

AGLI STUDENTI



**POLITECNICO  
DI TORINO**

**I FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
(ING. DELL'AUTOVEICOLO)**

## **GUIDA DELLO STUDENTE**

LA SEDE DEL LINGOTTO

**MANIFESTO DEGLI STUDI**

**GUIDA AI PROGRAMMI**

**ANNO ACCADEMICO 2001/2002**

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

**A CURA DEL SERVIZIO GESTIONE DIDATTICA**



POLITECNICO  
DI TORINO

FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
(ING. DELL'AUTOVEICOLO)

GUIDA DELLO STUDENTE

MANIFESTO DEGLI STUDI

GUIDA AI PROGRAMMI

ANNO ACCADEMICO 2001/2002

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

Stampato dalla AGIT Beinasco (To)  
nel mese di Luglio 2001

A CURA DEL SERVIZIO GESTIONE

## AGLI STUDENTI

La Guida dello Studente - Manifesto degli Studi è lo strumento che annualmente esplicita i reciproci diritti e doveri degli studenti e dell'Ateneo.

È opportuno sottolineare che gli studenti hanno l'obbligo di conoscere le norme nazionali e i regolamenti locali che regolano gli atti della carriera scolastica.

Le eventuali modifiche che si rendessero necessarie in corso d'anno vengono comunicate tramite avvisi; quindi gli studenti hanno l'obbligo di prendere visione dei comunicati affissi, di volta in volta, negli Albi Ufficiali del Politecnico, che hanno valore di notifica ufficiale.

Tutti gli studenti sono caldamente invitati a ritirare la Guida dello Studente - Manifesto degli Studi e la Guida ai Programmi dei Corsi, in distribuzione gratuita presso le Segreterie Didattiche di riferimento.

Si ricorda inoltre che lo studente che frequenta l'Ateneo deve portare sempre con sé il **libretto universitario** o la **tesserina universitaria**.

## LA SEDE DEL LINGOTTO

Il Corso di studio in Ingegneria dell'Autoveicolo è stato attivato nell'a.a. 1999/2000 presso una sede provvisoria, situata al Lingotto, in Via Nizza 262, in attesa della realizzazione della sede definitiva. Quest'ultima ospiterà, sempre al Lingotto, oltre alle aule, alcuni laboratori didattici, la biblioteca, sale studio, la segreteria didattica e la segreteria amministrativa, il bar e la tavola calda. I locali della sede definitiva saranno disponibili in parte all'inizio del primo semestre dell'a.a. 2001/2002 e in parte all'inizio del secondo semestre.

### ■ PREMESSA

Questo corso di studi è stato attivato, con il concorso della FIAT, a partire dall'anno accademico 1999-2000, presso la sede decentrata del Lingotto.

Il percorso formativo consta di un primo triennio a conclusione del quale si acquisisce la laurea in Ingegneria dell'Autoveicolo. Fin dal primo anno sono inserite tra gli insegnamenti materie che riguardano l'autoveicolo e la sua evoluzione per consentire agli allievi, anche a seguito di visite a impianti e laboratori, di percepire la complessità del sistema in cui si troveranno a operare una volta inseriti nel mondo del lavoro e la complessità degli studi che dovranno affrontare.

Questo percorso formativo vede infatti l'autoveicolo porsi al centro di un sistema che è complesso in quanto comprende non solo la progettazione e le tecnologie di produzione, ma anche la gestione dei processi produttivi, delle risorse umane, l'economia e l'organizzazione aziendale, la gestione e il controllo di qualità, il marketing e i problemi dell'ambiente e della sicurezza.

L'obiettivo del primo ciclo triennale è quello di formare laureati dotati di approfondita conoscenza delle caratteristiche costruttive e delle tecnologie di fabbricazione dell'autoveicolo e che siano in grado, dopo un breve periodo di esperienza pratica, di contribuire all'organizzazione e alla gestione di processi produttivi integrati anche alla luce degli apporti continui forniti dall'innovazione. La loro preparazione è comunque ad ampio spettro e tale da consentire loro un rapido inserimento nel mondo del lavoro anche al di fuori dell'ambito autoveicolistico.

Dopo i primi due anni gli allievi possono scegliere tra concludere la loro formazione universitaria con un terzo anno dedicato, in parte, a svolgere un tirocinio aziendale e a mettere a punto una tesi sperimentale di laurea oppure proseguire, con un percorso un po' differente, verso il biennio successivo che porta al conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria dell'Autoveicolo. Essi possono anche, sia pure con qualche debito didattico, passare ad altri corsi di laurea in ingegneria, con particolare riferimento a quelli afferenti all'area di formazione dell'ingegneria industriale, vedendosi riconosciuti buona parte degli esami sostenuti.

L'obiettivo del biennio che porta alla laurea specialistica è quello di formare personale di alto profilo, particolarmente attento all'innovazione, alla competitività dei prodotti e allo sviluppo internazionale delle imprese, che sia in grado, dopo un contenuto periodo di esperienze pratiche, di contribuire allo sviluppo e alla gestione di sistemi autoveicolistici integrati, o di altri sistemi a forte complessità, coordinando, con tecniche e metodologie costantemente aggiornate, attività sia di ricerca, sviluppo e progettazione, sia di fabbricazione, nonché di gestione di servizi di assistenza tecnica ai clienti.

Il primo anno del biennio conclusivo è uguale per tutti gli allievi mentre il secondo è fortemente differenziato in due orientamenti dedicati rispettivamente ai motori e alle carrozzerie. Entrambi gli orientamenti si concludono con tirocini aziendali e con lo svolgimento di una tesi sperimentale. Il numero degli orientamenti potrà essere aumentato nei prossimi anni per rispondere a esigenze di formazione specialistica prospettate dal sistema delle imprese o a esigenze di una formazione più mirata agli aspetti economici e organizzativi o al disegno industriale.

## Introduzione generale

---

Per raggiungere gli obiettivi esposti in precedenza il piano degli studi concernente la laurea specialistica assicura, anche attraverso il ricorso a docenti provenienti dal mondo delle imprese, una solida preparazione tecnico-scientifica generale, estesa a tutto lo spettro di conoscenze utili per l'impostazione di progetti tecnici e per la ricerca applicata in campo autoveicolistico. Viene altresì curata una moderna formazione tecnologica e organizzativa orientata allo sviluppo competitivo dei prodotti e alla gestione dei processi industriali e commerciali con spiccata sensibilità per lo scenario tecnologico e per il mercato autoveicolistico mondiale. Vengono infine fornite adeguate conoscenze di base dei criteri, delle tecniche e delle metodologie in uso nell'ingegneria dei prodotti e dei sistemi produttivi, tale da consentire un rapido ed efficace inserimento dei laureati specialistici in posizioni di rilievo nei ruoli specifici di attività.

Il corso di studi in Ingegneria dell'Autoveicolo è stato progettato pensando di garantire agli allievi un'adeguata assistenza durante tutto il loro percorso formativo. A questo fine le classi non ospitano, di norma, un numero di allievi superiore alle sessanta unità. La frequenza ai corsi è obbligatoria e viene sistematicamente controllata durante le lezioni, le esercitazioni, i laboratori, le azioni di tutorato. Nell'anno accademico 2001-2002 vengono attivati due corsi paralleli a ciascuno dei quali sono ammessi sessanta allievi selezionati sulla base dei risultati conseguiti con l'esame di maturità, dell'esito del test di preimmatricolazione ai corsi di ingegneria e dell'esito di un test specifico svolto per verificare l'esistenza di un particolare interesse per le problematiche proprie del sistema autoveicolo. I tre punteggi concorrono in ugual misura alla formazione della graduatoria.

È infine in fase di messa a punto una più ampia offerta formativa specialistica nel cui ambito potranno essere svolti corsi di master, orientativamente di durata annuale, da seguire o nell'anno immediatamente successivo a quello del conseguimento della laurea o della laurea specialistica oppure dopo qualche esperienza di lavoro, nell'ottica di un processo di formazione permanente. Per coloro che fossero dotati di una forte vocazione per l'attività di ricerca in settori tecnologicamente avanzati vi sarà anche la possibilità di frequentare, una volta acquisita la laurea specialistica, specifici corsi di dottorato di ricerca di durata triennale su tematiche di interesse autoveicolistico.

### ■ L'ARTICOLAZIONE PER CREDITI DIDATTICI DEL CORSO DI STUDI

L'intero percorso formativo è stato progettato in termini di crediti didattici. Il credito riguarda il tempo di apprendimento che deve essere dedicato da un allievo di medie capacità per impossessarsi di un determinato argomento. L'impegno comprende sia le ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di tutorato, di tirocinio o di stage da frequentare, sia le ore di studio individuale da dedicare all'apprendimento.

Ai diversi argomenti è stato attribuito un differente numero di crediti didattici in funzione della difficoltà e della complessità dei temi da svolgere. Orientativamente a un credito corrispondono da 10 a 15 ore di lezione, esercitazione, laboratorio, tutorato e da 15 a 20 ore di studio individuale.

