



# Meccanico di motoveicoli

**con attestato federale di capacità (AFC)**

## 1 Introduzione

La guida metodica tipo ha lo scopo di aggiornare l'interpretazione degli obiettivi generali e particolari definiti nel programma d'insegnamento e di precisarli.

Durante l'esame di fine apprendistato, la guida metodica tipo è utilizzata come riferimento per la designazione del massimo di conoscenze teoriche pretese.

Gli allievi delle due professioni (meccanici di biciclette e meccanici di motoleggere) seguono l'insegnamento assieme.

L'orientamento professionale scelto deve tuttavia essere preso in considerazione quando tratta gli obiettivi fissati.

Le istruzioni relative al calcolo da effettuare sono definite negli obiettivi fissati corrispondenti.

Per quel che concerne la scelta dei supporti di lavoro, essa deve essere effettuata nell'ambito dei veicoli e dei costruttori designati come principali nelle statistiche. Allo scopo di garantire una formazione di base la più vasta possibile, conviene però utilizzare diversi prodotti, fabbricati da costruttori e paesi differenti,

Siccome il modo di studiare e lavorare è di importanza capitale, esso dovrà essere incoraggiato durante tutto l'arco della formazione.

Queste tecniche di studio e di lavoro devono essere integrate in ogni obiettivo fissato. Materiale d'insegnamento raccomandato: SWISSMEM "power Work". In ragione della sovrapposizione di certi obiettivi fissati, è raccomandato di collaborare con l'insegnamento dell'ABU.

Al fine di promuovere un insegnamento orientato verso gli affari, gli allievi dovranno, oltre alle competenze specifiche, acquisire pure delle competenze al di fuori del campo della loro attività professionale. Materiale d'insegnamento raccomandato: SWISSMEM "Competenze al di fuori dell'attività professionale". Il manuale "Esempio in sei tappe, IPERKA" è da utilizzare per la preparazione di esposti e progetti.

Una collaborazione adeguata deve, d'altronde, essere stabilita con i docenti dell'ABU e le aziende di formazione.

## **2 Gruppo di redazione**

Incombe ai responsabili competenti della formazione professionale dell'USMCM di modificare la guida metodica tipo secondo le esigenze.

## **3 Tabella delle lezioni**

<b>Conoscenze scientifiche</b>	<b>200 ud</b>
Fisica/Calcolo tecnico	(circa 120 ud)
Materia/Ecologia	(circa 80 ud)
<b>Tecnica delle due ruote</b>	<b>480 ud</b>
Conoscenze del ramo	(circa 20 ud)
Telaio	(circa 100 ud)
Trasmissione	(circa 60 ud)
Motore	(circa 40 ud)
Elettronica	(circa 140 ud)
Materia a scelta	(circa 20 ud)
<b>Rappresentazioni tecniche</b>	<b>circa 120 ud</b>
Disegno tecnico	(circa 80 ud)
Schemi elettrici	(circa 40 ud)
<b>Totale</b>	<b>800 ud</b>

**Tassonomia:** schema di classificazione degli obiettivi di valutazione

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

## 31 Conoscenze scientifiche

### 311 Fisica/calcolo tecnico

Obiettivi generali:

- Descrivere i processi fisici e le loro relazioni con la tecnica delle moto sulla base di esempi pratici.
- Risolvere dei problemi di calcolo in riferimento alla professione, con l'aiuto dei mezzi didattici correnti messi a disposizione.

Metodologia

Il metodo, secondo il quale i problemi sono sistematicamente risolti, rappresenta un aspetto importante. L'allievo deve prendere coscienza, già dall'inizio, che è impossibile trovare soluzioni senza far ricorso a ricerche accuratamente documentate. La lettura di un enunciato deve essere imperativamente seguita da un'analisi adattata del suo testo in funzione del principio: "cosa è dato, cosa è cercato, quale tipo di impostazione conduce alla soluzione".

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Generalità</b>				
Enunciare le unità di base SI e classificarle secondo un ordine crescente			x	
Conoscere i caratteri alfabetici utilizzati per formule e unità di misura			x	
Applicare i principi SI e le potenze di 10			x	
Classificare delle unità derivate		x		
Convertire misure in pollici in misure metriche			x	
<b>Calcolo tecnico</b>				
Applicare i principi del calcolo di base			x	
Convertire i numeri in frazioni			x	
Risolvere equazioni a un'incognita			x	
Definire le proporzioni delle miscele e calcolare le loro componenti			x	
Convertire misure di tempo e di angoli da decimali a non decimali e viceversa			x	
Convertire le unità di lunghezza			x	
Suddividere misure di lunghezza			x	
Calcolare la circonferenza di un cerchio e la lunghezza di un arco di cerchio			x	
Convertire le unità di superficie			x	
Calcolare superfici semplici (quadrato, rettangolo, cerchio, settore, ecc.)			x	
Convertire le unità di volume			x	
Calcolare volumi semplici (prisma, cilindro, ecc.)			x	

