d'automobili rispettano le norme di legge in materia di sicurezza del lavoro, prevenzione antinfortunistica e protezione dell'ambiente. Essi sono consapevoli degli effetti del loro comportamento sulla loro salute nell'autofficina e sulla sicurezza operativa dei veicoli e del loro contributo per un impiego responsabile di energia e risorse nel pieno rispetto dell'ambiente.

2.3.1 Sicurezza del lavoro e tutela della salute	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare le misure fondamentali di prevenzione antinfortunistica e di tutela della salute	basso		L/U		
	di rispettare le direttive sulla sicurezza del lavoro, le misure per la protezione della salute e le norme di prevenzione antinfortunistica	basso	L/U		L/U	
	di spiegare come vengono assorbite le varie sostanze dal corpo dell'essere umano e spiegare i termini della tossicologia	medio		L/U		
	tossicità di liquidi refrigeranti: di spiegare l'effetto sull'essere umano e i sintomi di una intossicazione	medio		L/U		
	di citare i principi fondamentali dell'applicazione maneggiando liquidi refrigeranti e come comportarsi lavorando su impianti refrigeranti.	medio		L/U		
	di applicare norme di sicurezza necessari maneggiando liquidi refrigeranti.	medio	L/U		L/U	
	descrivere come si possono ridurre ad un minimo le dispersioni di liquido refrigerante nell'ambiente.	basso		L/U		
	di spiegare il comportamento da seguire in caso di infortunio e di rispettare le misure di pronto soccorso	medio	L/U		L/U	
	di utilizzare gli apparecchi di saldatura in base alle prescrizioni del produttore, della casa automobilistica e in base ai principi fondamentali SUVA	basso	L/U		L/U	
	di citare i pericoli causati dalla corrente elettrica e le soglie di corrente, di tensione e il tempo d'azione	basso		L/U		
	di citare nei sistemi a bassa tensione montati in un veicolo le misure di protezione adottate (come isolamento speciale, esclusione di protezione, messa a terra del neutro, interruttore di protezione per correnti di difetto)	basso		L/U		
	di eseguire lavori periodici di manutenzione e di riparazione sulle attrezzature e i macchinari dell'autofficina (esclusi lavori su impianti a 230/400 V)	basso	L/U			
	di applicare le norme di sicurezza durante la manipolazione di attrezzi, apparecchiature, macchine e materiali comunemente impiegati in un'autofficina	medio	L/U		L/U	
di rispettare le opportune precauzioni durante il ribaltamento di ponti a bilico e cabine di guida	medio	U				
2.3.2 Protezione dell'ambiente	di spiegare ai sensi delle direttive CFSL le norme di legge in materia di stoccaggio differenziato di materiali d'esercizio, lubrificanti e detergenti (solidi, liquidi e infiammabili)	medio		L/U		
	di rispettare le norme di legge in materia di stoccaggio differenziato di materiali d'esercizio, lubrificanti e detergenti (solidi, liquidi e infiammabili)	medio	L/U		L/U	
	di citare le norme da rispettare per evitare di scambiare o confondere le sostanze tossiche	basso		L/U		
	di spiegare i diritti e i doveri che sussistono durante l'acquisto di sostanze tossiche	medio		L/U		
	citare i legi in vigore più importanti inerenti all'uso di liquidi refrigeranti e conoscere gli enti pubblici che rilasciano permessi e uffici per la consultazione.	basso		L/U		
	descrivere norme vigenti inerenti alla produzione, importazione, utilizzo e lo smaltimento dei liquidi refrigeranti	basso		L/U		

2.3.3 Norme tecniche	<b>Obiettivi di valutazione:</b> per i veicoli che sono stati immatricolati per la prima volta nel corso degli ultimi 5 anni, i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di abbinare le motrici e i rimorchi alle corrispondenti classi	basso		L/U		
	di controllare le norme tecniche con l'aiuto delle relative ordinanze	medio		L/U		
	di rispettare le norme tecniche con l'aiuto delle relative ordinanze	medio	L/U		L/U	
	di controllare le prescrizioni antirumore e quelle per la manutenzione del sistema antinquinamento	medio		L/U		
	di rispettare le prescrizioni antirumore e quelle per la manutenzione del sistema antinquinamento	medio	L/U		L/U	
	di controllare le direttive ASA per i lavori di allestimento, trasformazione e completamento	medio		L/U		
	di rispettare le direttive ASA per i lavori di allestimento, trasformazione e completamento	medio	L/U			
	di controllare le direttive per la protezione delle sovrastrutture dei veicoli utilitari	medio		U		
	di rispettare le direttive per la protezione delle sovrastrutture dei veicoli utilitari	medio	U			
	di controllare le norme su pesi e misure di veicoli utilitari	medio		U		
	di rispettare le norme su pesi e misure di veicoli utilitari	medio	U			
di preparare e riparare i veicoli e i rimorchi per il controllo periodico degli uffici della circolazione e di accompagnare il controllo	medio	L/U				
<b>2.4 Servizio pezzi di ricambio</b>						
<b>Obiettivi specifici</b>						
Durante la loro attività quotidiana, i meccatronici d'automobili sono in grado di integrare concetti di approvvigionamento dei pezzi di ricambio e di gestione del magazzino fissati internamente.						
2.4.1 Approvvigionamento dei pezzi di ricambio	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di determinare i codici dei pezzi di ricambio sulla base dei dati del veicolo	medio	L/U		L/U	
	di citare i metodi più comunemente utilizzati nella gestione degli ordini per l'approvvigionamento dei pezzi di ricambio	basso	L/U			
	di determinare con i programmi software i codici dei pezzi di ricambio sulla base dei campioni e dei dati del veicolo	medio	L/U		L/U	
2.4.2 Gestione del magazzino	di spiegare le sistematiche della gestione del magazzino e della gestione dei ricambi	medio	L/U			

2.5 Informatica						
Obiettivi specifici						
Durante la loro attività quotidiana, i meccatronici d'automobili conoscono la principale terminologia hardware e software e sono in grado di determinare le funzioni dei componenti software e hardware. Essi sono motivati nel utilizzo dei vari tipi di software più comunemente impiegati.						
2.5.1 Hardware	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare il concetto di hardware	medio		L/U		
	di citare le apparecchiature hardware per l'input, l'elaborazione e l'output dei dati	basso		L/U		
	di descrivere con l'aiuto di uno schema a blocchi il funzionamento di un computer secondo il principio di input, elaborazione e output	medio		L/U		
	di fare una distinzione tra i concetti di memoria volatile, memoria non volatile e memoria di massa e spiegare con parole proprie	medio		L/U		
	di citare gli utilizzi e le funzioni di un microprocessore (CPU)	basso		L/U		
	di citare le funzioni dei componenti di sistema (RAM, ROM e BUS)	basso		L/U		
	di citare la funzione di un'interfaccia	basso		L/U		
	di distinguere tra il trasferimento dei dati seriale e parallelo e spiegare con parole proprie	medio		L/U		
2.5.2 Software	di spiegare il concetto di software	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra sistema operativo e software applicativo e spiegare con parole proprie	medio		L/U		
	di spiegare il concetto di dati	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra segnali analogici, digitali e binari e spiegare con parole proprie	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i sistemi numerici binari e decimali e spiegare con parole proprie	medio		L/U		
	di elencare le unità di misura utilizzate per esprimere le quantità di dati e di indicarne i valori	basso		L/U		
2.5.3 Utilizzo del computer	di descrivere in grandi linee le possibilità offerte dai programmi standard Office e di elencarne gli utilizzi	medio		L/U		
	di citare i criteri per la strutturazione logica dei dati con directory (cartelle)	basso		L/U		
	di nominare, memorizzare, copiare, spostare, proteggere e cancellare sistematicamente i file	medio		L/U		
	di compilare, rappresentare in forma grafica e stampare documenti di testo	medio		L/U		
	di inserire oggetti all'interno di documenti	medio		L/U		
	di applicare le funzioni di ricerca in Internet	medio		L/U		
	di applicare le funzioni di e-mail come Controlla, Leggi, Rispondi e Allega file	medio	L/U			
	di applicare nel suo complesso o individualmente le varie possibilità offerte da un sistema d'informazioni utilizzato in officina	medio	L/U		L/U	
	di descrivere le possibilità offerte da un tester computerizzato per motori	medio	L/U		L/U	
	di aggiornare il software di centraline e tester di diagnosi	medio	L/U			
di spiegare i programmi guidati da menu	medio	L/U		L/U		

3. Tecnica automobilistica										
<b>Obiettivi generali</b> - I meccatronici d'automobili eseguono principalmente i lavori consueti di manutenzione e di riparazione su impianti elettrici, del motore, della trasmissione e del telaio. I- Meccatronici d'automobili devono essere in grado di valutare questi lavori, di determinare le varie relazioni e di decidere gli interventi di manutenzione e riparazione necessari nella situazione specifica. Essi conoscono essenzialmente il funzionamento dei componenti dei singoli sistemi e come possono essere sistematicamente spiegati. - I meccatronici d'automobili devono quindi dimostrare competenze di base teoriche e pratiche nella tecnica automobilistica. Le necessarie conoscenze, capacità e comportamenti includono vaste competenze professionali nel settore della tecnica automobilistica, che devono essere integrate con gli obiettivi della formazione dal punto di vista delle metodologie di apprendimento, di lavoro, delle competenze personali e relazionali e del senso di responsabilità.		<b>Competenze metodologiche</b> - Metodologie di apprendimento - Metodologie di lavoro <b>Competenze personali e sociali</b> - Competenze personali - Competenze relazionali - Senso di responsabilità		<b>Nota per i luoghi di formazione</b> Le competenze metodologiche, personali e sociali sono descritte dettagliatamente nel capitolo c) e d) e assegnate in modo vincolante ai luoghi di formazione. Devono essere promosse in funzione della situazione, in modo mirato, consapevole e accurato in combinazione con gli adeguati obiettivi di valutazione del presente capitolo.						
3.1 Impianto elettrico/elettronico										
<b>Obiettivi specifici</b> Il lavoro sicuro a contatto con gli elementi fondamentali dei sistemi elettrici ed elettronici del veicolo richiede ai meccatronici d'automobili l'abilità e la disponibilità nel mettere in pratica i fondamenti di elettrotecnica nell'automobile. Si ha così la sicurezza che componenti, gruppi e sistemi possano essere compresi e diagnosticati con competenza.										
3.1.1 Batteria d'avviamento	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....					Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare gli effetti del collegamento in serie e parallelo di una batteria su tensione e capacità					basso		L/U		
	di spiegare la funzione, la struttura e i processi elettrochimici					medio		L/U		
	di spiegare il significato dei concetti di capacità, corrente di prova a freddo, assenza di manutenzione secondo le norme DIN, completamente esente da manutenzione, tensione di riposo, tensione di erogazione di gas, solfatazione, scarica normale/rapida/autoscarica e resistenza interna					medio		L/U		
	di descrivere gli effetti della corrente di scarica e della temperatura dell'elettrolito sulla capacità di una batteria					medio		L/U		
	di calcolare la corrente di carica, il tempo di carica, la capacità e la resistenza interna					medio		L/U		
	di descrivere gli effetti sulla capacità della batteria, sui rapporti di tensione e sulle condizioni di carica					medio		L/U		
	di smontare e rimontare una batteria d'avviamento e di ripararla e sottoporla a manutenzione					medio	L/U		L/U	
di effettuare l'esclusione e la carica, il collegamento in serie e in parallelo e di valutarne le condizioni					medio	L/U		L/U		
3.1.2 Impianto di carica	di spiegare la struttura e il funzionamento di un alternatore trifase con raddrizzatore, regolatori di tensione e dispositivi di sovratensione					medio		L/U		
	di interpretare gli schemi e i diagrammi a blocchi di impianti di carica e le possibilità di controllo della carica e di effettuare i relativi calcoli					alto		L/U		
	di effettuare lo smontaggio e il montaggio di un alternatore					medio	L/U			
	di effettuare le necessarie misurazioni per la valutazione del funzionamento d'una componente con l'aiuto di adeguati apparecchi					medio	L/U		L/U	