Per acquisire la laurea triennale di primo livello un allievo deve superare gli esami relativi a 180 crediti didattici. In tale numero sono compresi anche i crediti relativi ai tirocini e alla tesi sperimentale di laurea e quelli destinati alla conoscenza della lingua inglese.

Per acquisire, dopo cinque anni di studio, la laurea specialistica di secondo livello un allievo che abbia fatto tale scelta nel primo triennio deve superare complessivamente gli esami relativi a 300 crediti didattici; in tale numero sono compresi tutti i 180 crediti relativi al conseguimento della laurea di primo livello e quelli concernenti i tirocini e lo svolgimento della tesi sperimentale di laurea specialistica.

### ■ INDIRIZZI DI FORMAZIONE

Per consentire il conseguimento degli obiettivi formativi delineati nella premessa, il piano degli studi relativo alla laurea specialistica quinquennale assicura i seguenti indirizzi di formazione:

- 1) solida preparazione tecnico-scientifica generale, estesa a tutto lo spettro di conoscenze utili per l'impostazione dei progetti tecnici e per la ricerca applicata in campo autoveicolistico;
- 2) moderna formazione tecnologica e organizzativa orientata allo sviluppo competitivo dei prodotti e alla gestione dei processi industriali e commerciali con spiccata sensibilità per lo scenario tecnologico e per il mercato autoveicolistico mondiale;
- 3) buona conoscenza di base dei criteri, delle tecniche e delle metodologie in uso nell'ingegneria dei prodotti e dei sistemi produttivi, tale da consentire un rapido ed efficace inserimento nei ruoli specifici di attività.

Relativamente alla laurea triennale di primo livello il piano degli studi assicura indirizzi coerenti con quelli sopra citati per il secondo livello approfondendo prevalentemente la parte specifica orientata alle tecniche e alle metodologie di fabbricazione nonché alla gestione dei processi logistico - industriali.

## L'offerta formativa del Politecnico di Torino

Di seguito sono indicati tutti i corsi di primo livello che il Politecnico di Torino intende attivare per l'anno accademico 2001/2002. Nella tabella sono indicati anche i corsi di secondo livello (nessuno dei quali al momento attivo). A questi corsi sarà possibile accedere senza debiti formativi se si è conseguito il corrispondente titolo di primo livello, oppure con il titolo stabilito per l'accesso dalla struttura didattica competente.

**Si ricorda inoltre che tutti i corsi attivati nei precedenti anni proseguono con le originali denominazioni.**

### I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino	Torino
Disegno Industriale *	Torino	Torino
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.) *	Torino	

### II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Corso	I Livello	II Livello
Architettura *	Torino, Mondovi	Torino, Mondovi
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale *	Torino	Torino
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.) Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali *	A distanza Torino	Torino

### I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ing. Aerospaziale	Torino	Torino
Ing. Agroalimentare	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Ing. Biomedica	Torino	Torino
Ing. Chimica	Torino, Biella	Torino
Ing. Civile	Torino	Torino
Ing. Civile per la Gestione delle Acque	Mondovi	Mondovi
Ing. dei Materiali	Torino	Torino
<b>Ing. dell'Autoveicolo *</b>	<b>Torino</b>	<b>Torino</b>
Ing. della Protezione del Territorio	Torino	Torino
Ing. delle Materie Plastiche	Alessandria	(Ing. dei Materiali)
Ing. Edile	Torino	Torino
Ing. Elettrica **	Torino, Alessandria	Torino
Ing. Energetica	Torino	Torino
Ing. Meccanica **	Torino, Alessandria, Mondovi	Torino
Ing. Nucleare	laurea quinquennale ad esaurimento	
Ing. per l'Ambiente e il Territorio	Torino, Mondovi	Torino
Ing. per la Meccanizzazione e le Macchine Agricole	(Ing. Meccanica)	Mondovi
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria *	Torino	Torino
Produzione Industriale *	Torino/Parigi	

### ■ SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Logistica e della Produzione **	Torino, Bolzano	(Ing. Gestionale)
Organizzazione	Torino	(Ing. Gestionale)
Ingegneria Gestionale		Torino

### ■ II FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria Civile	Vercelli	Vercelli
Ingegneria Elettronica	"	"
Ingegneria Energetica	"	"
Ingegneria Informatica	"	"
Ingegneria Meccanica	"	"

### ■ III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso	I Livello	II Livello
Ingegneria dell'Automazione	Torino	Torino
Ingegneria dell'Informazione	Torino, Aosta	(Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni)
Ingegneria delle Telecomunicazioni **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Elettronica **	Torino, Aosta, Mondovi	Torino
Ingegneria Fisica	Torino	
Ingegneria Informatica **	Torino, Ivrea	Torino
Ingegneria Meccatronica	Ivrea	
Ingegneria Telematica	Mondovi	

\* Corsi a numero programmato

\*\* Per questi corsi è prevista anche la possibilità di frequenza a distanza.

In questo caso l'iscrizione non prevede obbligo del test. Per ulteriori informazioni consultare il sito:

<http://www.polito.it/cetem/>

Nota: Alcuni corsi di studio potrebbero non essere attivati nel caso non raggiungessero un certo numero di iscritti.

## **Calendario accademico 2001/2002**

---

- Apertura del periodo per le iscrizioni alla prova di ammissione **23 luglio 2001**
- Apertura del periodo per la definizione del carico didattico **27 agosto 2001**
- Termine per le iscrizioni alla prova di ammissione **31 agosto 2001**
- Prova di ammissione al I anno **3 settembre 2001**
- Apertura del periodo per le domande di trasferimento ad altra sede e per cambio di facoltà o di corso di laurea **3 settembre 2001**
- 3<sup>a</sup> sessione esami di profitto a.a. 2000/2001 **3 - 21 settembre 2001**
- Scadenza per la presentazione delle domande di immatricolazione da parte di coloro che risultano in posizione utile nella graduatoria **14 settembre 2001**
- Convocazione degli idonei per la redistribuzione dei posti rimasti scoperti **15 settembre 2001**
- Periodo per la presentazione delle domande di immatricolazione da parte degli idonei sui posti redistribuiti **17 set. - 5 ott. 2001**
- Inizio delle lezioni del I anno **17 settembre 2001**
- Inizio delle lezioni del II e III anno **24 settembre 2001**
- Chiusura del periodo per il cambiamento di corso di laurea **5 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per il passaggio interno di facoltà **5 ottobre 2001**
- Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo pieno **10 ottobre 2001**
- Fine delle lezioni della I parte del I semestre del I anno **9 novembre 2001**
- Periodo per l'eventuale verifica dell'apprendimento dei contenuti svolti nella I parte del I semestre (I anno) **12 - 30 novembre 2001**
- Fine delle lezioni della I parte del I semestre del II e III anno **16 novembre 2001**
- Periodo per l'eventuale verifica dell'apprendimento dei contenuti svolti nella I parte del I semestre (II e III anno) **19 - 30 novembre 2001**
- Termine per il pagamento della prima rata delle tasse **30 novembre 2001**
- Ripresa delle lezioni del I semestre **3 dicembre 2001**
- Vacanze natalizie **24 dic. 01-6 gen. 2002**
- Fine delle lezioni del I semestre **1 febbraio 2002**
- Primo appello degli esami di profitto relativi ai moduli svolti e conclusi nella II parte del I semestre **4 - 15 febbraio 2002**
- Secondo appello degli esami di profitto relativi a tutti i moduli **18 febb. - 9 marzo 2002**
- Inizio delle lezioni del II semestre **4 marzo 2002**

## Calendario accademico 2001/2002

- Vacanze pasquali	<b>28 mar. - 3 apr. 2002</b>
- Termine per il pagamento della seconda rata delle tasse	<b>29 marzo 2002</b>
- Fine delle lezioni della I parte del II semestre	<b>26 aprile 2002</b>
- Periodo per l'eventuale verifica dell'apprendimento dei contenuti svolti nella I parte del II semestre	<b>29 aprile - 10 maggio 2002</b>
- Scadenza per la presentazione della domanda di assegnazione della tesi per laurearsi nella I sessione (settembre 2002)	<b>10 maggio 2002</b>
- Ripresa delle lezioni del II semestre	<b>13 maggio 2002</b>
- Chiusura del periodo per la definizione del carico didattico da parte degli studenti a tempo parziale	<b>31 maggio 2002</b>
- Fine delle lezioni del II semestre	<b>28 giugno 2002</b>
- Primo appello degli esami di profitto relativi ai moduli svolti e conclusi nella II parte del II semestre	<b>1 - 12 luglio 2002</b>
- Secondo appello degli esami di profitto relativi a tutti i moduli	<b>15 - 26 luglio 2002</b>
- Termine per il superamento degli esami di profitto per laurearsi nella I sessione (settembre 2002)	<b>26 luglio 2002</b>
- Vacanze estive	<b>27 lug. - 1 set. 2002</b>
- III sessione degli esami di profitto - due appelli (°) (tutti i moduli)	<b>2 - 20 settembre 2002</b>
- Termine per la presentazione delle domande di laurea, corredate dei prescritti documenti, per laurearsi nella I sessione (°)	<b>13 settembre 2002</b>
- Termine per la presentazione dell'elaborato di laurea (I sessione) (°)	<b>19 settembre 2002</b>
- I sessione degli esami di laurea (°)	<b>23 - 27 settembre 2002</b>

(°) Scadenze orientative.