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Cinematica</b>				Livello A
Definire la nozione di velocità media e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di velocità periferica, di taglio e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di moto uniformemente accelerato, decelerato e risolvere problemi di calcolo			x	
Rappresentare le variazioni di moto su diagramma ed effettuare dei calcoli			x	
Definire la nozione di accelerazione di gravità			x	
<b>Meccanica</b>				
Definire le nozioni di massa e densità e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di centro di gravità			x	
Definire le leve, i rapporti di forza e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la forza centrifuga e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di momento, coppia e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire le nozioni di forza e di attrito e risolvere problemi di calcolo			x	
Differenziare i diversi tipi di attrito			x	
Effettuare dei calcoli di trasmissione con ingranaggi, con cinghie, con catene			x	
Spiegare la relazione fra regime e coppia e risolvere problemi di calcolo			x	
<b>Energetica</b>				
Definire la nozione di lavoro meccanico e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di energia e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di prestazione meccanica (rendimento mecc.) e risolvere problemi di calcolo			x	
Definire la nozione di rendimento e risolvere problemi di calcolo			x	
<b>Idraulica</b>				
Definire la nozione di pressione idraulica, convertire le unità di pressione correnti e risolvere problemi di calcolo			x	
Spiegare in cosa consiste la trasmissione idraulica e risolvere problemi di calcolo			x	
<b>Pneumatica</b>				
Definire la nozione di pressione e spiegare le variazioni di pressione			x	
Differenziare le nozioni di pressione assoluta, pressione atmosferica e sovrappressione			x	
<b>Termica</b>				
Definire la nozione di temperatura e le diverse unità del calore			x	
Spiegare la dilatazione termica e descrivere dei problemi pratici			x	

## 312 Materiali / Ecologia

### Obiettivi generali

- Acquisire le nozioni fondamentali di chimica intese come conoscenze di base per la tecnica motociclistica.
- Definire le lavorazioni e l'impiego dei materiali nella costruzione delle moto.
- Spiegare le misure da mettere in atto per proteggere la salute e l'ambiente.
- Conoscere gli obiettivi della legislazione sulle sostanze tossiche

### Obiettivi di valutazione: i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Struttura della materia</b>				Livello A
Distinguere i fenomeni chimici da quelli fisici			X	
Distinguere le caratteristiche di materiali			X	
Distinguere le nozioni di atomo, ione, corpo puro, molecola, miscuglio			X	
Distinguere le nozioni di sintesi e analisi			X	
<b>Modelli dell'atomo</b>				
Descrivere la composizione dell'atomo			X	
Spiegare il modello di Bohr			X	
Descrivere la composizione e le caratteristiche degli strati elettronici			X	
<b>Tavola periodica degli elementi</b>				
Descrivere la composizione della tavola periodica degli elementi e la loro ripartizione			X	
Leggere le caratteristiche (dati) da una tavola periodica degli elementi			X	
<b>Legami</b>				
Citare i vari legami chimici e distinguerli mediante degli esempi semplici		X		
<b>Tipi di reazioni</b>				
Distinguere l'ossidazione e la riduzione (Redox)			X	
Distinguere le sostanze acide dalle sostanze basiche tramite il fattore pH			X	
<b>Principi di base</b>				
Conoscere le nozioni di materiali impiegati nel settore 2 ruote			X	
Saper classificare i materiali in base al tipo e all'utilizzo		X		
Citare le principali sollecitazioni (meccaniche e non)e illustrarle con semplici esempi		X		
Spiegare le suddivisioni dei materiali in funzione dello loro proprietà (meccaniche, tecnologiche, fisiche, chimiche)			X	