3.1.3 Impianto d'avviamento	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare il funzionamento e il circuito elettrico di un motorino di avviamento a eccitazione permanente ed elettromagnetica e un sistema con innesto a traslazione per inerzia del pignone	medio		L/U		
	di citare le proprietà di un motorino di avviamento con e senza riduttore di giri	basso		L/U		
	di spiegare a grandi linee la funzione, la struttura e il principio funzionale di un motorino di avviamento a due stadi con innesto a traslazione assiale del pignone	medio		U		
	di calcolare il rapporto di trasmissione, la coppia, il rendimento e la potenza	medio		L/U		
	di smontare e rimontare un motorino di avviamento	medio	L/U			
	di controllare le condizioni del motorino di avviamento e, con l'aiuto di schemi elettrici e dei dati disponibili in officina, di localizzare ed eliminare guasti e cadute di tensione	alto	L/U		L/U	
3.1.4 Impianto d'accensione	di citare la funzione dell'impianto di accensione	basso		L/U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento dell'impianto di accensione elettronico, la funzione dei singoli componenti e il principio funzionale di un sensore induttivo e di un sensore di Hall	medio		L		
	di descrivere la struttura e il principio funzionale di un impianto di accensione elettronico e il principio funzionale di un sensore induttivo e di un sensore di Hall	medio		U		
	di spiegare la funzione dell'impianto di limitazione dei battiti in testa	medio		L/U		
	di spiegare il funzionamento dell'impianto di limitazione dei battiti in testa	medio		L		
	di citare le misure precauzionali da adottare durante i lavori sull'impianto d'accensione	basso			L/U	
	di citare i requisiti posti alle candele d'accensione e di distinguere tra i vari tipi di candele	medio		L		
	di spiegare il concetto di grado termico e di motivare l'impiego di candele d'accensione con diversi gradi termici	alto		L		
	di eseguire la manutenzione gli impianti d'accensione	medio	L			
3.1.5 Fari/Illuminazione	di nominare i diversi tipi di lampadine utilizzate in un veicolo e di spiegarne le proprietà	medio			L/U	
	di controllare le norme relative ai dispositivi d'illuminazione di motrici e rimorchi e di quelle per la regolazione dei fari	medio		L/U	L/U	
	di rispettare le norme relative ai dispositivi d'illuminazione di motrici e rimorchi e di quelle per la regolazione dei fari	medio	L/U		L/U	
	di spiegare la struttura e la funzione di riflettori, lenti e diffusori, come pure la struttura e la funzione dell'impianto di regolazione della profondità d'illuminazione	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra fari a parabola, poliellissoidali e a superficie complessa	medio		L/U		
	di effettuare il controllo, la regolazione e la riparazione degli impianti di illuminazione	medio	L/U		L/U	
	di effettuare lavori di allestimento e riparazione sui dispositivi di illuminazione supplementari e sulle prese dei rimorchi	medio	L/U		L/U	
3.1.6 Dispositivi di segnalazione	di citare le funzioni dei lampeggiatori e dei dispositivi di segnalazione	basso		L/U		
	di effettuare il controllo e la riparazione dei dispositivi di segnalazione	medio	L/U		L/U	
3.1.7 Dispositivi comfort e di sicurezza	di descrivere con l'aiuto di uno schema i tipi di motorini dei tergicristalli e il comando degli impianti con intervallo del tergicristalli regolabile	medio		L/U		
	citare principi di funzionamento di apparecchi e installazioni refrigeranti utilizzati nell'ambito dell'automobile.	medio			L/U	
	di effettuare lavori di manutenzione sul climatizzatore in base alle istruzioni del produttore	medio	L/U		L/U	
3.1.8 Sistemi di trasferimento dati	di spiegare con l'aiuto di uno schema il principio funzionale dei sistemi BUS utilizzati in un veicolo	medio		L/U		

3.2. Motore						
Obiettivi specifici						
I meccatronici d'automobili sono consapevoli del fatto che per lavorare sul motore la conoscenza dei componenti, dei gruppi e dei sistemi è un presupposto fondamentale. Essi sono dunque intenzionati nel sfruttare queste conoscenze in modo da poter svolgere la loro attività pratica a regola d'arte e con la piena soddisfazione del cliente.						
3.2.1 Struttura	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di distinguere i vari tipi di motori. Sulla base dei seguenti criteri: tipo di carburante, cicli di lavoro, numero di cilindri, disposizione dei cilindri, formazione della miscela, sistema di carica, tipo di distribuzione e movimento dei pistoni	basso		L/U		
	di spiegare i seguenti concetti e di risolvere esercizi di calcolo: corsa, alesaggio, camera di compressione, rapporto di compressione, cilindrata, regime e velocità dei pistoni	medio		L/U		
	di spiegare i cicli di lavoro di motori a benzina e diesel e di citare i valori caratteristici pressione e temperatura nei vari cicli	medio		L/U		
	di spiegare il diagramma del processo termico (diagramma di Sankey) e di effettuare una distinzione tra i valori caratteristici pressione e temperatura nei motori a benzina e diesel	medio		L/U		
	di smontare e montare un motore	basso	L/U		L/U	
	di smontare e montare la testata	medio	L/U		L/U	
3.2.2 Distribuzione	di nominare i tipi di distribuzione OHC, DOHC e OHV e di descrivere il loro effetto sulla geometria della camera di combustione	medio		L/U		
	di spiegare le tipologie e le funzioni dei seguenti componenti: albero a camme, punteria, elementi di compensazione del gioco delle valvole, bilanciere, molla della valvola e valvola	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra trasmissione a ruota dentata, a catena e a cinghia e di elencarne le caratteristiche	medio		L/U		
	di citare i dispositivi di tensione delle trasmissioni a catena e a cinghia	basso		L/U		
	di motivare il gioco delle valvole e gli effetti di un gioco non regolato correttamente	medio		L/U		
	di spiegare un tipico diagramma della distribuzione di un motore a benzina e diesel a 4 tempi	medio		L/U		
	di controllare e regolare il gioco delle valvole	basso	L/U		L/U	
3.2.3 Componenti	di spiegare le funzioni dei seguenti componenti: testata, monoblocco, pistone, segmenti del pistone, spinotto, biella, albero motore, cuscinetto radente, volano a una massa e a doppia massa, alberi controrotanti, ammortizzatore torsionale	medio		L/U		
	di citare le varie tipologie di monoblocchi e cilindri e di elencarne le caratteristiche	basso		L/U		
	di citare le proprietà delle canne del cilindro a umido e a secco	basso		U		
	di citare la funzione e la struttura di una guarnizione della testata	basso		L/U		
	di citare i possibili materiali per i suddetti elementi costitutivi del motore	basso		L/U		
	di misurare la pressione di compressione e le perdite di pressione e di localizzare eventuali guasti	medio	L/U		L/U	
	di controllare le misure e i componenti del manovellismo e della testata	alto	L/U		L/U	

3.2.4 Lubrificazione	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare le funzioni dell'impianto di lubrificazione del motore, le possibilità di raffreddamento dell'olio, il principio dello scambiatore di calore e le funzioni e le caratteristiche degli oli motore	basso		L/U		
	di spiegare il funzionamento di un impianto di lubrificazione a circolazione forzata e di spiegare (con aiuto di uno schema) l'interazione tra pompa dell'olio, valvola limitatrice di pressione, filtro, distributore, sensore di pressione e indicatore della pressione in un impianto di lubrificazione a circolazione forzata	medio		L/U		
	di elencare le caratteristiche degli impianti con filtro dell'olio a portata totale e a portata parziale	medio		U		
	di elencare le caratteristiche del filtro centrifugo	medio		U		
	di spiegare il significato dei concetti di viscosità, additivi e denominazioni SAE ed ACEA	medio		L/U		
	di distinguere tra i concetti di olio minerale, olio sintetico, Low-SAPS, olio e olio antifrizione	medio		L/U		
3.2.5 Raffreddamento	di citare le funzioni dell'impianto di raffreddamento del motore e di specificare i requisiti posti al refrigerante	basso		L/U		
	di spiegare a grandi linee il raffreddamento interno	medio		L/U		
	di spiegare, con aiuto dello schema di un impianto di raffreddamento con pompe di circolazione, la funzione e l'interazione tra i seguenti componenti: pompa dell'acqua, termostato, radiatore, tappo di riempimento, serbatoio di compensazione, circuito di raffreddamento piccolo (circuito by-pass), ventola, sonda termica e indicatore della temperatura	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e le caratteristiche di un impianto di raffreddamento con o senza termostato regolato mediante mappatura	medio		L/U		
	di spiegare le proprietà delle ventole con giunto viscoso azionate a cinghia	medio		U		
	di spiegare le proprietà delle ventole azionate elettricamente	medio		L		
	di eseguire lavori di manutenzione sui componenti dell'impianto di raffreddamento del motore e sull'impianto di raffreddamento	medio	L/U			
3.2.6 Sovralimentazione	di descrivere la struttura dell'impianto di sovralimentazione turbo a gas di scarico e del compressore a vite e di citarne le caratteristiche	medio		L/U		
	di motivare l'impiego della sovralimentazione	alto		L/U		
	di spiegare con aiuto di uno schema il funzionamento di un impianto di sovralimentazione turbo a gas di scarico con limitazione dell'aria di sovralimentazione	medio		L/U		
	di eseguire lavori di controllo e riparazione	medio	L/U		L/U	
3.2.7 Potenza, mappature (curve caratteristiche)	di spiegare i seguenti concetti e di risolvere esercizi di calcolo: forza di iniezione, coppia, potenza effettiva, potenza per litro, rapporto peso/potenza, consumo specifico di carburante e rendimento totale	medio		L/U		
	dai valori di una misurazione di potenza, di disegnare e interpretare le curve caratteristiche di potenza, coppia e consumo specifico di carburante in funzione del regime	alto		L/U		
3.2.8 Altri tipi di motore	di spiegare il concetto di motore ibrido e di motivarne l'impiego	alto		L		
	di spiegare su uno schema la struttura di un motore ibrido (con motore a combustione interna e motore elettrico) e di citarne le caratteristiche	medio		L		
	di elencare le caratteristiche e il comportamento dei gas di scarico nei motori che funzionano con carburanti alternativi (biogas, gas metano, etanolo) rispetto a quelle dei motori tradizionali a benzina/gasolio	basso		L/U		
3.2.9 Combustione nel motore	di spiegare i seguenti concetti: potere antidetonante, numero di ottani, curva di distillazione, qualità d'iniezione, numero di cetani, precipitazione di paraffina e limite di filtrabilità CFPP	medio		L/U		
	di citare i presupposti necessari per garantire una combustione completa, i motivi per cui è necessario distinguere tra combustione completa e combustione nel motore e le possibilità di indicazione della composizione della miscela	basso		L/U		