## Iscriversi ai corsi

### ■ MODALITÀ DI ISCRIZIONE

Con l'entrata in vigore del D.M. 3 novembre 1999 n. 509 "Regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei" e con l'applicazione delle norme contenute nel Regolamento Studenti del Politecnico, sono diventate operanti nell'anno accademico 2000/2001 le nuove regole di iscrizione.

In particolare si ricorda che non ci si iscrive più ad un particolare "anno di corso" ma semplicemente per la ennesima volta ad un corso di laurea/diploma universitario.

Sono abolite le iscrizioni in qualità di studente "regolare", "ripetente" e "fuoricorso", legate com'erano all'iscrizione per anni di corso e, di conseguenza, i vincoli in termini di esami superati o frequenze ottenute, per il passaggio ad "anno di corso successivo".

In sostituzione di tutto questo sono nate le figure degli studenti "a tempo pieno" e "a tempo parziale"; tale distinzione è legata, come parametro principale, al numero dei crediti formativi acquisibili in un anno accademico dall'una e dall'altra figura.

Il D.M. 3 novembre 1999 n. 509 già ricordato ha definito il credito formativo come l'unità di misura, espressa in 25 ore, del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto allo studente per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative.

Nel loro complesso, i crediti acquisibili dallo studente in un anno accademico sono definiti come "carico didattico annuale".

Al fine di permettere la definizione del carico didattico annuale sia da parte degli studenti a tempo pieno che da quelli a tempo parziale, tutti gli insegnamenti attivati dai vari corsi di studio, sia del vecchio che del nuovo ordinamento sono stati quotati in crediti.

Per poter conseguire i vari titoli accademici occorre aver acquisito il seguente numero di crediti:

#### **Nuovo Ordinamento (valido per il corso di studio in Ingegneria dell'Autoveicolo)**

Diploma di Laurea (I liv.)	180 crediti
Diploma di Laurea Specialistica (II liv.)	120 crediti (conseguibile esclusivamente dopo l'acquisizione del Diploma di Laurea di I livello strettamente coerente).

#### **Novità per l'anno accademico 2001/2002**

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, valutata la sperimentazione del nuovo sistema di iscrizione, ha ritenuto opportuno apportare alcuni interventi correttivi al Regolamento Studenti.

In particolare ha ridefinito i seguenti punti:

- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo parziale;
- Il numero di crediti necessari per iscriversi a tempo pieno distinguendo tra vecchio e nuovo ordinamento;
- La possibilità per gli studenti del vecchio ordinamento che devono ultimare gli obblighi di frequenza di incrementare il numero di crediti del carico didattico.
- La possibilità, per gli studenti ai quali mancano meno di 37 crediti per concludere il percorso formativo, di optare tra l'iscrizione a tempo parziale o a tempo pieno.

Nei capitoli seguenti sono indicate nel dettaglio le nuove regole di iscrizione.

### **Iscrizione in qualità di studente a tempo pieno ("full-time")**

Lo studente a tempo pieno è quello che definisce per ogni anno accademico un carico didattico che va da 37 a 80 crediti.

Lo studente, esclusivamente nel caso in cui si trovi nella fase conclusiva del percorso formativo e non abbia sufficienti crediti da inserire nel carico, può iscriversi in qualità di studente a tempo pieno anche con un numero di crediti inferiore a 37.

**La definizione del carico didattico costituisce l'iscrizione per il nuovo anno accademico e deve essere effettuata ai terminali self-service, nel periodo 27 agosto - 10 ottobre 2001.**

Il pagamento delle tasse e dei contributi può avvenire anche in un momento diverso dall'iscrizione.

L'importo può essere versato in due rate, purché, entro le seguenti scadenze:

**30 novembre 2001 per la prima rata - 29 marzo 2002 per la seconda.**

Lo studente iscritto a tempo pieno ha la possibilità di richiedere riduzioni dell'importo massimo in funzione della situazione economica del proprio nucleo familiare e di ottenere rimborsi in relazione al merito conseguito nell'anno accademico precedente.

Le modalità e le scadenze da rispettare per ottenere tali benefici sono descritte nel Regolamento tasse e contributi.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico occorre tenere presente quanto segue:

- a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio consigliato dalla Facoltà ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenti didattiche, determinate dalla sequenza con cui gli stessi sono inseriti nel piano consigliato; pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo ai piani di studio del proprio corso di studio. Gli studenti che avevano già avuto l'approvazione di un piano di studi individuale possono effettuare il carico didattico in coerenza con il piano approvato;
- b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito al termine dell'ultima sessione degli esami di profitto 2000/2001; i crediti relativi ai corsi già frequentati devono avere la precedenza sugli altri corsi. È chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più dei crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte delle Segreterie consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine in cui lo studente li avrà indicati. È necessario pertanto che lo studente che effettua il carico didattico, indichi i crediti in eccedenza in ordine di priorità.
- c) la procedura è comunque ripetibile sino alla data di scadenza;
- d) chi non definisce il carico didattico come studente a tempo pieno **entro il 10 ottobre 2001** potrà farlo in seguito solo come studente a tempo parziale;
- e) lo studente che abbia chiesto di cambiare facoltà, corso di laurea o corso di diploma universitario, può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento, solo a seguito della notifica della delibera di passaggio;
- f) lo studente proveniente da altro Ateneo può definire il proprio carico didattico, direttamente presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento, solo a seguito della notifica della delibera di ammissione.

## Iscrivarsi ai corsi

---

Agli studenti che si immatricolano a tempo pieno viene assegnato d'ufficio il carico didattico previsto per il primo anno del proprio corso di studio (circa 60 crediti). Dopo l'immatricolazione e l'ottenimento del tesserino magnetico, lo studente che lo desidera può incrementare il carico didattico sino ad un massimo di 80 crediti direttamente ai terminali self-service.

### **Iscrizione in qualità di studente a tempo parziale ("part-time")**

È studente a tempo parziale chi definisce per il nuovo anno accademico un carico didattico che preveda fino a un massimo di 36 crediti.

Lo studente che si iscrive per la prima volta deve formulare, al momento dell'immatricolazione, un carico didattico con almeno 20 crediti.

Lo studente che si iscrive a tempo parziale e intende concludere gli studi deve considerare che i crediti relativi alla tesi di laurea o alla monografia di diploma entrano nel conteggio dei 36 crediti massimi.

Lo studente a tempo parziale è soggetto ad un diverso regime di diritti e doveri rispetto allo studente a tempo pieno.

Il sistema di tassazione prevede il pagamento di una quota fissa e di un ulteriore importo rapportato al numero di crediti inseriti nel carico didattico con esclusione dei crediti relativi agli insegnamenti già frequentati; è da consultare per maggiore informazione il Regolamento tasse. **Il pagamento deve essere effettuato contestualmente all'operazione di carico didattico** ai terminali self-service utilizzando la tessera Bancomat. Agli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento è invece possibile pagare utilizzando il bollettino di c/c postale.

Lo studente a tempo parziale è escluso dai benefici erogati direttamente dal Politecnico: non può avere riduzioni delle tasse in relazione alla condizione economica della famiglia, non può avere rimborsi per merito, non può usufruire di borse di studio e non può effettuare collaborazioni part-time con l'eccezione degli studenti che concludono nell'anno il percorso formativo.