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Metalli ferrosi</b>		Livello A		
Spiegare la produzione della ghisa greggia e i trattamenti che subisce in seguito			X	
Elencare le proprietà delle ghise		X		
Spiegare l'impiego delle ghise nel settore 2 ruote			X	
Spiegare la nozione d'acciaio e i metodi di produzione			X	
Descrivere l'influenza degli elementi che entrano a far parte delle leghe			X	
Citare i differenti tipi di acciaio e il loro utilizzo nel settore 2 ruote		X		
<b>Metalli non ferrosi</b>				
Differenziare i metalli leggeri da quelli pesanti a dipendenza della loro massa volumica			X	
Citare le proprietà dei metalli leggeri e illustrare il loro utilizzo nel settore 2 ruote		X		
Citare le proprietà dei metalli pesanti e illustrare il loro utilizzo nel settore 2 ruote		X		
<b>Metallurgia delle polveri</b>				
Descrivere in modo generale il processo di sinterizzazione			X	
Indicare degli esempi d'utilizzo di materiali sinterizzati nel settore 2 ruote		X		
<b>Processi di messa in forma</b>				
Enunciare i differenti processi di lavorazione			X	
Spiegare i trattamenti termici			X	
Spiegare i trattamenti di superficie dei pezzi dei veicoli			X	
<b>Non metalli / materie sintetiche</b>				
Spiegare la nozione di materie sintetiche			X	
Indicare le sostanze di base per la fabbricazione di materie sintetiche, differenziare i processi di fabbricazione e di trattamento		X		
Distinguere i gruppi di materie sintetiche (elastomeri, termoplastiche, duroplastiche) e fornire degli esempi d'utilizzo.			X	
Spiegare la nozione di materiali compositi e illustrare con degli esempi			X	
Citare le proprietà dei materiali ceramici e fornire degli esempi d'utilizzo		X		
Citare altri non metalli impiegati nel settore 2 ruote		X		
<b>Commercio delle sostanze tossiche</b>				
Indicare la designazione delle varie classi di tossicità		X		
Citare le prescrizioni previste per evitare confusioni e dolo nel settore delle sostanze tossiche		X		
Citare le sostanze tossiche impiegate nel settore 2 ruote		X		
Descrivere i metodi di assorbimento e gli effetti delle sostanze tossiche mediante esempi			X	
Spiegare la correlazione tra dose e effetto nelle sostanze tossiche			X	
Spiegare i diritti e i doveri del responsabile durante l'acquisto di sostanze tossiche			X	
Descrivere le misure di primo soccorso da seguire in caso di avvelenamento o intossicazione			X	

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<i>Ripercussioni sull'ambiente</i>		Livello A		
Citare le componenti dei gas di scarico prodotte dalla combustione di un motore e le loro influenze		x		
Citare le misure da intraprendere per la protezione dell'acqua e dell'aria		x		
Commentare la nozione di utilizzo ecologico dell'energia			x	
Spiegare la nozione di riciclaggio			x	
Illustrare con degli esempi come preservare l'ambiente eliminando o separando correttamente i rifiuti prodotti nelle officine.			x	
Citare le prescrizioni legali in materia di eliminazione dei rifiuti		x		

## 32 Tecnica delle moto

Obiettivi generali per l'insieme della materia tecnica delle due ruote:

- Interpretare delle pubblicazioni specializzate semplici, delle note di servizio, degli estratti di manuali d'officina e degli schemi elettrici nella seconda lingua (di preferenza l'inglese).
- Comprendere dialoghi brevi e direttive nella seconda lingua.
- Comprendere i termini tecnici e le abbreviazioni specifiche alla professione nella seconda lingua

Metodologia:

- Durante il primo anno l'apprendista deve acquisire le nozioni di base dell'inglese seguendo un corso specializzato di sua scelta (in special modo per coloro che non hanno ancora seguito corsi di inglese durante la scuola dell'obbligo)
- La seconda lingua è integrata nel programma e insegnata dai docenti, l'allievo dovrà praticare regolarmente l'utilizzo della lingua inglese nei diversi obiettivi particolari.
- I docenti possono alternare occasionalmente l'inglese all'italiano come mezzo d'espressione durante lo svolgimento delle lezioni.
- Gli apprendisti dovranno imparare ad esprimersi sempre più frequentemente e a lungo con espressioni semplici in inglese.
- Come base d'insegnamento saranno utilizzati dei manuali e pubblicazioni orientate verso la pratica.

## 321 Conoscenze del ramo

Obiettivi generali:

- Descrivere le caratteristiche dei pezzi di ricambio con l'aiuto di manuali, microfiches o del sistema informatico.
- Conoscere le varie fasi dello svolgimento di un ordine in seno a un'azienda di motocicli.
- Avere un comportamento adeguato e conoscere l'attitudine da adottare nelle situazioni di vendita.

Metodologia

- Le conoscenze del ramo si orientano verso la pratica e introducono gli allievi nel mondo del campo delle due ruote.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Gestione, magazzino, rapporti con la clientela</b>				Livello A
Identificare i pezzi di ricambio sulla base dei dati del veicolo menzionati nei manuali dei pezzi di ricambio, su microfilms e/o tramite sistemi informatici			x	
Descrivere le procedure di ordinazione specifiche e lo stoccaggio dei pezzi di ricambio			x	
Descrivere l'esecuzione di un ordine conformemente alle direttive dell'officina			x	
Essere in grado di gestire differenti formulari d'ordine			x	
Spiegare i possibili modi di approccio verso un cliente e il comportamento da adottare di fronte a lui			x	
Citare i metodi di comunicazione da adottare (verbali e scritti) nelle situazioni di vendita		x		
Enumerare i criteri per telefonare correttamente			x	

## 322 Telaio

Obiettivi generali:

- Sapere come sono assemblati e conoscere il funzionamento (compresi gli effetti combinati) delle parti costituenti citate nei seguenti paragrafi: telaio, ruote, pneumatici, sospensioni, ammortizzatori, sterzo, forcelle e freni

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Telaio</b>				Livello A
Differenziare e descrivere le diverse concezioni e proprietà dei telai			X	
Differenziare i materiali utilizzati per i telai e descriverne le proprietà			X	
Citare le dimensioni dei telai da motocicletta		X		
<b>Ruote e pneumatici</b>				
Citare le esigenze alle quali sono sottoposti i pneumatici		X		
Interpretare le dimensioni e le caratteristiche dei cerchioni				X
Citare le esigenze alle quali sono sottoposti i pneumatici		X		
Definire le diverse strutture dei pneumatici			X	
Spiegare l'influsso dei pneumatici sulla guida			X	
Interpretare le dimensioni e le sigle dei pneumatici				X
Sulla base delle caratteristiche del pneumatico calcolare il diametro e la circonferenza della ruota			X	
Spiegare come si manifestano gli squilibri statici e dinamici e come eliminarli			X	
<b>Sospensioni e ammortizzatori</b>				
Citare lo scopo, le esigenze e la concezione delle sospensioni		X		
Differenziare le vibrazioni ammortizzate e non ammortizzate			X	
Differenziare le masse sospese e non sospese e spiegare il loro influsso			X	
Citare le proprietà e l'utilizzazione dei diversi elementi della sospensione e interpretarne le loro caratteristiche		X		
Spiegare le funzioni degli ammortizzatori			X	
Differenziare il concetto, le proprietà e il funzionamento degli ammortizzatori			X	
Descrivere le funzioni, le esigenze, le proprietà e i diversi tipi di sterzo			X	
Descrivere le funzioni, le esigenze, le proprietà e i diversi tipi di sospensione			X	
Interpretare l'influsso della geometria dello sterzo sulla guida				X

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Freni</b>		Livello A		
Descrivere l'influsso dell'uomo e della tecnica nel processo di frenata			x	
Spiegare la costruzione e il funzionamento del freno a tamburo			x	
Spiegare la costruzione e il funzionamento del freno a disco			x	
Spiegare la costruzione e il funzionamento del freno periferico (sul cerchione)			x	
Citare le proprietà del disco dei freni rigido, semi-flottante e flottante		x		
Spiegare i sistemi di freni combinati			x	
Spiegare il principio di costruzione e di funzionamento dell'ABS			x	
Enumerare le esigenze alle quali devono soddisfare i liquidi freni, citare le proprietà e le classificazioni DOT		x		
Descrivere come utilizzare il liquido freni in modo da proteggere l'ambiente			x	
Risolvere dei problemi di calcolo in rapporto alla distanza d'arresto e alla trasmissione della forza di frenata			x	

## 323 Trasmissione

Obiettivi generali:

- Spiegare della coppia nella catena nella catena cinematica.
- Spiegare la costruzione della trasmissione, il funzionamento e gli effetti combinati dei differenti componenti.
- Risolvere dei problemi di applicazione e di calcolo semplici.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Frizione</b>		Livello A		
Indicare le funzioni della frizione		x		
Spiegare le nozioni di frizione a secco e a bagno d'olio			x	
Spiegare la costruzione, gli elementi e il funzionamento delle frizioni per attrito			x	
Indicare la concezione e il funzionamento dei comandi meccanici e idraulici		x		
Risolvere dei problemi di applicazione e calcolo semplici			x	
<b>Cambio</b>			x	
Indicare le funzioni del cambio		x		
Spiegare i sistemi correnti che permettono il cambio dei rapporti, i loro elementi e i sistemi di comando			x	
Spiegare il principio e il funzionamento d'un cambio di velocità continuo così come i suoi componenti			x	
Spiegare la concezione, gli elementi, come pure il principio di funzionamento del cambio epicicloidale e citare le sue applicazioni			x	
Spiegare la costruzione e le caratteristiche dei cambi nel mozzo (solo ev. spiegazione sommaria)*			x	
Risolvere dei problemi di applicazione e di calcolo semplici			x	
<b>Trasmissione a catena</b>				
Spiegare la concezione, gli elementi e le proprietà della trasmissione a catena			x	
Dare delle indicazioni sulle dimensioni delle catene			x	
Spiegare la concezione, gli elementi e le proprietà del cambio con deragliatore (solo ev. spiegazione sommaria)*			x	
Risolvere dei problemi di applicazione e di calcolo semplici			x	
<b>Trasmissione a cinghia</b>				
Spiegare la concezione, gli elementi e le proprietà della trasmissione a cinghia			x	
<b>Trasmissione a albero cardanico</b>			x	
Spiegare la concezione, gli elementi e le proprietà della trasmissione ad albero			x	
Spiegare le funzioni degli alberi di trasmissione			x	
Indicare la concezione e gli elementi del gruppo conico		x		
<b>Olio per ingranaggi</b>				
Citare la funzione e le proprietà dell'olio per ingranaggi		x		
Commentare le caratteristiche delle norme SAE e API			x	
Descrivere come utilizzare l'olio per ingranaggi in modo da proteggere l'ambiente			x	