3.2.10 Impianto di alimentazione del carburante/formazione della miscela	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare a grandi linee la struttura di un modulo di alimentazione carburante e la funzione di pompa a pistone con rotore eccentrico, pompa a ingranaggi interni, pompa a palette, pompa a canale laterale e pompa aspirante a getto	medio		L		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema la funzione e la struttura dell'impianto elettronico di iniezione indiretta e diretta	medio		L		
	di spiegare con l'aiuto di un disegno elementare la funzione, la struttura e le proprietà degli impianti a regolazione elettronica singlepoint, multipoint e iniezione diretta	medio		L		
	di spiegare il principio funzionale del misuratore di portata d'aria, del sensore della pressione di aspirazione e del potenziometro della valvola a farfalla	medio		L		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema l'impianto di alimentazione del carburante di un motore common-rail	medio		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema l'impianto di alimentazione del carburante formato da pompa d'iniezione in linea, iniettore-pompa e pompante singolo per iniettori	medio		U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento del circuito del carburante a bassa e ad alta pressione	medio		L/U		
	di spiegare i concetti di inizio mandata, inizio iniezione, ritardo d'iniezione, ritardo d'accensione, preiniezione, iniezione principale e postiniezione	medio		L/U		
	di spiegare a grandi linee la struttura e il funzionamento di una pompa d'iniezione in linea con regolazione elettronica del regime, della portata e dell'inizio mandata	medio		U		
	di spiegare a grandi linee il funzionamento di un'unità iniettore-pompa e pompante singolo per iniettori a regolazione elettronica	medio		U		
	di spiegare a grandi linee il funzionamento di un iniettore a più fori, di un iniettore elettromagnetico e di un iniettore piezoelettrico	medio		L/U		
	di citare gli effetti dei valori rilevati dai sensori sull'iniezione	basso		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema il principio funzionale di un dispositivo automatico d'avviamento a freddo	medio		L/U		
3.2.11 Riduzione delle sostanze inquinanti/Sistema antinquinamento	di spiegare la funzione e gli effetti dei seguenti impianti nei motori a benzina e diesel: ricircolo dei gas di scarico, impianto di aria secondaria, filtro del particolato, catalizzatore SCR, catalizzatore a ossidazione e a 3 vie, come pure gli effetti dell'indice di eccesso d'aria sul segnale delle sonde ZrO <sub>2</sub> , lambda a banda larga e NO <sub>x</sub>	medio		L/U		
	di spiegare i fattori che influenzano l'efficacia e la durata del catalizzatore, della sonda lambda e del filtro del particolato	medio		L/U		
	di motivare lo sfiato del basamento	alto		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema i vari sistemi di sfiato di un serbatoio carburante e il sistema di ritenuta dell'evaporazione del carburante	medio		L		
	di eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento di un motore a benzina in base alle norme in vigore	medio	L		L	
	di eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento di un motore diesel in base alle norme in vigore	medio	L/U		L/U	
di effettuare interventi di diagnosi, riparazione e manutenzione sul sistema antinquinamento	basso	L/U		L/U		
3.2.12 Impianto di regolazione del motore	di descrivere con l'aiuto di uno schema a blocchi la funzione e la struttura di un impianto di regolazione di un motore a benzina	medio		L		
	di descrivere con l'aiuto di uno schema a blocchi la funzione e la struttura di un impianto di regolazione di un motore diesel	medio		L/U		
	di spiegare la funzione della diagnosi on-board	medio		L/U		
	di leggere guasti e dati con i vari tester di diagnosi	medio	L/U		L/U	

<b>3.3 Trasmissione</b>						
<b>Obiettivi specifici</b>						
Per i lavori su frizione, cambio e altri elementi della trasmissione ai meccatronici d'automobili è richiesta l'abilità di abbinare le conoscenze sui componenti, sui gruppi e sui sistemi alle competenze pratiche, in base alla situazione specifica. Essi sono quindi in grado di applicare le loro conoscenze teoriche al fine di poter svolgere la propria attività in modo rispondente alle aspettative del cliente e in modo tecnicamente ineccepibile.						
3.3.1 Tipi di trasmissioni	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare i vari tipi di trasmissioni	basso		L/U		
3.3.2 Frizione	di spiegare le funzioni della frizione	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i vari tipi di frizione (monodisco, doppia, a lamelle e a polvere magnetica)	medio		L		
	di effettuare una distinzione tra i vari tipi di frizione (monodisco, a due dischi, e a lamelle)	medio		U		
	di spiegare i concetti di frizione a carter umido e secco	medio		L/U		
	di spiegare la struttura, le caratteristiche e il funzionamento di una frizione monodisco con molla a membrana	medio		L/U		
	di spiegare la struttura, le caratteristiche e il funzionamento di una frizione a due dischi	medio		U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento di un azionamento meccanico ed idraulico della frizione	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento di un azionamento pneumatico della frizione	medio		U		
	di spiegare in grandi linee la struttura e il funzionamento di un azionamento automatizzato della frizione	medio		L/U		
	di smontare, montare, controllare e di riparare una frizione	medio	L/U			L/U
3.3.3 Cambio	di spiegare le funzioni del cambio in relazione alle caratteristiche del motore	medio		L/U		
	di spiegare la struttura, le caratteristiche, il principio di funzionamento e catena cinematica di cambi con manicotto sincronizzatore coassiale, non coassiale e multiassiale	medio		L/U		
	di spiegare a grandi linee la struttura, i componenti e catena cinematica di un cambio con più alberi secondari e del gruppo Splitter e gruppo Range	medio		U		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento del dispositivo di sincronizzazione a cono semplice e multiplo (sistema Borg Warner)	medio		L/U		
	di spiegare in grandi linee la struttura e il funzionamento di un di un cambio manuale automatizzato	medio		L/U		
	di spiegare la struttura, le caratteristiche e il principio di funzionamento dell'ingranaggio planetario semplice e di citarne gli utilizzi	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento di un convertitore di coppia	medio		L/U		
	di spiegare la funzione, la struttura e il funzionamento della frizione di esclusione del convertitore di coppia	medio		L/U		
	di spiegare la funzione e la struttura del convertitore di coppia con frizione	medio		U		
	di spiegare in grandi linee la struttura e il funzionamento di un cambio automatico con convertitore	medio		L/U		
	di spiegare in grandi linee il comando di un cambio automatico con convertitore	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i vari tipi di attivazione delle prese di forza	medio		U		

	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare le misure di sicurezza necessarie durante il traino e l'avviamento mediante traino	medio		L/U		
	di applicare le misure di sicurezza necessarie durante il traino e l'avviamento mediante traino	medio	L/U			
	di calcolare il rapporto di trasmissione, la coppia e il regime su cambi con manicotto sincronizzatore coassiale e non coassiale	medio		L/U		
	di smontare e montare un cambio meccanico	medio	L/U			
	di eseguire lavori di manutenzione sui cambi automatici	basso	L/U			
	di smontare e montare un cambio automatico	basso	L/U			
3.3.4 Gruppo conico/Differenziale	di citare la funzione del differenziale	basso		L/U		
	di spiegare la struttura e i componenti di una trasmissione con ruota dentata cilindrica e di una trasmissione con ingranaggio conico (con e senza spostamento degli assi)	medio		L/U		
	di spiegare la struttura, le caratteristiche e il funzionamento del differenziale con ingranaggio conico	medio		L/U		
	di spiegare la funzione del bloccaggio del differenziale e di motivarne l'impiego	alto		L/U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento del bloccaggio del differenziale regolabile	medio		L/U		
3.3.5 Trasmissioni snodate/Alberi d'ingresso	di citare la funzione delle trasmissioni snodate e degli alberi d'ingresso	basso		L/U		
	di citare i tipi di trasmissioni snodate e le loro caratteristiche e di spiegare il concetto di giunto omocinetico	medio		L/U		
	di smontare, montare, controllare e riparare	medio	L/U		L/U	
3.3.6 Trazione integrale	di citarne la funzione e motivarne l'utilizzo, come pure di effettuare una distinzione tra trazione integrale permanente e trazione integrale attivabile	medio		L/U		
	di citare la struttura e funzione del ripartitore di coppia	medio		L/U		
3.3.7 Olio del cambio	di commentare le denominazioni secondo le norme SAE e API	medio		L/U		
	di citare le particolarità dell'olio ATF	basso		L/U		

### 3.4. Telaio

#### Obiettivi specifici

I meccatronici d'automobili sono in grado di integrare le conoscenze sui componenti, sui gruppi e sui sistemi che fanno parte del telaio con le competenze pratiche, in base alla situazione specifica. Tale predisposizione garantisce una competenza operativa orientata al cliente e professionale, che risponde in modo ottimale ai processi interni dell'azienda.