Per effettuare l'iscrizione al nuovo anno accademico in qualità di studente a tempo parziale occorre tenere presente quanto segue:

- a) la scelta degli insegnamenti da inserire nel carico didattico può essere fatta su tutti gli insegnamenti compresi nel piano di studio ma, soprattutto per gli insegnamenti obbligatori, lo studente deve considerare le precedenze didattiche, determinate dalla sequenza nella quale gli stessi sono inseriti nel piano di studio consigliato per ogni corso di laurea o di diploma universitario. Pertanto per effettuare il carico didattico è necessario consultare il successivo capitolo relativo al piano di studio del proprio corso di studio;
- b) il carico didattico per il nuovo anno accademico non può prescindere dagli esami di cui lo studente è ancora in debito. È chiaro che nel momento in cui lo studente effettua l'operazione al terminale self-service è possibile che non tutti gli esami superati siano registrati. Per questo motivo la procedura consentirà di inserire anche più dei crediti massimi previsti. La registrazione degli esami da parte delle Segreterie consentirà l'inserimento automatico nel carico didattico dei crediti eccedenti, nell'ordine in cui lo studente li avrà indicati. È necessario pertanto che lo studente che effettua il carico didattico, indichi i crediti in eccedenza in ordine di priorità;
- c) la procedura è ripetibile ma solo per aggiungere crediti. I crediti inseriti in precedenza non si possono togliere né cambiare;

- d) l'operazione di carico didattico può essere effettuata dal **27 agosto 2001 al 31 maggio 2002**. Resta inteso che non potranno essere inseriti insegnamenti la cui frequenza sia prevista in un periodo didattico terminato o già iniziato;
- e) chi, **entro il 31 maggio 2002**, non abbia definito il carico didattico come studente a tempo parziale, sarà considerato non iscritto per l'anno accademico 2001/2002 e non potrà, quindi, usufruire delle sessioni di esami di profitto e di laurea previste tra il 1 giugno e il 30 settembre.

### **Iscrizione a singoli insegnamenti**

Per esigenze curriculari, concorsuali, di aggiornamento e di riqualificazione professionale è possibile, per chi sia in possesso di un titolo di studio rilasciato al termine degli studi secondari superiori, iscriversi a singoli insegnamenti.

La domanda di iscrizione deve essere presentata agli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento prima dell'inizio del periodo didattico in cui è prevista la frequenza. Si ricorda che l'iscrizione a singoli insegnamenti è incompatibile con l'iscrizione a qualsiasi altro corso universitario.

L'importo delle tasse di iscrizione è quello previsto per gli studenti a tempo parziale (consultare il Regolamento tasse).

Al termine della frequenza agli insegnamenti è previsto il sostenimento del relativo esame di profitto.

La Segreteria rilascia la certificazione finale sia della frequenza che del superamento dell'esame di profitto.

Gli esami superati possono essere riconosciuti in caso di successiva iscrizione ad un corso di studio del Politecnico.

### **Nota esemplificativa per gli studenti del corso di studi in Ingegneria dell'autoveicolo**

#### **Allievi immatricolatisi nell'a.a. 1999/2000**

Questi allievi hanno avuto l'opportunità di seguire moduli didattici, e di sostenere i relativi esami, nella misura, rispettivamente, di 57 crediti ( 5 crediti sono stati riconosciuti alla lingua inglese ) nell'a.a. 1999/2000 e di 61 crediti nell'a.a. 2000/2001. Nell'a.a. 2001/2002 verranno svolti moduli per complessivi 62 crediti, comprensivi di quelli riservati al tirocinio e alla prova finale.

Gli allievi che intendono proseguire gli studi in qualità di studenti a tempo pieno vengono a trovarsi in una delle seguenti categorie:

a)- allievi che hanno acquisito entro il 21.09.2001 almeno 100 crediti: possono iscriversi a tutti i moduli svolti per la prima volta nell'a.a. 2001/2002 ( $57+61-100 = 18$ ;  $18 + 62 = 80$ ) e devono iscriversi a moduli svolti per la prima volta nell'a.a. 2001/2002 per almeno 19 crediti ( $57+61-100 = 18$ ;  $18+19 = 37$ ). In ogni caso devono inserire in via prioritaria nel carico annuale i crediti corrispondenti ai moduli del primo e del secondo anno di cui non hanno superato l'esame.

b)- allievi che hanno acquisito entro il 21.09.2001 meno di 100 crediti: non possono iscriversi a tutti gli insegnamenti svolti per la prima volta nell'a.a. 2001/2002. Essi dovranno inserire nel carico didattico annuale innanzitutto i moduli corrispondenti agli esami del primo e secondo anno non superati e, successivamente, i moduli del terzo anno, ordinati secondo una scala di priorità, in misura tale che i crediti complessivi inseriti nel carico didattico siano almeno 37 e non più di 80.

## Iscrivarsi ai corsi

---

### Allievi immatricolatisi nell'a.a. 2000/2001

Questi allievi hanno avuto l'opportunità, nell'a.a. 2000 / 2001, di seguire moduli didattici, e di sostenere i relativi esami, nella misura di 57 crediti. Nell'a.a. 2001/2002 verranno svolti moduli per 61 crediti. Gli allievi che intendono proseguire gli studi in qualità di studenti a tempo pieno vengono a trovarsi in una delle seguenti categorie:

a) allievi che hanno acquisito entro 21.09.2001 almeno 38 crediti: possono iscriversi a tutti i moduli svolti per la prima volta nell'a.a. 2001/2002 ( $57-38 = 19$ ;  $19+61 = 80$ ) e devono iscriversi a moduli svolti per la prima volta nell'a.a. 2001/2002 per almeno 18 crediti ( $57 - 38 = 19$ ;  $19 + 18 = 37$ ). In ogni caso devono inserire in via prioritaria nel carico didattico annuale i crediti corrispondenti ai moduli del primo anno di cui non hanno superato l'esame.

b) allievi che hanno acquisito entro il 21.09.2000 meno di 38 crediti: non possono iscriversi a tutti gli insegnamenti svolti per la prima volta nell'a.a. 2001 /2002. Essi dovranno inserire nel carico didattico annuale innanzitutto i moduli corrispondenti agli esami del primo anno non superati e, successivamente, i moduli del secondo anno, ordinati secondo una scala di priorità, in misura tale che i crediti complessivi inseriti nel carico didattico siano almeno 37 e non più di 80.

Gli studenti che non rientrano nelle categorie a) o b) possono iscriversi come studenti a tempo parziale.

### ■ TASSA E CONTRIBUTO D'ISCRIZIONE

L'iscrizione al Politecnico comporta il versamento di una somma massima annua complessiva di lire 2.295.000 (€ 1.185,25) per gli studenti con iscrizione a tempo pieno e di una somma annua massima di lire 1.120.000 (€ 578,43) per gli studenti con iscrizione a tempo parziale.

Tali importi comprendono alcune quote incassate dal Politecnico per conto di altri Enti e successivamente trasferite rispettivamente a:

- **Ente Regionale per il Diritto allo Studio**

Tassa regionale per il Diritto allo Studio, di L. 170.000 (€ 87,80)

La tassa è prevista per legge.

- **Ministero delle Finanze**

Imposta di bollo, di L. 20.000 (€ 10,33)

L'acquisizione della quota relativa alla marca da bollo è autorizzata dal Ministero delle Finanze e permette l'assolvimento virtuale dell'obbligo di apposizione della marca, evitando allo studente l'applicazione del bollo sulla domanda di iscrizione.

- **Compagnia Assicuratrice**

L'amministrazione del Politecnico stipula un'assicurazione contro il rischio di infortuni, a carico degli studenti, il cui costo è di circa lire 3.000 (€ 1,55) l'anno.

Il pagamento delle tasse e dei contributi, può essere effettuato con un versamento sul conto corrente postale intestato al Politecnico oppure ai box self-service, distribuiti in quasi tutte le sedi dell'Ateneo ed attrezzati per ricevere pagamenti tramite Bancomat.

**Si raccomanda a tutti gli studenti di anni successivi al primo** (quindi agli iscritti fino all'a.a. 2000/2001 compreso), qualora decidessero di pagare le tasse con bollettino di conto corrente postale, **di utilizzare i bollettini parzialmente pre-compilati che riceveranno o hanno ricevuto nel corso dell'estate**: sarà così facilitata e resa più sicura l'acquisizione dei dati di pagamento che, va ricordato, non sono più desunti dalla ricevuta di pagamento dal momento che è stato già dallo scorso anno abolito l'obbligo di presentare personalmente la ricevuta di pagamento agli sportelli.

Informazioni precise sull'importo delle tasse dovute (le cifre sopra esposte rappresentano il valore massimo, ma esistono valori intermedi), sulle scadenze, sul modo di pagamento, sono reperibili sul "Regolamento tasse 2001/2002" in distribuzione dal mese di luglio 2001. **Tutti gli studenti sono vivamente invitati a prenderne una copia.**

In estrema sintesi è bene ricordare che, in virtù del "rapporto contrattuale" che lega il Politecnico agli studenti a tempo parziale essi non godono di alcuna riduzione (esonero) delle tasse (*eccezion fatta per i contributi "Tesi fuori sede"*), ma pagano somme diverse a seconda del tipo di carico didattico che intendono acquisire.

Per gli studenti a tempo pieno è invece prevista la possibilità di ottenere riduzioni in base alle condizioni economiche della famiglia, fino ad una tassa di iscrizione minima di lire 535.000 (€ 276,30) annue, presentando domanda e autocertificazione della condizione di redditi e patrimoni di tutti i familiari.

Anche le norme che regolano la possibilità di ottenere una tassazione ridotta sono pubblicate nel Regolamento tasse sopra citato. Per ottenere le riduzioni devono essere rispettate rigorosamente le scadenze e le procedure previste.