## 324 Motore

Obiettivi generali:

- Capire la struttura e il funzionamento dei motori a combustione interna impiegati nelle motociclette attuali così come gli organi e sistemi che ne fanno parte
- Risolvere problemi semplici di applicazione e di calcolo.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Generalità</b>				Livello A
Differenziare i vari tipi di motori secondo i criteri seguenti: modo di lavoro, numero di cilindri, disposizione dei cilindri, formazione della miscela sistemi di distribuzione			x	
spiegare le nozioni seguenti e risolvere problemi di calcolo: corsa, alesaggio, camera di combustione, rapporto di compressione, cilindrata, regime e velocità del pistone			x	
Spiegare il concetto e il funzionamento del motore 2 tempi			x	
Spiegare il concetto e il funzionamento del motore 4 tempi			x	
spiegare il funzionamento delle diverse fasi e indicare i dati relativi di pressione e temperatura			x	
Interpretare i vantaggi e gli svantaggi dei motori a 2 e 4 tempi				x
<b>Elementi del motore</b>				
Spiegare le funzioni dei seguenti elementi: cilindro, testata, carter, pistone, segmento, spinotto, albero motore, cuscinetti e guarnizioni			x	
Spiegare la funzione dell'albero equilibratore e dell'ammortizzatore delle vibrazioni			x	
Citare le proprietà delle camice e i rivestimenti dei cilindri		x		
Citare i materiali adatti agli elementi del motore sopraccitati		x		
Indicare i diversi sistemi di distribuzione attualmente impiegati nei motori delle motociclette e citare la loro influenza sulla geometria della camera di combustione		x		
Citare gli elementi della distribuzione e spiegare le loro funzioni			x	
Spiegare il funzionamento della punteria idraulica			x	
Differenziare i vari tipi di albero a camme e di comando come pure le loro proprietà e citare i loro dispositivi di tensione		x		
Spiegare il gioco delle valvole e citare le conseguenze di un gioco sbagliato delle valvole			x	
Differenziare i diagrammi della distribuzione che caratterizzano i motori 4 e 2 tempi			x	
Citare le ragioni dell'impiego di comandi delle valvole variabili		x		
<b>Potenza e caratteristiche</b>				
Risolvere problemi di calcolo inerenti: forza del pistone, coppia, potenza effettiva, potenza per litro, rapporto massa-potenza, consumo specifico, rendimento			x	
Tracciare in base a valori rilevati al banco prova motori, le curve della potenza, coppia e consumo specifico			x	
<b>Altri tipi di motori</b>				
Citare il concetto e il funzionamento di altri motori (Diesel, pistone rotante)		x		

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Trasformazione dell'energia</b>		Livello A		
Citare le condizioni necessarie per produrre una combustione completa		X		
Citare cosa differenzia una combustione totale da quella sviluppata nel motore		X		
Citare gli elementi che formano la miscela aria benzina		X		
Spiegare cosa è il volume d'aria			X	
Descrivere l'influenza del volume dell'aria nel motore a benzina sulle emissioni dei gas scarico			X	
Illustrare il consumo specifico e la potenza del motore con l'aiuto di un grafico			X	
Attribuire il volume d'aria a ogni condizione di funzionamento del motore			X	
Enunciare i componenti dei gas di scarico del motore a benzina			X	
Interpretare l'effetto dei gas sull'ambiente				X
Spiegare il fenomeno di detonazione (misure tecniche per limitarne la presenza)*			X	
Indicare l'influenza del rapporto di compressione sull'indice di ottano, la potenza del motore e il consumo specifico		X		
<b>Carburante e dispositivi di alimentazione</b>				
Enunciare le nozioni di potere antidetonante, indice di ottano e curva dell'ebollizione			X	
Spiegare l'utilizzazione di carburanti in l'estate e inverno, i differenti indici di ottano delle benzine e la trasformazione dell'energia			X	
Spiegare le possibilità di misura e di letture dei dispositivi di alimentazione			X	
Spiegare il concetto e le proprietà del trasporto del carburante			X	
Descrivere come utilizzare il carburante in modo da salvaguardare l'ambiente			X	
<b>Miscela - Carburatore</b>				
Spiegare il principio di funzionamento del carburatore			X	
Citare le funzioni e spiegare la concezione del carburatore a cassetto e del servo-carburatore			X	
Differenziare gli stadi di lavoro del carburatore			X	
Spiegare il concetto e il principio di funzionamento dei vari circuiti: camera a livello costante, minimo, principale, avviamento, ripresa			X	
Spiegare le funzioni del filtro aria e della scatola contenente il filtro			X	
<b>Miscela - Iniezione di benzina</b>				
Spiegare il concetto e le proprietà dell'iniezione			X	
Spiegare il principio di lavoro dei sensori e attuatori correnti			X	
Precisare l'effetto congiunto di tutti gli elementi per ogni regime del motore			X	
<b>Sistemi di scarico</b>				
Descrivere il concetto dei sistemi di scarico dei motori 2 e 4 tempi			X	
Spiegare il principio di costruzione del silenziatore dei motori due tempi			X	
Differenziare gli ammortizzatori d'assorbimento e di riflessione			X	
Citare i sistemi di comando di scarico nei motori 2 tempi (solo ev. spiegazione sommaria)*		X		