3.4.1 Carrozzeria	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare i sistemi e le misure principali della sicurezza attiva e passiva e spiegare i concetti di sicurezza attiva e passiva	medio		L/U		
	di citare le funzioni di piantone di sicurezza, cinture di sicurezza, pretensionatori, limitatori della forza delle cinture e airbag	basso		L/U		
	di descrivere un telaio portante e una struttura autoportante	medio		L/U		
	di citare il concetto di carrozzeria di sicurezza e le sue caratteristiche	basso		L/U		
	di spiegare la struttura dei ganci di traino e delle ralle	medio		U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento della lubrificazione centralizzata	medio		U		
	di eseguire lavori di manutenzione sulla carrozzeria	medio	U			
	di controllare e mantenere i dispositivi di ribaltamento, sollevamento e carico	medio	U		U	
	di riparare circuiti elettropneumatici sulla carrozzeria	medio	U		U	

3.4.2 Ruote/Pneumatici	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di citare i requisiti e i tipi di ruote, i requisiti posti ai pneumatici e di nominare la struttura, i singoli componenti e i tipi di cerchi a canale	basso		L/U		
	di citare le cause della diversa rumorosità dei pneumatici	basso		L/U		
	di distinguere le dimensioni e le denominazioni dei cerchi a canale, con fianco verticale e con fianco obliquo	medio		U		
	di classificare le dimensioni e le denominazioni dei cerchi a canale, di effettuare la distinzione tra le dimensioni e le denominazioni dei pneumatici (senza indicazione dell'indice di velocità e di carico)	medio		L		
	di calcolare il diametro della ruota e la circonferenza di rotolamento sulla base della denominazione del pneumatico	alto		L/U		
	di spiegare il procedimento di gommatura a freddo e a caldo	medio		U		
	di spiegare i motivi per l'impiego di pneumatici maggiorati	medio		U		
	di effettuare lavori di sostituzione, riparazione e manutenzione	medio	L/U		L/U	
	di controllare ed eseguire la manutenzione delle catene da neve	medio	L/U			
	di controllare ed eseguire la manutenzione delle catene antislittamento e i dispositivi di spargimento	medio	U			
3.4.3 Sospensioni/ Ammortizzatori	di citare le funzioni delle sospensioni e di descriverne i requisiti	basso		L/U		
	di citare la struttura, il funzionamento e le caratteristiche delle molle a balestra, ad elica cilindrica, a barra di torsione e a gas	basso		L/U		
	di spiegare la struttura e la funzione degli ammortizzatori e lo scopo delle barre stabilizzatrici	medio		L/U		
	di spiegare il funzionamento degli ammortizzatori a uno e a due tubi	medio		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema la struttura e il principio funzionale delle sospensioni pneumatiche a regolazione meccanica ed elettronica	medio		U		
	di eseguire la manutenzione , controllare e riparare i componenti delle sospensioni e degli ammortizzatori	alto	L/U		L/U	
	di eseguire la manutenzione , controllare e riparare gli impianti di regolazione dell'assetto	alto	L/U		L/U	
3.4.4 Sterzo/Sospensione delle ruote	di descrivere funzioni, requisiti, caratteristiche e struttura dello sterzo con fuso a snodo	medio		L/U		
	di descrivere funzioni e requisiti, caratteristiche e struttura dello sterzo con ralla	medio		U		
	di spiegare la struttura di uno sterzo a cremagliera e di citarne le caratteristiche	basso		L/U		
	di spiegare la struttura dell'idroguida a madrevite e di citarne le caratteristiche	basso		U		
	di spiegare a grandi linee la struttura e il funzionamento di un servosterzo elettrico	medio		L		
	di spiegare a grandi linee la struttura e il funzionamento di un servosterzo idraulico	medio		L/U		
	di elencare i motivi per l'impiego di sterzi idraulici a più circuiti	basso		U		
	di spiegare il principio funzionale degli sterzi idraulici a più circuiti dell'asse centrale aggiunto e dell'asse posteriore aggiunto	basso		U		
	di spiegare il principio funzionale di uno sterzo idraulico a due circuiti	medio		U		
	di spiegare le seguenti grandezze della geometria dello sterzo e di illustrarne a grandi linee gli effetti: convergenza, campanatura, inclinazione, incidenza, braccio a terra	medio		L/U		
	di descrivere le funzioni e i requisiti delle sospensioni delle ruote	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e le caratteristiche dell'asse rigido, degli assi semirigidi e delle sospensioni indipendenti	medio		L/U		
	di eseguire la manutenzione e controllare le sospensioni delle ruote e di sostituirci i componenti	basso	L/U		L/U	
	di effettuare lo smontaggio, il montaggio e la sostituzione di uno sterzo	medio	L/U		L/U	
	di eseguire la manutenzione e controllare un impianto sterzante, di sostituirci i componenti e di effettuare i lavori di regolazione	medio	L/U		L/U	
	di effettuare l'assetto delle ruote e le regolazioni	medio	L/U		L/U	

3.4.5 Freni	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare i concetti di frenatura, freno di servizio, freno di stazionamento e freno continuo	medio		L/U		
	di descrivere come l'uomo e la tecnica influiscono sulla frenata	medio		L/U		
	di effettuare alcuni esercizi di calcolo in relazione a decelerazione, spazio di frenata e spazio di arresto e impianto idraulico di trasmissione della forza frenante	alto		L/U		
	di descrivere struttura e funzionamento dell'impianto idraulico di trasmissione della forza frenante e di spiegare la suddivisione dei circuiti dei freni	medio		L/U		
	di spiegare la funzione e il principio di funzionamento di un servofreno pneumatico	medio		L/U		
	di spiegare la funzione e il principio di funzionamento dei cilindri principali del freno in tandem con o senza valvola centrale	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento di un servofreno a tamburo simplex e duo	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento di un freno a tamburo simplex ad azionamento pneumatico	medio		U		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento di un freno a disco con pinza fissa e con pinza flottante	medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento d'un freno a disco con pinza fissa e con pinza flottante ad azionamento pneumatico	medio		U		
	di spiegare la funzione e il principio di funzionamento del limitatore di frenata e del correttore di frenata dipendente dalla pressione e dal carico, e di classificare le relative mappature	medio		L/U		
	di elencare i requisiti posti al liquido dei freni e di citarne le proprietà e le classi DOT	basso		L/U		
	di effettuare lavori di manutenzione, riparazione e revisione su freni a disco e a tamburo	medio	L/U		L/U	
	di controllare e riparare gli impianti frenanti idraulici	medio	L/U		L/U	
	di controllare e riparare gli impianti frenanti elettrici ed elettronici	alto	L/U		L/U	
	di commentare l'efficacia dei freni sul banco di prova in base alle norme vigenti	medio	L/U		L/U	
	di controllare gli impianti dei freni con il banco di prova, di valutare i valori rilevati e di effettuare i lavori di riparazione necessari	medio	L/U		L/U	
	di spiegare il principio di funzionamento del freno motore	medio		U		
	di spiegare in grandi linee i freni continui idrodinamici ed elettromagnetici	medio		U		
	di effettuare lavori di manutenzione e riparazione sul freno motore e sul freno continuo	medio	U		U	
	Approvvigionamento dell'aria: di spiegare a grandi linee il principio funzionale di compressore, regolatore di pressione, essiccatore d'aria e valvola di sicurezza a quattro circuiti	medio		U		
	di effettuare una distinzione tra valvole di troppopieno senza ritorno, con ritorno limitato e con ritorno completo	medio		U		
	di effettuare lavori di manutenzione, riparazione e regolazione dell'impianto di approvvigionamento dell'aria	medio	U		U	
	Freno di soccorso e freno di stazionamento: di spiegare il principio di funzionamento della valvola del freno a mano con posizione per il controllo del rimorchio e della valvola a relè	medio		U		
	di spiegare a grandi linee la protezione da sovraccarico nei cilindri combinati	medio		U		
	Equipaggiamento rimorchio: per quanto riguarda il freno CH, di spiegare a grandi linee il principio funzionale della valvola limitatrice di pressione, della valvola di comando del rimorchio, della valvola del freno del rimorchio, delle teste di accoppiamento, del filtro condotto e della valvola d'intercettazione	medio		U		
	Sintonizzazione autotreno: di spiegare a grandi linee l'impianto di sintonizzazione dell'autotreno	medio		U		
	Cilindro del freno: di spiegare il principio di funzionamento del cilindro a membrana e del cilindro combinato	medio		U		

Mancava in italiano

	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	Di spiegare il diagramma dello sviluppo delle forze di un cilindro a membrana			U		
	Impianto frenante elettropneumatico: di spiegare con l'aiuto d'uno schema la struttura di un impianto frenante elettropneumatico			U		
	di spiegare le modalità di comando del rimorchio con o senza impianto frenante elettronico	medio		U		
	di spiegare in grandi linee il funzionamento dell'impianto ABS	medio		U		
	di spiegare in grandi linee l'impianto di regolazione antislittamento (ASR) in relazione all'impianto frenante elettronico	medio		U		
	di classificare i simboli grafici e le denominazioni dei collegamenti secondo le norme DIN	alto		U	U	
3.4.6 Dispositivi elettronici per la regolazione dell'assetto	di spiegare la funzione e il principio di funzionamento d'un impianto ABS	medio		L		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema idraulico il principio di funzionamento d'un impianto ABS	alto		L		
	di spiegare la struttura e il principio di funzionamento di un servofreno elettropneumatico	medio		L		
	di citare la funzione dell'impianto di regolazione antislittamento e di spiegarne il funzionamento con l'aiuto di uno schema	medio		L		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema la funzione e il funzionamento dell'impianto di regolazione del controllo della stabilità	medio		L		
	di motivare l'utilizzo del servofreno	alto		L		

4. Tecnica automobilistica estesa										
<b>Obiettivi generali</b> - I meccatronici d'automobili sono in grado di eseguire controlli di sistema e semplici lavori di diagnosi sull'impianto elettrico, del motore, della trasmissione e del telaio come pure alternare ai consueti interventi di manutenzione e riparazione interventi più complessi. - Le procedure di lavoro includono competenze teoriche e pratiche con requisiti elevati. I meccatronici d'automobili devono essere in grado di valutare correttamente i lavori di diagnosi e di controllo del sistema, di determinare le varie relazioni e di decidere gli interventi necessari nella situazione specifica. Essi conoscono essenzialmente il funzionamento dei componenti dei singoli sistemi e come possono essere sistematicamente spiegati e sviluppati. - Nella tecnica automobilistica estesa i meccatronici d'automobili devono quindi dimostrare competenze solide nel campo teorico e pratico. Le necessarie conoscenze teoriche e pratiche, capacità e comportamenti includono fondamentali competenze professionali nel settore della tecnica automobilistica, che devono essere integrate con gli obiettivi della formazione dal punto di vista delle metodologie di apprendimento e di lavoro, delle competenze personali e relazionali e del senso di responsabilità.		<b>Competenze metodologiche</b> - Metodologie di apprendimento - Metodologie di lavoro <b>Competenze personali e sociali</b> - Competenze personali - Competenze relazionali - Senso di responsabilità		<b>Nota per i luoghi di formazione</b> Le competenze metodologiche, personali e sociali sono descritte dettagliatamente nel capitolo c) e d) e assegnate in modo vincolante ai luoghi di formazione. Devono essere promosse in funzione della situazione, in modo mirato, consapevole e accurato in combinazione con gli adeguati obiettivi di valutazione del presente capitolo.						
4.1 Impianto elettrico/elettronico										
<b>Obiettivi specifici</b> I meccatronici d'automobili sono in grado di effettuare semplici interventi di diagnosi e riparazione su impianti d'accensione, dispositivi per il comfort e la sicurezza. Sono in grado di controllare e riparare sistemi di trasferimento dati. Questo gli consente di mettere in pratica in modo coscienzioso e competente le conoscenze teoriche nel settore elettrico ed elettronico della tecnica automobilistica.										
4.1.1 Motori a corrente continua	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....					Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di commentare il principio dell'effetto dinamico su un conduttore attraversato da corrente all'interno di un campo magnetico					medio		L/U		
	di distinguere tra le varie tipologie di motore (motore eccitato in serie, motore eccitato in parallelo e motore eccitato permanentemente) e di citarne le caratteristiche					basso		L/U		
	di commentare il funzionamento di un motore passo passo					medio		L/U		
4.1.2 Campi elettrici / Capacità	di spiegare i concetti di campo elettrico e di carica elettrica					medio		L/U		
	di spiegare la struttura e il funzionamento dei condensatori e di elencarne i componenti					medio		L/U		
	di spiegare il concetto di capacità e di citarne l'unità					basso		L/U		
	di rappresentare graficamente la reazione di un condensatore all'interno di un circuito a corrente continua (carica e scarica) e di commentare la costante di tempo					medio		L/U		
	di citare l'impiego dei condensatori all'interno di un veicolo					basso		L/U		
4.1.3 Circuiti a corrente alternata	di spiegare i concetti relativi alla corrente alternata di valore effettivo, picco e frequenza					medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra i tipi di concatenamento delle tre fasi (circuiti a stella e a triangolo) dal punto di vista della tensione, della corrente e della potenza					medio		L/U		
	di motivare la funzione nel circuito di protezione nelle apparecchiature a bassa tensione					alto		L/U		