## **Iscrivarsi ai corsi**

A partire dal secondo anno di iscrizione al Politecnico gli studenti a tempo pieno possono ottenere riduzioni anche sulla base del merito scolastico conseguito nell'anno precedente; queste riduzioni vengono applicate d'ufficio (non occorre presentare domanda).

Le scadenze per il pagamento delle tasse sono diverse, a seconda che lo studente si iscriva per la prima volta (immatricolazione) o abbia già un'iscrizione per anni precedenti ed a seconda che si iscriva a tempo pieno o a tempo parziale.

In generale si è provveduto ad una revisione, rispetto agli anni scorsi, che agevola gli studenti nelle scadenze e modalità di pagamento; è tuttavia bene fare riferimento al Regolamento tasse ed ai calendari pubblicati nelle prime pagine di questa guida al fine di evitare di incorrere nelle more per ritardati pagamenti che continuano ad essere previste.

### ■ FREQUENZA

La frequenza alle lezioni, esercitazioni, laboratori, tutorato è obbligatoria per tutti gli insegnamenti. Essa viene sistematicamente rilevata attraverso appositi registri. Agli allievi che risulteranno assenti da più del 30 % delle ore di didattica concernenti un determinato insegnamento verrà negata la possibilità di sostenere il relativo esame; essi dovranno rifrequentare il corso nell'anno successivo. In presenza di motivata e documentata impossibilità a rispettare la sopracitata soglia del 30 % sarà possibile presentare alla specifica Commissione dell'Area di Formazione in Ingegneria Meccanica domanda per essere ugualmente ammessi a sostenere la prova d'esame e per essere esonerati dal dover rifrequentare l'insegnamento. Il parere della Commissione è inappellabile.

### ■ ESAMI DI PROFITTO

Per essere ammesso agli esami di profitto lo studente deve aver ottenuto le relative attestazioni di frequenza.

Gli statini d'esame **devono** essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" del Servizio Gestione Didattica decentrati nell'Ateneo, a cui si accede con la tessera magnetica in dotazione allo studente e con il codice segreto personale.

**Gli statini sono rilasciati a partire da una settimana prima dell'inizio di ogni periodo d'esame ed hanno validità per tutta la durata dello stesso.**

Le date degli appelli d'esame sono fissate dai Presidenti delle Commissioni esaminatrici e sono consultabili presso le segreterie didattiche decentrate o, per i docenti che si avvalgono del sistema automatizzato di prenotazione esami, sul sito Internet del Politecnico.

#### **Appelli d'esame**

Il percorso formativo è articolato in due semestri. A metà di ciascun semestre, a novembre e a maggio, è previsto un intervallo di sospensione delle lezioni nel corso del quale è possibile far sostenere agli allievi verifiche sull'apprendimento dei contenuti svolti nella prima parte del semestre. Se l'esito della verifica sarà positivo lo si potrà confermare come risultato dell'esame di profitto da sostenere formalmente nelle sessioni ufficiali.

A conclusione di ciascun semestre avrà luogo una sessione d'esami articolata in un primo appello in cui potranno essere sostenuti solo gli esami relativi ai moduli svolti completamente o i conclusi nella seconda metà dei semestri, e in un secondo appello in cui potranno essere sostenuti gli esami di tutti i moduli svolti in precedenza in modo completo.

Una terza sessione d'esami della durata di tre settimane è prevista nel mese di settembre. In tale sessione avranno luogo due appelli nei quali gli allievi, rispettando eventuali propedeuticità, potranno sostenere gli esami di qualunque modulo seguito in precedenza. L'esame relativo ad un determinato modulo può essere sostenuto una sola volta nell'ambito dei due appelli.

## Frequenza ai corsi ed esami

Sessione	Esami e accertamenti	Date
1 <sup>a</sup> 2001/2002	Accertamenti intermedi I anno	12 nov. - 30 nov. 2001
	Accertamenti intermedi II e III anno	19 nov. - 30 nov. 2001
	Esami per i moduli svolti nella II parte del 1° semestre	4 feb. - 15 feb. 2002
2 <sup>a</sup> 2001/2002	Esami per tutti i moduli svolti compiutamente in precedenza	18 feb. - 1 mar. 2002
	Accertamenti intermedi I, II, III anno	29 apr. - 10 mag. 2002
	Esami per i moduli svolti nella II parte del 2° semestre	1 lug. - 12 lug. 2001
3 <sup>a</sup> 2001/2002	Esami per tutti i moduli svolti in precedenza	15 lug. - 26 lug. 2002
	Esami per tutti i moduli svolti in precedenza (2 appelli)	2 sett. - 20 sett. 2002

### Nota

Tutte le registrazioni effettuate con statini non validi (cioè relativi a periodi precedenti) o che non rispettino le regole di ripetibilità sopra specificate saranno annullate direttamente dalla Segreteria Didattica di riferimento senza necessità di ulteriori comunicazioni agli interessati. Al termine di ogni sessione gli studenti sono invitati a controllare ai terminali self-service se tutti gli esami sostenuti sono stati registrati. In caso contrario devono rivolgersi alla Segreteria Didattica di appartenenza.

### ESAME DI LAUREA

L'esame di laurea in Ingegneria dell'Autoveicolo consiste nella discussione pubblica di una tesi scritta che ha il valore di un esame finale. La valutazione complessiva del candidato si esprime attraverso il voto di laurea la cui determinazione avviene integrando le risultanze dell'intera carriera scolastica con il giudizio sull'esame finale.

Per gli allievi che concludono la loro formazione universitaria con l'acquisizione della laurea, la tesi scritta viene elaborata anche con riferimento allo svolgimento, presso aziende del settore autoveicolistico, di un tirocinio obbligatorio di durata significativa, cui vengono riconosciuti sei crediti didattici.

Gli allievi che intendono proseguire negli studi universitari verso la laurea specialistica concludono la prima parte del loro percorso formativo effettuando un tirocinio obbligatorio di durata contenuta cui vengono riconosciuti tre crediti didattici. Anche in questo caso la tesi scritta può essere elaborata con riferimento alle tematiche approfondite nel corso del tirocinio.

### Sessioni di laurea

Per gli allievi che si sono immatricolati nell'a.a. 1999/2000 sono previste le seguenti sessioni di laurea:

sessione	anno	turno	data
1 <sup>a</sup>	2001/2002	1°	23 - 27 settembre 2002
2 <sup>a</sup>	2001/2002	1°	da definire
3 <sup>a</sup>	2001/2002	1°	da definire
		2°	da definire

### Tesi di laurea

La tesi di laurea consiste nello svolgimento, sotto la guida di un professore ufficiale o di un ricercatore confermato dell'Ateneo, di un progetto o di uno studio di carattere tecnico o scientifico.

Le norme per lo svolgimento, la discussione e la valutazione delle tesi di laurea sono fissate dal Consiglio dell'Area di Formazione in Ingegneria Meccanica e sono riportate nelle guide ai programmi.

L'argomento della tesi di laurea è assegnato dal Presidente dell'Area di Formazione in Ingegneria Meccanica. Lo studente deve pertanto inoltrare, alla segreteria didattica competente, apposita domanda (foglio giallo) entro le scadenze previste.

Al termine del lavoro di tesi lo studente deve presentare alla Segreteria Didattica di riferimento, secondo modalità di seguito riportate, la domanda di ammissione all'esame di laurea. A tale domanda deve essere allegato un apposito modulo (foglio bianco), firmato dal Presidente dell'Area di formazione in Ingegneria Meccanica, dal relatore e dagli eventuali co-relatori, attestante l'effettiva conclusione del lavoro di tesi e il titolo definitivo della stessa.

## **Frequenza ai corsi ed esami**

---

*Entro la scadenza fissata per ogni singola sessione (pubblicata sul calendario accademico) una copia della tesi, firmata dal/i relatore/i, deve essere consegnata alla Segreteria Didattica di riferimento; entro la stessa data altra copia deve essere consegnata al Presidente dell'Area di formazione in Ingegneria Meccanica; una copia, infine, deve essere portata dal laureando alla seduta di laurea.*

### **Presentazione delle domande per partecipare alle sessioni di laurea**

La domanda di laurea deve essere presentata alla Segreteria Didattica di riferimento, entro la data stabilita dal calendario accademico per ogni singola sessione. Alla domanda devono essere allegati il libretto di iscrizione, la tessera magnetica ed il foglio bianco attestante l'effettiva conclusione del lavoro di tesi e il titolo definitivo della stessa, firmato dal Presidente dell'Area di formazione, dal relatore e dagli eventuali co-relatori.

Occorre inoltre provvedere al versamento della somma di L. 50.000, corrispondente al costo del diploma di laurea e all'imposta di bollo assolta in modo virtuale.

Gli studenti iscritti a tempo parziale devono provvedere al versamento di una somma di L. 20.000 per ogni credito relativo al valore della tesi.