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b><i>Riduzione delle emissioni inquinanti</i></b>				Livello A
Spiegare gli scopi e il funzionamento dei sistemi atti a diminuire le emissioni inquinanti			X	
Spiegare l'influenza del volume d'aria sulla sonda Lambda			X	
Spiegare il principio di funzionamento della sonda Lambda			X	
Spiegare le incidenze sull'efficacia e la durata di vita del catalizzatore e della sonda Lambda			X	
Commentare la ventilazione del carter			X	
Spiegare i sistemi di aerazione dei serbatoi della benzina e i sistemi di ricupero dei vapori di benzina			X	
<b><i>Trattamento dei gas</i></b>				
Spiegare i sistemi correnti di regolazione dell'aria			X	
Spiegare i sistemi correnti di regolazione delle emissioni inquinanti			X	
<b><i>Lubrificazione</i></b>				
Citare le proprietà e lo scopo dell'olio per motori		X		
Descrivere come utilizzare i lubrificanti e i filtri dell'olio in modo da salvaguardare l'ambiente			X	
Spiegare il concetto di olio minerale e sintetico			X	
Differenziare la viscosità e la qualità degli oli			X	
Dare indicazioni sulle classificazioni SAE, API, ACEA e altre			X	
Citare gli scopi della lubrificazione		X		
Spiegare il funzionamento della lubrificazione Forzata (carter secco e umido), a sbattimento e per miscelamento			X	
Spiegare la funzione e gli effetti congiunti degli elementi seguenti: pompa olio, valvola limitatrice, filtro, valvola by-pass, sensore e indicatore della pressione			X	
Citare le possibilità di raffreddamento dell'olio e il principio dello scambiatore di calore		X		
Spiegare il concetto e il funzionamento delle pompe olio correntemente impiegate nei motori di motociclette			X	
<b><i>Raffreddamento</i></b>				
Citare gli scopi del raffreddamento del motore		X		
Descrivere come utilizzare i liquidi di raffreddamento in modo da salvaguardare l'ambiente			X	
Spiegare il principio del raffreddamento interno			X	
Spiegare sulla base di uno schema la funzione e gli effetti congiunti degli elementi presenti in un circuito di raffreddamento			X	
Spiegare le possibilità di misura e di letture della temperatura			X	

## 325 Elettrotecnica

### Obiettivi generali

- Acquisire le nozioni fondamentali dei sistemi elettrici ed elettronici e conoscere il funzionamento sei dispositivi elettrici della moto.
- Risolvere problemi di calcolo semplici
- Utilizzare il computer come supporto nell'esercizio della professione

### Metodica

- Gli obiettivi fissati implicano nel limite del possibile, che servano a completare e interpretare gli schemi elettrici.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Generalità – Nozioni elementari</b>		Livello A		
Citare le possibilità di produrre la tensione elettrica		x		
Citare gli effetti della corrente elettrica		x		
Spiegare le nozioni di corrente continua e di corrente alternata			x	
Definire le nozioni di: conduttori, semi-conduttori, isolanti e classificare i materiali impiegati		x		
Definire le nozioni di: intensità, tensione, resistenza i loro simboli e le loro unità di misura			x	
Interpretare la legge di ohm e risolvere problemi di calcolo				x
Differenziare i circuiti collegati in serie e quelli in parallelo			x	
Calcolare i valori di: resistenza, tensione, intensità e potenza in circuiti semplici collegati in serie, parallelo e misti			x	
Calcolare la resistenza e le cadute di tensione che si producono nei cavi elettrici			x	
Definire la nozione di densità di corrente e determinare la sezione adatta dei cavi utilizzando delle tabelle			x	
Spiegare il ruolo dei fusibili			x	
Calcolare la potenza, il lavoro e il rendimento dei consumatori e generatori elettrici			x	
<b>Magnetismo</b>				
Descrivere la forza generata ai poli magnetici			x	
Spiegare le linee di forza nei magneti permanenti, nei conduttori e nelle bobine percorse da corrente elettrica			x	
Spiegare lo scopo del nucleo presente nelle bobine			x	
<b>Induzione</b>				
Spiegare la nozione di induzione e citare le grandezze che la influenzano			x	
Spiegare la nozione di auto-induzione e le conseguenze delle tensioni auto-indotte			x	
Spiegare il principio di funzionamento del trasformatore			x	
Spiegare il principio di funzionamento del motore elettrico			x	
Spiegare il principio di funzionamento del relais e le sue funzioni			x	
Giustificare l'impiego dei relais			x	
Citare degli esempi d'utilizzo dei diversi tipi di relais		x		