4.1.4 Circuiti di base elettronici	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i mecatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di spiegare a grandi linee, sulla scorta di schemi, il funzionamento dei seguenti circuiti elettronici di base: circuiti a raddrizzatore, transistor utilizzato come interruttore, amplificatore a transistor	medio		L/U		
	di illustrare gli effetti della temperatura sui circuiti di base elettronici	basso		L/U		
	di descrivere le forme costruttive delle resistenze lineari (fisse e variabili) e di classificarle in base alla colorazione con l'aiuto di tabelle	medium		L/U		
	di fare una distinzione tra le resistenze variabili come NTC,PTC,DR e LDR e d'abbinarle alle corrispondenti linee caratteristiche	medio		L/U		
	di spiegare sulla scorta di un grafico il funzionamento di altri componenti come transistor ad effetto di campo, fototransistor, tiristori e di citarne le applicazioni	medio		L/U		
	di disegnare i simboli dei circuiti e di abbinarli alle denominazioni dei collegamenti	basso		L/U		
	di spiegare con un esempio il concetto di circuito integrato (IC) e di citarne gli utilizzi	medio		L/U		
	di effettuare semplici calcoli sui circuiti elettronici di base	medio		L/U		
	di creare su modelli didattici semplici circuiti elettronici di base e di effettuare misurazioni	medio			L/U	
	di applicare le misure di protezione contro le scariche elettrostatiche	medio	L/U		L/U	
di diagnosticare semplici guasti nei circuiti elettronici di base	alto			L/U		
4.1.5 Controllo e regolazione	di spiegare i concetti di controllo e regolazione sulla base di alcuni esempi	medio		L/U		
4.1.6 Sensori e attuatori	di controllare i sensori di Hall, i sensori induttivi, i sensori piezoelettrici e i sensori ottici	alto	L/U		L/U	
	di controllare le valvole ad attivazione elettrica di un motore elettrico	alto	L/U		L/U	
	di spiegare il funzionamento di uno strumento di misura per rilevare ciascuna di queste grandezze fisiche: velocità, regime, luce, livello del fluido	medio		L/U		
4.1.7 Impianto d'accensione	di spiegare la funzione della regolazione dell'angolo di chiusura e della disattivazione della corrente di riposo e la funzione e il principio funzionale degli impianti d'accensione completamente elettronici	medio		L		
	di interpretare gli oscillogrammi normali degli impianti d'accensione elettronici	alto			L	
	di interpretare le mappature di accensione e i diagrammi a blocchi dei sistemi combinati di accensione e di iniezione a benzina	alto		L		
	di diagnosticare e riparare un impianto d'accensione e i suoi componenti	alto	L		L	
4.1.8 Dispositivi comfort e di sicurezza	di spiegare con aiuto di schemi i circuiti dei seguenti impianti: alzacristalli, chiusura centralizzata, climatizzatore, sistemi di abilitazione all'accesso e all'avviamento	medio		L/U	L/U	
	di diagnosticare e riparare guasti nei sistemi di sicurezza (airbag, pretensionatori, sistemi di abilitazione all'avviamento) e nei sistemi comfort (alzacristalli, specchietti retrovisori esterni, Tempomat) e i loro componenti	alto	L/U		L/U	
	citare l'utilizzo e la manutenzione di apparecchi e installazioni refrigeranti	medio			L/U	
	di controllare un climatizzatore, diagnosticare i guasti e riparare gli impianti	alto	L/U		L/U	
4.1.9 Sistemi di trasferimento dati	di descrivere le varie tipologie di trasferimento dati (ottiche ed elettriche) e la riflessione del segnale di un bus CAN a due conduttori	medio		L/U		
	di spiegare il principio di funzionamento di un navigatore	medio		L/U		
	di misurare e controllare un circuito CAN bus	alto	L/U		L/U	
	di diagnosticare i sistemi di trasmissione (transponder, ultrasuoni, infrarosso e radio) e di riparare i loro componenti	alto	L/U		L/U	
	di spiegare il principio della soluzione tecnica adottata per controllare la tasso sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP)	medio		U		

4.2. Motore					
Obiettivi specifici					
Nel lavoro quotidiano ai meccatronici d'automobili è richiesto di localizzare ed eliminare comuni guasti meccanici al motore. Sono in grado di gestire anche la diagnosi e la riparazione di impianti di lubrificazione, di raffreddamento e di sovralimentazione. Possono diagnosticare e riparare gli impianti di iniezione dei motori diesel o benzina. Essi sono dunque in grado di sfruttare queste conoscenze teoriche in modo da poter svolgere la loro attività a regola d'arte sul piano tecnico e con la piena soddisfazione del cliente.					
4.2.1 Struttura	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI
	di scomporre e ricomporre un motore	medio	L/U		
	di localizzare e riparare i guasti meccanici di un motore	alto	L/U		L/U
4.2.2 Distribuzione	di spiegare a grandi linee il funzionamento degli elementi di compensazione idraulica del gioco delle valvole	medio		L/U	L/U
	di citare le motivazioni per l'impiego di un comando variabile delle valvole	basso		L	
	di spiegare in grandi linee la struttura e il funzionamento dei sistemi di fasatura variabile e con corsa variabile della valvola	basso		L	
	di controllare e regolare la fasatura secondo le istruzioni del produttore	basso	L/U		L/U
	di rettificare le valvole e lavorare le sedi delle valvole	medio	U		U
	di controllare e riparare i componenti della regolazione del motore in base alle istruzioni del produttore	medio	L/U		L/U
4.2.3 Lubrificazione	di eseguire la manutenzione, controllare e riparare gli impianti e i componenti	medio	L/U		L/U
	di spiegare in grandi linee il comando termico, pneumatico ed elettrico dei veicoli utilitari	medio		U	
	di spiegare la struttura e le caratteristiche dell'impianto idraulico della ventola	medio		U	
4.2.5 Sovralimentazione	di diagnosticare, riparare o sostituire gli impianti o i componenti	alto	L/U		L/U
	di spiegare in grandi linee la funzione e la struttura dei collettori di scarico a geometria variabile	medio		L	
	di spiegare con l'aiuto di uno schema il funzionamento dell'impianto turbocompound	medio		U	
4.2.6 Potenza, mappature (curve caratteristiche)	Eseguire la manutenzione e riparazioni	medio	L/U		L/U
	Di citare i seguenti concetti e di eseguire dei calcoli su: forza del pistone, coppia, potenza effettiva, rapporto potenza-cilindrata, rapporto potenza-peso, consumo specifico di carburante e efficienza totale				
	dai valori di una misurazione di potenza, di disegnare e interpretare le curve caratteristiche di potenza, coppia e consumo specifico di carburante in funzione del regime	alto		L/U	
4.2.7 Combustione nel motore	di motivare l'impiego di carburante estivo e invernale e di spiegare l'utilizzo di benzina con numeri di ottani diversi	medio		L	
	di spiegare il processo di trasformazione dell'energia nei motori diesel e a benzina	medio		L/U	
	di spiegare l'indice di eccesso d'aria e di descrivere sulla scorta di un grafico i suoi effetti (nei motori a benzina) su emissione dei gas di scarico, consumo specifico e potenza del motore	medio		L	
	di elencare i componenti che formano i gas di scarico prodotti da un motore a benzina	basso		L	
	di elencare i vari componenti che formano i gas di scarico prodotti da un motore diesel	basso		L/U	
	di spiegare la combustione detonante di un motore a benzina	medio		L	
	di spiegare la combustione battente di un motore diesel	medio		L/U	
	di citare gli effetti del rapporto di compressione su fabbisogno di numero di ottani, potenza del motore e consumo specifico di carburante	basso		L	
	di citare gli effetti del rapporto di compressione su potenza del motore e consumo specifico di carburante	medio		U	

4.2.8 Impianto di alimentazione del carburante/formazione della miscela	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI		
	di spiegare il principio di funzionamento e l'interazione degli elementi che nell'impianto di iniezione indiretta e diretta assumono le seguenti funzioni: alimentazione del carburante / formazione della miscela base in funzione di regime e carico / correzione delle modalità d'esercizio avviamento a freddo, fase di riscaldamento, accelerazione, pieno carico, regime minimo e fase di rilascio	medium		L			
	di spiegare gli schemi elettrici degli impianti specificati sopra	medio		L			
	di diagnosticare, eseguire la manutenzione e riparare gli impianti di iniezione dei motori a benzina e i loro componenti	alto	L		L		
	di diagnosticare, eseguire la manutenzione e riparare gli impianti di iniezione dei motori diesel e i loro componenti	alto	L/U		L/U		
	di spiegare la funzione della candele ad incandescenza e di motivarne l'impiego	alto		L/U			
	di controllare e riparare un impianto di preriscaldamento e di avviamento a freddo	medio	L/U		L/U		
	di diagnosticare e riparare gli impianti di iniezione dei motori diesel e i loro componenti	alto	L/U		L/U		
<b>4.3 Trasmissione</b>							
<b>Obiettivi specifici</b>							
Nelle attività dei meccatronici d'automobili rientrano il controllo, la scomposizione e la riparazione di cambi meccanici. Inoltre sono in grado di controllare con professionalità un cambio automatico e di eseguire interventi sui differenziali. Provvedono alla manutenzione, al controllo e alla riparazione dei componenti della trazione integrale. Gestiscono quindi le conoscenze sui componenti, sui gruppi e sui sistemi abbinando le capacità pratiche in base alla situazione specifica. Tale predisposizione garantisce che le attività nell'ambito dei componenti della trasmissione possano essere eseguite con professionalità.							
4.3.1 Frizione	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI		
	di calcolare la coppia trasferibile da una frizione monodisco	medio		L/U			
	di spiegare con aiuto d'un diagramma le caratteristiche di una frizione con molla a diaframma	medio		L/U			
4.3.2 Cambio	di spiegare in generale la costruzione e il funzionamento di un cambio a rapporti continuo (CVT)	medio		L/U			
	di scomporre, controllare e riparare un cambio meccanico	medio	L/U		L/U		
	di verificare il funzionamento d'un cambio automatico con convertitore montato secondo le istruzioni del costruttore	alto	L/U		L/U		
	di controllare un cambio manuale automatizzato montato secondo le istruzioni del costruttore	alto	L/U		L/U		
	di smontare, montare, scomporre, controllare e riparare le prese di forza	alto	U		U		
4.3.3 Gruppo conico/Differenziale	di spiegare la struttura e il funzionamento di un asse con gruppi epicicloidali esterni e di motivarne l'impiego	alto		U			
	di spiegare la struttura e il funzionamento di un asse passante e di motivarne l'impiego	medio		U			
	di calcolare regime, coppia e rapporto di trasmissione tenendo conto delle dimensioni dei pneumatici e del rendimento	alto		L/U			
	di spiegare la struttura e il funzionamento del bloccaggio del differenziale regolabile	medio		L/U			
	di spiegare in grandi linee la struttura e il funzionamento del differenziale autobloccante con frizioni a lamelle	medio		L			
	di controllare e sostituire un differenziale secondo le istruzioni del costruttore	medio	L		L		
	di controllare, riparare o sostituire un differenziale secondo le istruzioni del costruttore	medio	U		U		
4.3.4 Trazione integrale	di spiegare in grandi linee la struttura, le caratteristiche e il funzionamento d'un impianto di trazione integrale permanente	medio		L/U			
	di effettuare la manutenzione, i controlli e la riparazione secondo le istruzioni del costruttore e di applicare le specifiche norme di sicurezza durante la manipolazione	medio	L/U		L/U		

#### 4.4. Telaio

##### Obiettivi specifici

I meccatronici d'automobili dei due indirizzi professionali possono misurare e riparare gli impianti sterzanti.