Al momento della presentazione della domanda in Segreteria lo studente deve aver superato tutti gli esami e gli accertamenti previsti dal piano degli studi per il corso di laurea in Ingegneria dell'Autoveicolo è iscritto. Deve, altresì, essere in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi per tutti gli anni accademici a cui ha preso iscrizione.

Le date e le scadenze relative ad ogni sessione di laurea sono riportate nel calendario accademico e sono precisate, di volta in volta, anche con avviso affisso nelle apposite bacheche della Segreteria Didattica di riferimento.

**Tutte le scadenze relative agli esami di laurea sono INDEROGABILI.**

### **Sostegni finanziari per lo svolgimento della tesi fuori sede**

Annualmente il Consiglio di Amministrazione determina lo stanziamento di fondi da destinarsi a studenti del Politecnico di Torino quale sostegno finanziario per lo sviluppo di tesi da svolgersi fuori sede e per il quale lo studente debba necessariamente soggiornare fuori dalla propria residenza abituale (maggiori informazioni in questa guida alla voce "Servizi di sostegno economico agli studenti").

### **Banca dati laureati e diplomati "ALMALAUREA"**

Allo scopo di facilitare l'accesso dei propri laureati e diplomati al mondo del lavoro e delle professioni, il Politecnico aderisce, a partire dal 1999, alla banca dati "ALMALAUREA".

Tale banca dati consente alle Aziende una rapida ricerca di personale qualificato, riducendo i tempi d'incontro tra domanda ed offerta di lavoro.

L'inserimento nella banca dati ALMALAUREA può quindi essere utile non solo per il primo impiego, ma anche per possibili opportunità di ricollocazioni successive.

Per realizzare tale banca dati è stato predisposto un apposito "questionario" che i laureandi interessati devono compilare e consegnare alla Segreteria Didattica di riferimento prima della discussione della Tesi di laurea.

A breve il questionario cartaceo sarà sostituito da un questionario elettronico. Le modalità di compilazione saranno disponibili presso le Segreterie didattiche di riferimento.

Il conferimento dei dati è facoltativo.

La volontà di non essere inseriti nella banca dati ALMALAUREA deve risultare da comunicazione scritta dell'interessato.

**La domanda di laurea è valida solo a seguito della consegna del questionario compilato (almeno nella parte riguardante i dati anagrafici) o della dichiarazione sostitutiva in distribuzione presso le Segreterie Didattiche di riferimento.**

Le informazioni contenute in ALMALAUREA sono cedute solo ed esclusivamente per scopi di selezione di personale o di avviamento all'occupazione, e sono raccolte, trattate e diffuse nel rispetto ed in applicazione della Legge 675 del 31/12/1996.

Ulteriori informazioni sono disponibili al sito <http://almalaura.cineca.it>

## Servizi di segreteria

### DOCUMENTI RILASCIATI AGLI STUDENTI

Il Politecnico di Torino rilascia a tutti gli studenti, all'atto dell'immatricolazione, il **libretto universitario** e la **tessera magnetica**.

#### **Libretto universitario**

Il libretto universitario è valido per l'intero corso di studi, serve come documento di identità e per la trascrizione degli esami sostenuti.

Qualunque alterazione, abrasione o cancellatura, a meno che non sia approvata con firma del Presidente della Commissione esaminatrice o dal funzionario di Segreteria, fa perdere la validità al libretto e rende passibile lo studente di provvedimento disciplinare.

Lo studente può ottenere il duplicato del libretto unicamente per smarrimento o distruzione dell'originale, presentando istanza alla Segreteria Didattica di riferimento con i seguenti allegati:

- ricevuta comprovante il versamento di L. 20.000, da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.
- dichiarazione resa dall'interessato ad un funzionario della Segreteria attestante lo smarrimento, da parte dell'interessato, del libretto stesso o le circostanze della distruzione.

#### **Tessera magnetica**

La tessera magnetica è utile per l'accesso ai servizi automatizzati dell'Ateneo, in particolare:

- terminali self-service (ritiro certificati, carico didattico, statini etc..)
- ingresso ai laboratori;
- servizi bibliotecari.

La tessera magnetica deve essere conservata in buone condizioni; qualora la tessera si danneggi è necessario richiederne un'altra. L'utilizzo della tessera danneggiata può creare problemi al funzionamento dei servizi automatizzati, in questo caso gli operatori di segreteria provvederanno al ritiro immediato della tessera.

Per ottenere il duplicato della tessera magnetica lo studente deve presentare istanza alla Segreteria Didattica di riferimento, allegando ricevuta comprovante l'avvenuto versamento di L. 10.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

### ■ TRASFERIMENTI

#### Passaggi interni di Facoltà

Lo studente iscritto da almeno un anno può chiedere il passaggio ad altra Facoltà del Politecnico.

Per il passaggio ai Corsi delle Facoltà di Architettura è sempre obbligatorio superare il test di ammissione.

Alla domanda, da presentare alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, occorre allegare:

- il libretto di iscrizione e la tessera magnetica;
- la quietanza del versamento del contributo fisso di L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria.

#### Cambiamento di Corso di Laurea

Lo studente può richiedere, prima dell'inizio del nuovo anno accademico, di passare ad altro corso di laurea.

Per l'anno accademico 2001/2002 la domanda deve essere presentata alla Segreteria Didattica di riferimento entro il termine del **5 ottobre 2001**, corredata del libretto di iscrizione e del tesserino personale dello studente. Al momento della presentazione della domanda lo studente non deve aver definito il carico didattico per il nuovo anno accademico e deve accertarsi dell'effettiva registrazione di tutti gli esami superati.

La Commissione Trasferimenti del corso di laurea competente, valutata la carriera pregressa, stabilisce l'ulteriore corso degli studi, trasmettendo la relativa delibera alla Segreteria Didattica di riferimento. Lo studente viene quindi convocato presso gli sportelli della Segreteria stessa dove, conosciuto l'esito della richiesta, può procedere alla definizione del proprio carico didattico per il nuovo anno accademico.

Per i passaggi ai corsi di laurea del Nuovo Ordinamento gli studenti dovranno in ogni caso tenere presente che, la carriera pregressa può essere valutata solo ai fini dell'ammissione agli anni attivi di tali corsi e non possono quindi essere date garanzie su convalide riferite ad insegnamenti non attivati.

Per il passaggio ai corsi di laurea a numero programmato è necessario sostenere la prova di ammissione ed essere in posizione utile nella relativa graduatoria finale (vedi scadenze nella "Guida all'immatricolazione").

#### Cambiamento di Indirizzo di Laurea o di Diploma Universitario

Per l'anno accademico 2001/2002 il cambio dell'indirizzo può essere richiesto, **entro il 5 ottobre 2001**, presentando apposita domanda presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento.

Il cambio dell'indirizzo sarà successivamente effettuato dallo studente direttamente ai box self-service, in concomitanza con la definizione del carico didattico. Poiché il percorso formativo dello studente è definito anno per anno mediante la definizione del carico didattico, il Servizio Gestione Didattica non può effettuare in modo automatico verifiche di congruenza ai fini del conseguimento del titolo accademico. Pertanto **lo studente è responsabile in modo esclusivo della formulazione del carico didattico che deve essere conforme alle norme dell'indirizzo prescelto.**

## Servizi di segreteria

---

### **Proseguimento degli studi dei Diplomatici universitari e dei Laureati (Nuovo Ordinamento) in un Corso di Laurea del Vecchio Ordinamento**

Gli studenti che hanno conseguito il titolo di diplomato universitario possono chiedere l'iscrizione con abbreviazione di carriera a un corso di laurea del Vecchio Ordinamento. Per i corsi di laurea strettamente affini (con la stessa denominazione o con affinità specificata direttamente dal Regolamento Didattico) l'ammissione avviene su un percorso didattico già predisposto, mentre, per qualsiasi altra richiesta, l'ulteriore corso degli studi viene definito dal competente Consiglio di corso di laurea a seguito della valutazione della carriera precedente.

Le domande possono essere presentate agli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento **entro il 26 ottobre 2001** e, esclusivamente per gli studenti che conseguono il titolo nella sessione di diploma di dicembre, **entro il 21 dicembre 2001**.

Questa regola vale anche per i Laureati di I livello che vogliono proseguire gli studi in un corso di Laurea del Vecchio Ordinamento.

### **Trasferimenti per altra sede**

Lo studente può, in qualsiasi momento, chiedere il trasferimento ad un'altra sede universitaria. Deve in ogni caso preventivamente informarsi presso la sede prescelta, sulla natura dei vincoli stabiliti dalla stessa relativamente ai congedi in arrivo (test d'ammissione, termine per l'accettazione, eventuale nullaosta, ecc.).