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Capacità</b>		Livello A		
Spiegare la costruzione, il funzionamento e l'unità di misura dei condensatori			X	
Citare degli esempi d'utilizzo dei condensatori nel settore motociclistico		X		
<b>Componenti elettronici</b>				
Differenziare le resistenze: PTC, NTC, VDR, LDR e spiegare le loro caratteristiche			X	
Spiegare il principio di funzionamento dei: diodi LED, diodi Z, transistor (NPN, PNP, FET), thyristor, disegnare i loro simboli e il nome dei morsetti.			X	
Disegnare dei semplici schemi di base			X	
Spiegare la nozione di circuito integrale (CI) e fornire degli esempi d'utilizzo			X	
Descrivere le misure di precauzione da osservare nel montaggio e smontaggio di componenti elettronici			X	
<b>Sicurezza sul lavoro</b>				
Citare le fonti di pericolo della corrente elettrica e i rischi che ne derivano e spiegare le misure da mettere in atto per prevenire gli incidenti			X	
<b>Strumenti di misura e di controllo</b>				
Spiegare i collegamenti per misurare: la resistenza, l'intensità e la tensione			X	
Giustificare l'impiego di apparecchi di misura analogici e digitali come pure l'oscilloscopio			X	
Rappresentare tramite uno schema di collegamento gli apparecchi di misura			X	
<b>Nozioni elementari - Informatica applicata alle moto</b>				
Differenziare l'hardware e il software			X	
Descrivere tramite schemi a blocchi il funzionamento di un computer secondo il principio: input, elaborazione, output			X	
Classificare i sensori e gli attuatori tipici dei veicoli		X		
Indicare la funzione dei convertitori analogici digitali (AD/DA)		X		
Differenziare i segnali logici da quelli digitali			X	
Differenziare le nozioni di comando e di regolazione per mezzo di schemi a blocco			X	
<b>Applicazioni informatiche</b>				
Utilizzare dei programmi di uso corrente nel settore motociclistico come: Trattamento testi, tabelle di calcolo, Internet			X	
Utilizzare dei programmi di uso corrente nel settore motociclistico come: Trattamento gestione dei pezzi di ricambio, dati tecnici d'officina, programmi di formazione			X	
<b>Batteria d'avviamento -Sistemi elettrici delle moto</b>				
Spiegare le funzioni e la costruzione delle batterie tradizionali e delle batterie senza manutenzione			X	
Interpretare le nozioni di: capacità, tensione nominale				X
Spiegare le nozioni di: tensione a vuoto, tensione di carica, solfatizzazione			X	
Spiegare le nozioni di: carica normale, carica rapida carica di mantenimento, auto-scarica, resistenza interna			X	
Effettuare semplici calcoli sulla: corrente di carica, durata di carica, capacità			X	
Spiegare le possibilità di controllo delle batterie			X	
Spiegare i metodi di trattamento per smaltire correttamente le batterie in modo da preservare l'ambiente			X	

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Dispositivi di carica</b>				Livello A
Spiegare gli scopi, le proprietà, la costruzione e il funzionamento dei dispositivi di carica largamente diffusi			X	
Spiegare il regolatore della tensione			X	
Spiegare le possibilità di controllo			X	
<b>Sistemi di avviamento</b>				
Spiegare il principio di funzionamento del motorino d'avviamento			X	
Spiegare il dispositivo d'innesto e la ruota libera			X	
Interpretare i dispositivi di sicurezza sui sistemi di avviamento				X
<b>Sistemi d'accensione</b>				
Spiegare sulla base di schemi di principio il concetto e il funzionamento dei sistemi d'accensione a volano magneto e a batteria			X	
Spiegare sulla base di schemi di principio il concetto e il funzionamento dei sistemi d'accensione a scarica di condensatore			X	
Spiegare il concetto e le proprietà delle bobine d'accensione a scintilla semplice e doppia			X	
Spiegare il principio di funzionamento di un trasduttore a effetto Hall e induttivo			X	
Interpretare lo schema di connessione di una unità di comando				X
Spiegare il funzionamento di principio e la regolazione delle puntine			X	
Interpretare lo schema di collegamento di un impianto combinato accensione iniezione di carburante			X	
Indicare le sollecitazioni delle candele d'accensione e i vari tipi		X		
Spiegare la nozione di grado termico e giustificare il loro utilizzo			X	
Interpretare l'oscillogramma normale di un sistema d'accensione				X
Citare le precauzioni da osservare operando sui sistemi ad alta tensione		X		
Spiegare le possibilità di controllo			X	
<b>Illuminazione / dispositivi di segnalazione</b>				
Differenziare i vari tipi di lampadine a incandescenza utilizzati nel settore motociclistico e citare le loro proprietà		X		
Differenziare i vari tipi di faro comunemente impiegati			X	
Designare sulla base di schemi il circuito delle luci di fermata, delle luci indicatrici di direzione, delle luci d'emergenza e dell'avvisatore acustico			X	
<b>Dispositivi antifurto elettronici</b>				
Spiegare il principio di funzionamento del bloccaggio elettronico			X	
<b>Veicoli elettrici</b>				
Studiare nei dettagli un veicolo e fornire nel suo insieme un giudizio			X	