I professionisti dell'indirizzo professionale "veicoli utilitari" negli impianti freni dei veicoli utilitari possono eseguire determinati lavori di manutenzione, diagnosi e riparazione.

I meccatronici d'automobili sono in grado di integrare le conoscenze sui componenti, sui gruppi e sui sistemi che fanno parte del telaio alle competenze pratiche, in base alla situazione specifica. Tale predisposizione garantisce una competenza operativa orientata al cliente e professionale, che risponde in modo ottimale ai processi interni dell'azienda.

4.4.1 Ruote/Pneumatici	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	di controllare le norme per la conversione dei pneumatici e l'allargamento della carreggiata nelle schede tecniche ASA e di citare gli effetti della conversione dei pneumatici e dell'allargamento della carreggiata			L		
	di spiegare la struttura di un pneumatico radiale e i concetti di raggio statico e circonferenza dinamica di rotolamento, e di spiegare i concetti di squilibrio statico e dinamico e i loro effetti sul veicolo	medio		L/U		
	di classificare correttamente le dimensioni dei pneumatici secondo le norme in vigore nei casi in cui il cliente abbia intenzione di convertire i pneumatici	medio			L/U	
4.4.2 Sospensioni/ Ammortizzatori	di spiegare i concetti di oscillazione, ampiezza, periodo e frequenza e di descrivere le oscillazioni smorzate e non smorzate	medio		L/U		
	di effettuare una distinzione tra masse sospese e non sospese, di spiegarne gli effetti e di abbinarle ai componenti	medio		L/U		
	di citare i movimenti della carrozzeria intorno agli assi di movimento	basso		L/U		
	di spiegare il principio funzionale del ammortizzatore a regolazione elettronica	medio		L/U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema la struttura e il principio funzionale delle sospensioni pneumatiche	medio		L/U		
	di spiegare il principio funzionale degli impianti di stabilizzazione attiva del telaio (p.es. Active Body Control, Dynamic Drive)	medio		L		
	di motivare l'impiego degli ammortizzatore con regolazione dell'assetto	alto		L		
	di interpretare le curve caratteristiche di molle a balestra, ad elica cilindrica, a barra di torsione e a gas	alto		L		
4.4.3 Sterzo/Sospensione delle ruote	di eseguire misurazioni su impianti con più assi sterzanti seguendo le istruzioni e di effettuare riparazioni	alto	U		U	
	di eseguire la manutenzione, misurare e riparare gli impianti sterzanti secondo le istruzioni del costruttore	alto	L		L	
	di spiegare i concetti di angolo di spinta, disassamento delle ruote e degli assi, angolo di deriva e comportamento autosterzante (sovrasterzo, sottosterzo, comportamento neutrale)	medio		L/U		

4.4.4 Freni	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	Livello A	AzTir	SPB	CI	
	Freno di servizio: di spiegare in grandi linee il principio funzionale della valvola del freno di servizio a due circuiti con e senza regolazione dell'assale anteriore, della valvola a relè e del correttore automatico di frenata dipendente dal carico con o senza valvola a relè integrata	medium		U		
	di interpretare il nastro del freno di un impianto di sintonizzazione dell'autotreno	alto		U		
	di misurare e valutare il nastro del freno di un impianto di sintonizzazione dell'autotreno	alto	U		U	
	di spiegare sul cilindro dei freni il principio di funzionamento di cilindro a membrana e cilindro combinato	medio		U		
	di spiegare il diagramma della potenza erogata da un cilindro a membrana	medio		U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema il flusso dei segnali e il comando dei singoli componenti	medio		U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema cosa succede quando si guasta un circuito elettronica	medio		U		
	di spiegare la ripartizione della forza frenante in funzione di carica, distruzione del carico e spessore delle guarnizioni	medio		U		
	di spiegare la comunicazione tra centralina motore e impianto ABS, ASR e rilevamento carico	medio		U		
	di spiegare con l'aiuto di uno schema la funzione e il funzionamento dell'impianto di controllo attivo del veicolo	medio		U		
	di completare uno schema pneumatico	medio		U	U	
	di controllare, riparare e regolare gli impianti pneumatici ed elettropneumatici	medio	U		U	
	di controllare, sostituire e regolare un regolatore pneumatico del carico	medio	U		U	
	di mantenere, controllare e riparare i freni continui	medio	U		U	
4.4.5 Dispositivi elettronici per la regolazione dell'assetto	di spiegare le funzioni del programma di stabilità elettronica ESP	medio		U		
	di eseguire la manutenzione, controllare e riparare i gli impianti e i componenti	medio	L/U		L/U	

### c) Competenza metodologica

	<b>Metodologie di apprendimento</b>	Luogo di formazione responsabile		
		AzTir	SPB	CI
	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	AzTir	SPB	CI
<b>Raccolta delle informazioni</b>	- di raccogliere e utilizzare autonomamente le informazioni per soddisfare i propri fabbisogni e gli interessi del cliente e dell'azienda. Esempi di fonti di informazioni sono: informazioni del produttore, istruzioni per l'uso, colloqui con meccanici, partecipazione ai corsi organizzati dagli importatori e/o produttori, partecipazione ai corsi organizzati dalle scuole professionali, CI, programmi autodidattici	L/U		
<b>Gestione della formazione</b>	- di valutare lo stato delle proprie conoscenze personali - di riconoscere le lacune nella propria formazione - di valutare le offerte di formazione complementare - di scegliere corsi adeguati	L/U		
<b>Forme didattiche</b>	- di convertire una rappresentazione tecnica e il materiale fotografico analogico e digitale in competenze operative - di applicare opportune forme didattiche sulla base delle esperienze personali e dei tentativi - di applicare i programmi autodidattici e i software didattici interattivi			L/U
	- di applicare le tecniche didattiche (come p.es. tecniche di lettura, mind-map, ecc.) - di estrapolare da un testo (p.es. dalla letteratura specializzata) le nozioni più importanti, di interpretarle e di riassumerle		L/U	
<b>Attitudine all'applicazione</b>	- di confrontare le vecchie nozioni con quelle più aggiornate - di localizzare la causa dai risultati della misurazione - di applicare le conoscenze fondamentali per comprendere soluzioni specifiche	L/U		
	- di applicare la teoria nello svolgimento dell'attività pratica			L/U
<b>Processo didattico</b>	- di configurare l'ambiente didattico - di determinare il livello e l'ambito dell'ambiente didattico - di verificare l'efficacia dell'insegnamento e di riflettere il comportamento didattico		L/U	
	- di organizzare efficacemente i tempi			L/U
<b>Strategie didattiche</b>	- di impiegare, a seconda della situazione, stili didattici diversi e personalizzati - di applicare alle novità le strategie per un apprendimento autonomo e che dura tutta la vita		L/U	

	<b>Metodologie di lavoro</b>	Luogo di formazione responsabile		
	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	AzTir	SPB	CI
<b>Strategie di risoluzione dei problemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di impiegare i processi di lavoro, le metodologie e gli strumenti ausiliari di consolidata efficacia e anche di seguire le proprie vie per risolvere un problema</li> <li>- di scegliere le strategie che permettono di mantenere l'ordine e di fissare le priorità</li> <li>- di strutturare e valutare i processi in modo sistematico ed efficiente</li> </ul>	L/U		
<b>Riflessione pluridisciplinare</b>	- di classificare le attività in relazione alle altre persone presenti nell'azienda e di considerare eventuali problemi relazionali			L/U
	- di sviluppare strategie di lavoro tenendo conto dei seguenti fattori: approvvigionamento dei pezzi di ricambio; struttura aziendale; tempi concessi; richieste del cliente; colleghi di lavoro	L/U		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di includere, in presenza di guasti, anche gli impianti che controllano più sistemi e di riconoscere le relazioni tra i vari componenti</li> <li>- di accettare procedure non convenzionali e, in presenza di difficoltà, di abbandonare i modelli concettuali tradizionali e creare soluzioni individuali</li> </ul>	L/U		
<b>Senso degli affari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di ponderare gli interessi economici del cliente e dell'azienda</li> <li>- di rispettare con la massima cura le attrezzature, gli arredi e i veicoli</li> <li>- di strutturare razionalmente il proprio posto di lavoro e di dimostrare perseveranza e disponibilità a dare il massimo</li> <li>- di valutare gli effetti del proprio lavoro sui colleghi di lavoro e sul successo dell'azienda</li> </ul>	L/U		
<b>Puntualità</b>	- di rispettare le scadenze, i tempi concessi e gli orari di lavoro	L/U		
<b>Flessibilità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di interrompere brevemente un'attività lunga e complessa per risolvere una questione urgente</li> <li>- di accettare orari di lavoro non convenzionali</li> <li>- di improvvisare pezzi di ricambio e informazioni quando mancano gli attrezzi</li> </ul>	L/U		
<b>Comportamento rispettoso dell'ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di smaltire opportunamente i rifiuti e i rifiuti speciali e di utilizzare con parsimonia e con cura l'energia e i materiali d'esercizio</li> <li>- di applicare in modo consapevole le misure per il rispetto dell'ambiente fissate dall'azienda e specifiche per le apparecchiature e i veicoli e di richiamare l'attenzione sui potenziali di miglioramento</li> </ul>	L/U		
<b>Pianificazione del lavoro/Tecniche di lavoro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di rilevare ed interpretare gli incarichi di lavoro, di spiegare gli obiettivi e di fissare le priorità</li> <li>- di determinare ed illustrare le procedure di lavoro, p.es. con il metodo dei Sei Passi (Six Steps)</li> <li>- di predisporre una decisione</li> </ul>		L/U	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di effettuare una distinzione tra i tipi di controllo più frequenti e di effettuare un autocontrollo</li> <li>- di suddividere gli incarichi di lavoro e i progetti in operazioni parziali</li> <li>- di applicare le informazioni tecniche fornite dai produttori</li> </ul>			L/U
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di determinare le condizioni di massima e i criteri per le operazioni parziali, di valutare la durata delle operazioni parziali e di formulare la tempistica</li> <li>- di rispettare le regole di ordine e pulizia sul posto di lavoro</li> </ul>	L/U		
<b>Documentazione di lavoro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- di seguire il rapporto di formazione rispettando le scadenze e in modo coscienzioso</li> <li>- di seguire le tempistiche di lavoro fissate dall'autofficina</li> </ul>	L/U		
	- di creare documenti semplici e di archivarli sistematicamente		L/U	