*Per ottenere il trasferimento deve presentare alla Segreteria Didattica di riferimento:*

- 1) la domanda, su carta legale da L. 20.000, indirizzata al Rettore, contenente le generalità complete, il corso di laurea cui è iscritto, il numero di matricola, l'indirizzo esatto e l'indicazione precisa dell'Università, della facoltà e del corso di laurea o di diploma universitario a cui intende essere trasferito;
- 2) la quietanza del versamento del contributo fisso di L. 30.000 da effettuarsi a mezzo di bollettino di c.c.p. in distribuzione presso la Segreteria;
- 3) il libretto di iscrizione e la tessera magnetica.

Deve, inoltre, ricordare che:

- non può ottenere il trasferimento se non è in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi di iscrizione;
- non può far ritorno al Politecnico se non sia trascorso un anno solare dalla partenza, salvo che la domanda di ritorno sia giustificata da gravi motivi.

### **Trasferimenti da altra sede**

Gli studenti che intendono trasferirsi su corsi dell'ordinamento D.M. 509 del 3/11/1999 per i quali è prevista la programmazione di accessi, come nel caso dell'Ingegneria dell'Autoveicolo, devono in ogni caso sostenere preventivamente il test per collocarsi utilmente nella graduatoria ed immatricolarsi entro le scadenze previste; successivamente potranno richiedere (entro il 5 ottobre 2001) il riconoscimento dei crediti già acquisiti presso l'Università di provenienza.

Gli studenti che desiderano avere informazioni di massima prima di avviare formalmente l'iter del trasferimento si possono rivolgere al Servizio Gestione Didattica telefonando dal lunedì al venerdì dalle ore 13,00 alle 14,00 al numero 011/5646254.

**Tutte le domande devono pervenire entro il 5 ottobre 2001.**

### ■ INTERRUZIONE DEGLI STUDI

Gli studenti che, avendo interrotto di fatto gli studi universitari senza avervi formalmente rinunciato, intendano riprenderli, sono tenuti al pagamento di un contributo fisso di L. 50.000 per ogni anno accademico arretrato per il quale non abbiano effettuato alcun atto di carriera.

#### **Rinuncia al proseguimento degli studi**

Gli studenti che non intendono più continuare il corso degli studi universitari, possono rinunciare formalmente al proseguimento degli stessi.

A tal fine debbono presentare alla Segreteria Didattica di riferimento apposita domanda su carta legale, indirizzata al Rettore, nella quale debbono manifestare in modo chiaro ed esplicito, senza condizioni, termini o clausole che ne restringano l'efficacia, la loro volontà.

Gli studenti rinunciatari, non sono tenuti al pagamento delle tasse di cui siano eventualmente in debito. Essi non hanno comunque diritto alla restituzione di alcuna tassa, nemmeno nel caso in cui abbandonino gli studi prima del termine dell'anno accademico. Tutti i certificati rilasciati, relativi alla carriera scolastica precedentemente e regolarmente percorsa, sono integrati da una dichiarazione attestante la rinuncia agli studi.

La rinuncia agli studi è irrevocabile e comporta l'annullamento della carriera scolastica precedentemente percorsa.

Gli studenti rinunciatari hanno la facoltà di iniziare ex novo lo stesso corso di studi precedentemente abbandonato oppure di immatricolarsi ad altro corso, alle stesse condizioni degli studenti che si immatricolano per la prima volta.

Per rinunciare agli studi lo studente deve presentarsi in Segreteria di persona con la seguente documentazione:

- un documento d'identità valido
- la tessera magnetica
- la domanda, compilata su modulo predisposto che sarà in distribuzione presso gli sportelli delle Segreterie Didattiche di riferimento nel caso in cui abbiano autocertificato il titolo di studio, diversamente allo sportello "certificazioni" della Segreteria Centrale.

Qualora l'interessato faccia pervenire la rinuncia per posta o tramite terzi deve allegare la fotocopia di un documento di identità.

#### **Riattivazione carriera**

Il Senato Accademico del Politecnico di Torino, avvalendosi delle disposizioni legislative che concedono maggiore autonomia agli atenei, ha stabilito che, a partire dall'anno accademico 1998/99, lo studente iscritto ad uno dei propri corsi di laurea o di diploma universitario che interrompe gli studi non decade più dalla "qualità di studente", sempre che non rinunci formalmente agli studi stessi.

Qualora l'interruzione degli studi sia superiore a 4 anni (cioè lo studente, pur essendosi iscritto, non abbia sostenuto esami) la carriera, ai fini della prosecuzione, diventa oggetto di valutazione da parte della struttura didattica competente.

Lo studente che si ritrovi in questa particolare condizione deve obbligatoriamente presentare domanda di riattivazione carriera presso gli sportelli della Segreteria Didattica di riferimento.

La norma si applica anche agli studenti già decaduti in anni precedenti.

### ■ CERTIFICAZIONI

Agli studenti iscritti e ai laureati il Politecnico rilascia la certificazione relativa alla propria carriera scolastica.

I certificati sono strettamente personali e sono rilasciati esclusivamente agli interessati muniti di documento d'identità o a persone da essi delegate.

Per delegare una terza persona al ritiro di certificati occorre fornire alla persona incaricata la delega in carta semplice e la fotocopia del documento d'identità del delegante; essa deve inoltre essere informata delle norme di seguito indicate ed invitata a presentarsi munita anche del proprio documento d'identità.

È possibile, infine, richiedere il rilascio di certificati per posta o via fax; per informazioni telefonare, dalle ore 13 alle ore 14, ai numeri 011/5646254 - fax 011 5646299.

#### **Certificati rilasciati agli studenti iscritti**

Per ottenere qualsiasi certificato relativo alla carriera scolastica, lo studente iscritto deve essere in regola con gli atti di carriera scolastica di cui chiede la certificazione.

I certificati predisposti per gli studenti iscritti sono i seguenti:

- di iscrizione;
- di iscrizione con esami superati;
- di iscrizione con il piano di studi;
- ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);
- di ammissione all'esame di laurea o diploma

**Tutti i certificati devono essere richiesti direttamente ai terminali "self-service" ad eccezione dei certificati a carattere particolare che continueranno ad essere emessi dalla Segreteria Centrale.**

#### **Rinvio del servizio militare**

Per ottenere l'ammissione al ritardo del servizio militare di leva lo studente deve presentare domanda, ai Distretti militari o alle Capitanerie di Porto competenti, **entro il 31 dicembre** dell'anno precedente a quello della chiamata alle armi della classe cui è interessato. La domanda deve essere corredata di una dichiarazione della Segreteria da cui risultino le seguenti condizioni necessarie per ottenere il beneficio:

Studenti immatricolati a partire dall'anno accademico 1998/99

- a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un corso universitario (in questo caso la domanda va presentata **entro il 30 settembre**);
- b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
- c) per la richiesta del terzo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno tre degli esami previsti dal piano di studio;
- d) per la richiesta del quarto rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno sei degli esami previsti dal piano di studio;
- e) per la quinta richiesta e le successive: essere iscritto ed aver superato ulteriori tre esami per anno rispetto alla quarta richiesta;

Studenti immatricolati prima dell'anno accademico 1998/99

- a) per la richiesta del primo rinvio: essere iscritto ad un Corso universitario;
- b) per la richiesta del secondo rinvio: essere iscritto ed aver superato almeno uno degli esami previsti dal piano di studio;
- c) per le richieste successive: essere iscritto ed aver superato due esami nell'anno solare;

- d) aver completato tutti gli esami previsti dal piano degli studi e dover sostenere, dopo il 31 dicembre, il solo esame di laurea.

Il certificato emesso dal Politecnico di Torino per ottenere il rinvio del servizio militare è disponibile presso i terminali self-service.

**Si ricorda che le norme in materia di ritardi, rinvii e dispense relativi al servizio di leva, sono in fase di adeguamento ai nuovi ordinamenti; non appena entreranno in vigore, ne verrà data diffusione.**

### Restituzione del titolo originale di studi medi

A seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 403, del 20 ottobre 1998, che dispone in materia di semplificazioni amministrative, non è più necessario, per il Politecnico, acquisire e tenere depositato il titolo originale degli studi medi (basta una semplice autocertificazione da parte dello studente).

Pertanto il titolo originale di studi medi presentato per l'immatricolazione può essere restituito in qualsiasi momento.

Lo studente può avvalersi di una delle seguenti modalità:

- presentarsi **personalmente** alla Segreteria Centrale, che provvederà al rilascio immediato;
- delegare una terza persona, fornendo all'incaricato la delega in carta semplice e il proprio documento d'identità (o fotocopia); il delegato deve presentarsi munito anche del proprio documento;
- inviare la richiesta di restituzione per posta, in carta semplice, allegando una busta formato mezzo protocollo affrancata (raccomandata R.R.) e compilata con il proprio indirizzo. La Segreteria provvederà alla spedizione del diploma in due o tre giorni. Non è più previsto, infine, il rilascio di copie autentiche del diploma degli studi medi, a meno che non vi sia l'impossibilità momentanea della restituzione (richiesta fotocopie per posta).