## 326 Materie opzionali

### Obiettivi generali

- L'apprendista deve completare o approfondire le sue conoscenze nel campo della tecnica delle 2 ruote
- Deve familiarizzare con le nuove tecnologie o sviluppare le sue competenze nei rapporti tra le persone eseguendo delle comande dove queste tecniche vengono richieste

## 331 Rappresentazioni tecniche

### Obiettivi generali

- Disegnare e quotare pezzi semplici
- Leggere e interpretare i grafici d'elementi e di sistemi largamente utilizzati nel settore 2 ruote
- Definire e interpretare sulla base di schemi di connessione elettrici i differenti elementi e sistemi, spiegare il loro principio di funzionamento e completare gli schemi
- Leggere, spiegare e interpretare i vari tipi di rappresentazioni grafiche utilizzate nella tecnica delle due ruote e costruire semplici diagrammi

### Metodica

- Le regole di disegno conformemente alle norme o in riferimento ad esse sono determinanti; queste conoscenze sono raggruppate in un manuale d'insegnamento specifico (per esempio le tabelle ASITA). Questo manuale può essere utilizzato come materiale ausiliario.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Rappresentazioni (messe in tavola)</b>				Livello A
Differenziare i tipi di linee normalizzate			x	
Utilizzare correttamente la scrittura normalizzata			x	
Spiegare l'utilizzo delle scale			x	
Disegnare delle proiezioni ortogonali semplici o completarne di esistenti			x	
Disegnare e quotare delle figure piane semplici			x	
Disegnare e quotare dei pezzi cilindrici con parti cave			x	
Disegnare parti filettate in vista e in sezione			x	
Classificare la superficie in funzione del grado di rugosità		x		

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b>Letture del disegno</b>		Livello A		
Determinare degli elementi e dei sistemi rappresentati: in sezione, con viste esplose, con fotografie, con schemi di principio e citare le loro funzioni		x		
Designare gli elementi di macchine: viti, dadi, guarnizioni, cuscinetti, elementi d'assemblaggio, molle e ingranaggi sulla base dei diversi tipi di rappresentazione			x	
Definire le quote normalizzate delle viti e dei dadi			x	
Commentare le tolleranze e gli aggiustaggi			x	
Classificare i valori delle tolleranze sulla base delle tabelle		x		
Designare i simboli di saldatura con l'aiuto di tabelle			x	
Leggere e interpretare: diagrammi, istogrammi, grafici a settori				x
Leggere e interpretare: grafici a superfici, grafici x-y-z				x
<b>Grafici x-y</b>				
Completare scegliendo opportunamente le scale convenienti			x	
Rappresentare semplici funzioni			x	
Leggere e interpretare i valori				x
Designare le curve base dei tracciati			x	

## 332 Circuiti elettrici

Metodica

- Gli schemi si riferiranno alle norme DIN, durante le letture di schemi elettrici le particolarità dei singoli fabbricanti devono essere utilizzate moderatamente. Il materiale d'insegnamento ASITA deve essere utilizzato come mezzo ausiliario.

**Obiettivi di valutazione:** i meccanici di motoveicoli sono in grado di....

	UD	B	M	A
<b><i>Collegamenti – Circuiti elettrici</i></b>				Livello A
Disegnare i simboli dei principali componenti			x	
Attribuire i numeri ai principali componenti			x	
Completare gli schemi di collegamento per renderli funzionali			x	
Tracciare il percorso della corrente			x	
<b><i>Lettura di schemi elettrici</i></b>				
Designare i componenti rappresentati mediante simboli			x	
Riconoscere le funzioni di sistemi semplici e spiegare il funzionamento di componenti individuali specifici a una marca			x	