## d) Competenza personale e sociale

	Competenze personali	Luogo di formazione responsabile		
		AzTir	SPB	CI
	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....			
<b>Resistenza</b>	- di accettare un livello di esigenze delle attività svolte estremamente variabile - di fare i conti con le condizioni fisiche ambientali (sporcizia, mancanza di spazio, rumori, calore, freddo) - di dimostrare pazienza e perseveranza durante le operazioni di diagnosi e i lavori di riparazione di una certa difficoltà	L/U		
	- di fare i conti con la pressione delle scadenze e i picchi di lavoro - di accettare eventuali interruzioni del lavoro per aiutare il collega			
<b>Autonomia</b>	- di applicare processi razionali durante la localizzazione di guasti sugli impianti che controllano più sistemi - di scegliere gli strumenti ausiliari più opportuni - di eseguire i lavori di manutenzione e diagnosi possibilmente senza istruzioni da parte dei colleghi	L/U		
<b>Autoiniziativa</b>	- di ricorrere alle istruzioni di riparazione in caso di dubbi - di ricercare e incentivare le possibilità di formazione complementare - di garantire l'ordine e la pulizia del posto di lavoro - di avere la predisposizione a prendere decisioni sotto la propria responsabilità e ad agire coscientemente	L/U		
	- di sviluppare strategie personali di risoluzione dei problemi - di trasferire spontaneamente le esperienze vissute			
<b>Autocritica</b>	- di stimare la plausibilità dei valori misurati - di valutare il proprio comportamento sul lavoro - di evitare eventuali errori di valutazione durante i lavori e i controlli finali	L/U		
<b>Interesse</b>	- di mostrare una predisposizione verso una costante formazione complementare - di mostrare una totale apertura verso le novità (orari di lavoro flessibili, sistemi di diagnosi e d'informazione, strutture aziendali, equipaggiamenti dei veicoli, modelli concettuali, ecc.)	L/U		
<b>Motivazione professionale</b>	- di trarre gioia dal lavoro individuale di produzione con un alto senso di responsabilità - di avere rispetto verso i sistemi tecnici complessi - di fare consapevolmente i conti con il ruolo di persona di riferimento nei confronti dell'azienda, del cliente e delle persone in formazione - di identificarsi con l'azienda	L/U		

<b>Competenze sociali</b>				
	<b>Competenze relazionali</b>	Luogo di formazione responsabile		
	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....	AzTir	SPB	CI
<b>Capacità di cooperare</b>	- di offrire un aiuto reciproco durante lo svolgimento di processi di lavoro complessi - di trasmettere le informazioni tecniche specifiche ai colleghi di lavoro - di integrarsi nel processo di lavoro e nell'azienda - di adeguarsi ai clienti e ai colleghi di lavoro	L/U		
<b>Competenza critica</b>	- di valutare il proprio comportamento sul lavoro e di evitare errori di valutazione - di commentare il comportamento scorretto di un collega di lavoro con consigli costruttivi	L/U		
	- di accettare e valutare eventuali critiche espresse sui lavori eseguiti			L/U
<b>Competenza comunicativa</b>	- di accettare e discutere i reclami del cliente - di discutere l'incarico di lavoro con il committente	L/U		
	- di condurre discussioni tecniche e di comunicare in modo adeguato			L/U
<b>Tolleranza</b>	- di rispettare il comportamento del cliente, gli oggetti del cliente e i veicoli - di identificarsi con l'azienda e il prodotto	L/U		
	- di essere aperti e sinceri nei confronti dei superiori e dei colleghi di lavoro - di accettare persone con opinioni e concezioni diverse	L/U		
	- di spiegare la propria opinione			
<b>Senso di responsabilità</b>				
	<b>Obiettivi di valutazione:</b> i meccatronici d'automobili sono in grado ....			
<b>Affidabilità</b>	- di garantire il rispetto sincero e scrupoloso degli oggetti di proprietà del cliente (pezzi di ricambio, materiali d'esercizio e attrezzature d'officina)	L/U		
	- di eseguire in modo coscienzioso tutte le operazioni prescritte			L/U
<b>Competenza decisionale</b>	- di valutare correttamente la propria competenza tecnica		L/U	
	- di affrontare le cause del guasto in modo strutturato e, durante i lavori di diagnosi, di seguire il percorso corretto		L/U	L/U
	- di valutare l'idoneità dei veicoli a muoversi nel traffico - di richiamare l'attenzione su altri guasti non inclusi nell'incarico di lavoro e relativi a impianti e veicoli			
<b>Modi di comportamento</b>	- di adattare il linguaggio e il comportamento alla relativa situazione e ai fabbisogni degli interlocutori		L/U	
	- di garantire una presenza curata e comportamenti opportuni e di curare l'aspetto esteriore - di garantire un'adeguata pulizia durante i lavori critici	L/U		
	- di rispettare le norme igieniche fondamentali necessarie durante la manipolazione dell'attrezzatura aziendale, della documentazione d'officina, dei manuali e degli strumenti di misura			L/U
<b>Senso degli affari</b>	- di gestire coscienziosamente l'orario di lavoro retribuito (rimanere a casa, rendersi introvabile, protrarre le pause, allungare i giri di prova, ecc.) - di rispettare le scadenze - di rimediare ai danni per colpa propria	L/U		

## Parte C – Insegnamento scolastico

Numero dei giorni di scuola per calendario scolastico:

60 giorni di scuola dal 1° al 3° anno di formazione

40 giorni di scuola nel 4° anno di formazione

Le lezioni degli indirizzi professionali "veicoli leggeri" e "veicoli utilitari" avvengono di norma separatamente.

	<b>Suddivisione qualitativa delle lezioni di insegnamento scolastico</b>				
	Anno di formazione	1°	2°	3°	4°
<b>Griglia delle materie</b>	Totale	540	540	540	360
	Cultura generale	120	120	120	120
	Ginnastica e sport	60	60	60	40
	Conoscenze professionali	360	360	360	200
	<b>Suddivisione qualitativa delle lezioni di materie professionali (X)</b>				
	Competenze metodologiche, personali e sociali	60	60	60	40
	<b>Materie, note delle pagelle</b>	<b>Contenuti</b>	300	300	300
Fondamenti	Calcolo, fisica	X	X	X	X
	Elettrotecnica	X	X		
	Conoscenza dei materiali e tecnica di lavorazione	X	X		
	Comunicazione/Servizio alla clientela		X	X	
	Informazioni tecniche	X	X	X	X
	Norme di legge	X	X	X	X
	Informatica	X	X	X	X
Tecnica automobilistica	Impianto elettrico/elettronico		X	X	X
	Motore		X	X	X
	Trasmissione			X	X
	Telaio	X	X		

La suddivisione quantitativa delle lezioni viene regolata nella "Griglia delle materie della scuola professionale".

La suddivisione delle lezioni per l'incentivazione delle **competenze metodologiche, personali e sociali** fornisce spazio a forme didattiche sociali e orientate all'azione.

### Note per le materie professionali:

- In ogni anno di formazione e/o semestre devono essere valutate due note. Queste ultime si chiamano: Fondamenti e Tecnica automobilistica.
- Entrambe le note comprendono le prestazioni di tutti i contenuti contrassegnati con (X) del relativo anno di formazione.

**Ginnastica e sport** fanno riferimento all'articolo 16 capoverso 1 dell'Ordinanza sull'educazione fisica nelle scuole professionali del 14 giugno 1976.

## Parte D – Corsi interaziendali

## **Art. 1 Obiettivo**

- <sup>1</sup>I corsi interaziendali (CI) integrano la formazione offerta dalla pratica professionale e dalla formazione scolastica.
- <sup>2</sup>La frequenza dei corsi è obbligatoria per tutte le persone in formazione.

## **Art. 2 Ente di competenza**

Gli enti di competenza per i corsi interaziendali sono le sezioni dell'UPSA oppure le opportune organizzazioni regionali.

## **Art. 3 Organismi**

Gli organismi dei corsi sono:

- <sup>1</sup>la commissione di sorveglianza
- b) le commissioni addette ai corsi

## **Art. 4 Organizzazione della commissione di sorveglianza**

- <sup>1</sup>I corsi sono controllati da uno dei 5 o 7 membri che costituiscono la commissione di sorveglianza. Su richiesta possono farne parte anche altri professionisti.
- <sup>2</sup>Il presidente/la presidentessa e i restanti membri della commissione di sorveglianza sono nominati dalla commissione federale della formazione professionale su richiesta delle sezioni. La permanenza in carica dei membri eletti è di 4 anni. La rielezione è ammessa.
- <sup>3</sup>La commissione di sorveglianza viene convocata dal presidente/dalla presidentessa con la frequenza dettata dalle esigenze. La commissione deve essere convocata quando la sua convocazione viene richiesta da due membri.
- <sup>4</sup>La commissione di sorveglianza ha il numero legale necessario quando è presente almeno la metà dei membri. Le delibere richiedono la maggioranza dei presenti per essere valide. In caso di parità di voto, fa stato il voto del presidente o della presidentessa.
- <sup>5</sup>La commissione redige sempre un verbale delle trattande.
- <sup>6</sup>L'amministrazione della commissione di sorveglianza è assicurata dalla segreteria della formazione professionale dell'UPSA.

## **Art. 5 Compiti della commissione di sorveglianza**

- <sup>1</sup>Tenendo conto delle circostanze regionali e locali, la commissione di sorveglianza provvede all'imposizione unitaria del presente regolamento e adempie in particolare ai seguenti compiti:
  - a) l'elaborazione di un programma generale per i corsi basandosi sui principi del piano di formazione;
  - b) l'emissione di direttive per l'organizzazione e l'esecuzione dei corsi;
  - c) l'emissione di direttive per le dotazioni dei locali addetti ai corsi;
  - d) la coordinazione e il controllo delle attività dei corsi;
  - e) l'organizzazione dei corsi di aggiornamento e specializzazione per il personale addetto all'insegnamento;
  - f) la stesura di un rapporto per l'UPSA.
- <sup>2</sup>La commissione di sorveglianza può delegare i compiti di cui al capoverso 1 alla commissione per i corsi.

## Art. 6 Organizzazione della commissione per i corsi

- <sup>1</sup>I corsi sono gestiti da una commissione per i corsi. Questa viene nominata dagli enti di competenza del corso ed è formata da 4 a 7 membri. I cantoni e le scuole professionali interessati sono rappresentati con un numero adeguato di membri.
- <sup>2</sup>I membri vengono nominati dalle sezioni. La rielezione è ammessa. Per il resto, la commissione dei corsi si costituisce da sé.
- <sup>3</sup>La commissione per i corsi viene convocata con la frequenza dettata dalle esigenze. La commissione deve essere convocata quando la sua convocazione viene richiesta da almeno un terzo dei membri.
- <sup>4</sup>La commissione per i corsi ha il numero legale necessario quando almeno due terzi dei membri sono presenti. Per le deliberazioni si deve ottenere la maggioranza tra i presenti. In caso di parità di voto, fa stato il voto del presidente o della presidentessa.
- <sup>5</sup>La commissione redige sempre un verbale delle trattande.
- <sup>6</sup>La segreteria della formazione professionale dell'UPSA è a disposizione delle commissioni per i corsi per la discussione delle questioni organizzative e per le relazioni con le autorità.

## Art. 7 Compiti della commissione per i corsi

La commissione dei corsi si occupa dell'esecuzione dei corsi stessi. Tra i suoi compiti rientrano:

- a) l'elaborazione del programma specifico del corso e degli orari delle lezioni basandosi sui principi del piano di formazione e del programma generale della commissione di sorveglianza;
- b) l'elaborazione dei preventivi e dei conteggi;
- c) la scelta del personale addetto all'insegnamento e dei locali per i corsi;
- d) la messa a disposizione delle attrezzature;
- e) la determinazione delle tempistiche dei corsi, l'organizzazione del bando e delle pubblicazioni dei corsi;
- f) il controllo delle attività di formazione e dell'assegnazione delle note, come pure il raggiungimento degli obiettivi dei corsi;
- g) la coordinazione della formazione tra scuola di formazione professionale e aziende;
- h) la ricerca di alloggi per il periodo del corso, se necessario;
- i) la stesura dei rapporti sui corsi per la commissione di sorveglianza e i cantoni interessati;
- k) l'organizzazione e il supporto per l'aggiornamento e la specializzazione del personale addetto all'insegnamento;
- l) l'elaborazione dei ricorsi e delle note scolastiche CI con decisione irrevocabile.

## Art. 8 Pubblicazioni

La commissione addetta al corso si occupa delle pubblicazioni per il personale in formazione in collaborazione con le autorità cantonali responsabili. A tale fine la commissione rilascia pubblicazioni personali che consegna alle aziende di tirocinio.

## Art. 9 Durata

- <sup>1</sup>I corsi durano:
  - 16 giorni nel primo anno di formazione
  - 20 giorni nel secondo anno di formazione
  - 16 giorni nel terzo anno di formazione
  - 12 giorni nel quarto anno di formazione
- <sup>2</sup>I corsi si svolgono di norma in una settimana di quattro giornate da otto ore.
- <sup>3</sup>L'ultimo corso deve essere svolto prima dell'ultimo semestre del piano di studi.

## Art. 10 Contenuti dei corsi

Griglia delle ore	Suddivisione qualitativa delle ore				
	Anno di formazione	1°	2°	3°	4°
	Competenze metodologiche, personali e sociali	X/N	X/N	X/N	X/N
Materie, note	Contenuti				
Fondamenti	Calcolo, fisica	X	X	X	X
	Elettrotecnica	X/N	X/N	X	X
	Conoscenza dei materiali e tecnica di lavorazione	X/N	X/N		
	Comunicazione/Servizio alla clientela	X	X	X	X
	Informazioni tecniche	X	X	X	X
	Norme di legge	X	X	X	X
	Servizio pezzi di ricambio	X	X/N	X	X
	Informatica		X	X	X
Tecnica automobilistica	Impianto elettrico/elettronico	X	X/N	X/N	X/N
	Motore	X/N	X/N	X/N	X/N
	Trasmissione		X	X/N	X/N
	Telaio	X/N	X/N	X	
	<b>Totale giorni CI</b>	16	20	16	12

(X) La suddivisione delle ore viene regolata nel programma generale per i corsi interaziendali (vedere appendice).

La suddivisione delle lezioni per l'incentivazione delle competenze **metodologiche, personali e sociali** fornisce spazio a forme didattiche sociali e orientate all'azione.

Nel primo e secondo anno di formazione devono essere valutate due note. Queste ultime si chiamano: Fondamenti e Tecnica automobilistica. Nel terzo e quarto anno di formazione viene solo valutata la materia Tecnica automobilistica con una nota.

Le note includono tutti i contenuti contrassegnati con (N) della relativa materia

## Parte E – Procedura di qualificazione

### 1. Organizzazione

<sup>1</sup>Con la procedura di qualificazione, la persona in formazione deve dimostrare di aver raggiunto gli obiettivi di valutazione fissati dal piano di formazione.

<sup>2</sup>La procedura di qualificazione viene eseguita dai cantoni.

<sup>3</sup>La procedura di qualificazione ha luogo in un'azienda adatta o in una scuola di formazione professionale. Le persone in formazione devono disporre di una postazione di lavoro e dei dispositivi necessari, il tutto in condizioni ineccepibili.

### 2. Esperti

<sup>1</sup>Le autorità cantonali nominano gli esperti d'esame. Hanno precedenza le persone che hanno conseguito un diploma frequentando corsi per esperti.

<sup>2</sup>Gli esperti garantiscono che i candidati possano svolgere tutti gli incarichi previsti entro un conveniente periodo di tempo, in modo da rendere possibile una valutazione affidabile e completa. Gli esperti richiamano l'attenzione dei candidati sul fatto che gli incarichi non eseguiti verranno valutati con la nota 1.

<sup>3</sup>Almeno uno degli esperti controlla costantemente e coscienziosamente l'esecuzione dei lavori d'esame. Sulle osservazioni viene redatto un verbale.

<sup>4</sup>Il rilevamento delle prove orali della procedura di qualificazione viene fatto da almeno due esperti, considerando che uno dei due annota le informazioni sull'andamento del colloquio orale.

<sup>5</sup>Gli esperti esaminano le persone in formazione in modo benevolo, manifestando formalmente eventuali osservazioni.

<sup>6</sup>I lavori d'esame vengono valutati da almeno due esperti.

### 3. Campi di qualificazione e posizioni

Campo di qualificazione	Posizione	Ponderazione	Durata
<b>Lavori pratici</b> (conta doppio)	- Fondamenti	20%	13 – 15 h suddivise in due giorni
	- Tecnica automobilistica	80%	
<b>Conoscenze professionali</b> (conta una volta sola)	- Fondamenti	30%	5 h
	- Tecnica automobilistica	70%	
<b>Note scolastiche</b> (contano una volta sola)	- Nota scolastica conoscenze professionali	50%	
	- Nota scolastica CI	50%	
<b>Cultura generale</b> (conta una volta sola)	Come da programma quadro di insegnamento UFFT		

In caso di una formazione integrativa o di una formazione ridotta, per il calcolo della nota scolastica vengono considerate solo le note degli anni portati a termine.

<sup>1</sup>Per la determinazione delle note delle singole posizioni, vengono prima valutate le sottoposizioni con punti o note.

Le note delle sottoposizioni e le note delle posizioni vengono valutate ai sensi del capoverso 4.

<sup>2</sup>La valutazione delle sottoposizioni tiene conto (con la necessaria ponderazione) anche delle competenze metodologiche, personali e sociali.

<sup>3</sup>Le note nei campi di qualificazione sono calcolate come valore medio delle note delle posizioni e arrotondate ai decimali.

### 4. Valore delle note

6 – Molto buono

5 – Buono

4 – Sufficiente

3 – Scarso

2 – Molto scarso

1 – Inadatto

Sono ammessi i mezzi punti

## Parte F – Approvazione ed entrata in vigore

Il presente piano di formazione entra in vigore il 1° gennaio 2007.

Berna, 15 dicembre 2006

UPSA

UPSA

Presidente: Urs Wernli

Presidente CFP: Hermann Schaller

Il presente piano di formazione è stato approvato dall'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia in base all'articolo 10 capoverso 1 dell'Ordinanza sulla formazione professionale di base per i assistente di manutenzione per automobili del 20.12.2006

Berna, 20 dicembre 2006

UFFICIO FEDERALE DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE E DELLA TECNOLOGIA

La Direzione: Ursula Renold

## **Parte G - Modifiche nel piano di formazione**

Dopo l'approvazione entrano in vigore retroattivamente dal 1° gennaio 2007:

- Parte B Competenze operative, adattamento dei seguenti obiettivi di formazione: 1.3.2, 1.3.5, 2.3.1, 2.3.2, 3.1.7, 4.1.8
- Parte D Corsi interaziendali, Art. 10 Contenuti dei corsi: Introduzione di direttive per la formazione
- Parte E Procedura di qualificazione, 3. Campi di qualificazione e posizioni: Adattamento della ponderazione nei campi di qualifica dei lavori pratici

Berna, 17.03.2011

UPSA

Presidente: Urs Wernli

UPSA

Presidente CFP: Hermann Schaller

La modifica del piano di formazione viene approvata dall'ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia (UFFT).

Berna, 25.03.2011

UFFICIO FEDERALE DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE E DELLA TECNOLOGIA

La Direzione: Ursula Renold

## Appendice

(Per l'attuazione della formazione professionale di base sono disponibili i seguenti documenti)

del 20 dicembre 2006

Articolo	Data	Fonte		
		1	2	3
Ordinanza sulla formazione professionale di base	20.12.2006	X		
Piano di formazione	20.12.2006		X	
Rapporto di formazione (con controllo sulla formazione integrato)				X
Programma generale e direttive per i corsi interaziendali				X
Griglia delle materie della scuola professionale				X
Direttive per la formazione sinergica				X
Direttiva per la determinazione delle note scolastiche				X
Direttiva per la procedura di qualificazione (manuale, formulario per le note, rapporto d'esame)				X
Raccomandazioni per i test attitudinali				X
Raccomandazioni per il superamento				X
Elenco dell'attrezzatura minima				X

### Indirizzi delle fonti:

- 1 Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (UFCL)  
 CH-3003 Berna BE  
 Tel. +41 (0)31 325 50 00  
 Fax +41 (0)31 325 50 09  
[info@bbl.admin.ch](mailto:info@bbl.admin.ch)  
[www.bbl.admin.ch](http://www.bbl.admin.ch)
- 2 Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia (UFFT)  
 Effingerstr. 27  
 CH-3003 Berna BE  
 Tel. +41 (0)31 322 21 29  
 Fax +41 (0)31 324 96 15  
[info@bbt.ch](mailto:info@bbt.ch)  
[www.bbt.admin.ch](http://www.bbt.admin.ch)
- 3 UPSA/AGVS  
 Mittelstrasse 32  
 Casella postale 5232  
 CH-3001 Berna BE  
 Tel. +41 (0)31 307 15 15  
 Fax +41 (0)31 307 15 16  
[info@agvs.ch](mailto:info@agvs.ch)  
[www.agvs.ch](http://www.agvs.ch)