### Certificati rilasciati a laureati

I certificati predisposti per i laureati sono i seguenti:

- di laurea senza voto finale;
- di laurea con voto finale;
- di laurea con voto finale ed esami di profitto;
- di laurea con voto finale e titolo della tesi;
- di laurea con storico carriera (certifica tutti gli anni di iscrizione);
- di laurea ad uso fiscale (per la detrazione delle tasse di iscrizione nella dichiarazione dei redditi);

**I certificati sono rilasciati esclusivamente presso la Segreteria Didattica di riferimento in tempo reale.**

### Rilascio del titolo accademico originale e di eventuali duplicati

La Segreteria Centrale provvede ad avvertire gli interessati con avviso inviato per posta non appena il diploma è pronto.

Il ritiro del diploma può avvenire in uno dei seguenti modi:

- presentandosi **personalmente** presso la Segreteria che provvede al rilascio immediato;
- delegando una terza persona; il delegato deve presentarsi munito della delega in carta semplice, del proprio documento d'identità e del documento d'identità del delegante (o fotocopia).

## Servizi di segreteria

---

- richiedendo la spedizione del diploma per posta; per ulteriori informazioni in merito alle modalità di spedizione è possibile telefonare dalle ore 13 alle ore 14, ai numeri 011/5646254 - fax 011/5646299.

Per ottenere il **duplicato del diploma** per smarrimento, distruzione o furto occorre presentare richiesta in carta semplice alla Segreteria Centrale allegando i seguenti documenti;

- 1) denuncia alle autorità competenti in caso di furto, oppure dichiarazione resa dall'interessato ad un funzionario della Segreteria attestante lo smarrimento del diploma stesso o le circostanze della distruzione;
- 2) ricevuta comprovante il versamento di L. 60.000

### ■ AMPLIAMENTO DEI SERVIZI

In questi anni il Politecnico si è mosso per venire incontro alle esigenze degli studenti anche attraverso l'apertura delle segreterie didattiche decentrate e l'incremento dei servizi di segreteria automatizzati. In quest'ottica è stato creato il "Servizio Gestione Didattica", che riunisce in un'unica struttura tutti i servizi amministrativi per la didattica permettendo sia un maggior coordinamento sia la creazione di nuovi punti di segreteria decentrati.

Gli studenti potranno rivolgersi alle segreterie didattiche per tutte le questioni inerenti la didattica e le pratiche amministrative avendo così un unico punto a cui fare riferimento a seconda del corso di studi frequentato.

Per potenziare i servizi offerti agli studenti è stato realizzato, anche grazie al sostegno economico degli studenti stessi, il Servizio Informativo per la Didattica che offre su nuove postazioni self-service, oltre ai consueti servizi decentrati di certificazione ed iscrizione, l'accesso ai siti Web del Politecnico e a numerosi servizi on-line.

È bene che ogni studente impari ad utilizzare tutte le opportunità offerte dalle nuove postazioni e si rechi agli sportelli solo quando ha effettivamente bisogno di informazioni personalizzate o di un confronto diretto con gli operatori del servizio.

In particolare presso gli sportelli automatizzati è possibile:

- iscriversi
- definire il carico didattico
- pagare le tasse con il bancomat
- visualizzare il conto corrente virtuale
- visualizzare i dati della carriera
- richiedere certificati
- modificare il proprio indirizzo di residenza ed il proprio recapito (\*)
- visualizzare gli orari delle lezioni e le date degli appelli
- prenotare gli esami
- ritirare gli statini

**Attenzione** al termine delle operazioni i terminali non rilasciano alcuna ricevuta né per l'effettuato pagamento, né per l'iscrizione avvenuta; è necessario attendere il messaggio di conferma. In particolare, per l'iscrizione avvenuta, il messaggio è il seguente:

**"Operazione completata, studente iscritto all'anno accademico 2001/2002"**

(\*) Gli studenti sono invitati a tenere aggiornato il proprio indirizzo in quanto d'ora in avanti il Politecnico non invierà più le comunicazioni presso l'indirizzo di residenza, ma presso il recapito indicato dallo studente.

### Prospetto delle segreterie decentrate

Si ricorda che gli studenti iscritti ai corsi attivati presso le sedi decentrate (Alessandria, Aosta, Biella, Ivrea, Mondovì e Vercelli), devono rivolgersi per lo svolgimento delle pratiche relative alla carriera universitaria alle Segreterie Didattiche decentrate di appartenenza.

Presso la Sede Centrale del Politecnico sono presenti numerose Segreterie Didattiche; lo studente deve far riferimento solo ad una di esse, in base alla seguente tabella:

#### I FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Disegno Industriale	Alenia
Tecniche e Arti della Stampa (Graphic & Virtual Design) (D.U.)	Alenia

#### II FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

Architettura	Castello, Boggio
Pianificazione urbanistica, territoriale e ambientale	Castello
Sistemi Informativi Territoriali (D.U.)	Castello, Boggio, Ce.Te.M.
Storia e Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali	Castello, Boggio

#### I FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Ingegneria Aerospaziale	Area Sud, Alenia
Ingegneria Biomedica	Area Sud
Ingegneria Chimica	Area Centro
Ingegneria Civile	Area Centro
Ingegneria dei Materiali	Area Centro
<b>Ingegneria dell'Autoveicolo</b>	<b>Lingotto, Area Sud</b>
Ingegneria della Protezione del Territorio	Area Centro
Ingegneria Edile	Area Centro
Ingegneria Elettrica	Area Centro
Ingegneria Energetica	Area Sud
Ingegneria Meccanica	Area Sud
Ingegneria Nucleare	Area Sud
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Area Centro
Matematica per le Scienze dell'Ingegneria	Area Centro
Produzione Industriale	Area Sud

#### SCUOLA POLITECNICA IN ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE

Ingegneria Logistica e della Produzione	Area Sud
Organizzazione	Area Sud
Ingegneria Gestionale	Area Sud

#### III FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Ingegneria dell'Automazione	Area Nord
Ingegneria dell'Informazione	Area Nord
Ingegneria delle Telecomunicazioni	Area Nord
Ingegneria Elettronica	Area Nord
Ingegneria Fisica	Area Nord
Ingegneria Informatica	Area Nord
Ingegneria Meccatronica	Area Nord
Ingegneria Telematica	Area Nord

Alenia	C.so Marche ingresso C.so Francia, 366
Area Centro	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. alle spalle dell'Aula Magna
Area Nord	C.so Duca degli Abruzzi, 24, nel seminterrato lato C.so Montevecchio
Area Sud	C.so Duca degli Abruzzi, 24, corridoio p.t. nei pressi dell'aula 19 lato C.so Einaudi
Boggio	Via Boggio, 71 A
Ce.Te.M.	C.so Duca d'Aosta, 19
Lingotto	V. Nizza 262, int.56
Castello	Viale Mattioli, 39

### ■ LINGUE STRANIERE

Tutti gli studenti devono sostenere l'esame di lingua inglese entro il conseguimento del titolo di primo livello. Per tale accertamento si richiede il superamento dell'esame P.E.T (Preliminary English Test) dell'Università di Cambridge con il risultato "Pass With Merit". Sono ritenuti validi anche i certificati di cui alla "Tabella i" (ad esclusione dell'esame P.E.T. con risultato "Pass" e dell'esame "TOEFL" con 180 punti. Per l'esame TOEFL il punteggio corrispondente al P.E.T. con "Pass with Merit" è di 210 punti).

Per sostenere l'esame P.E.T. occorre:

- 1) Superare il pre-test obbligatorio, con i punteggi indicati dal C.L.A., nel periodo precedente la sessione d'esame.
- 2) Nel caso in cui non si superi il pre-test non saranno più ammesse iscrizioni a pagamento. Gli studenti ritenuti non idonei potranno ripresentarsi la sessione successiva per sostenere il pre-test.
- 3) Resta fermo che gli studenti assenti ad un esame P.E.T. cui siano iscritti saranno tenuti a pagare un contributo di L. 100.000 per iscriversi ad una sessione successiva (dopo aver superato nuovamente il pre-test).

**Per ulteriori informazioni rivolgersi al C.L.A. di Corso Duca degli Abruzzi o consultare il sito internet [www.polito.it/centri/cla/](http://www.polito.it/centri/cla/).**

Presso la sede del Lingotto è attivo un laboratorio linguistico adeguatamente attrezzato, fruibile da parte degli allievi.

#### Tabella i

#### Certificati ammessi

Lingua inglese

Preliminary English Test  
First Certificate in English  
Certificate in Advanced English  
Certificate of Proficiency in English  
TOEFL con almeno 180 punti

### ■ SAPER COMUNICARE

#### **Premessa**

L'ingegnere deve ovviamente "saper fare", ma, come dice un proverbio, deve anche "far sapere", cioè comunicare.

Comunicare significa esprimersi e trasmettere ad altri un messaggio scritto (mediante un testo, mediante grafici, schizzi o tabelle) o un messaggio orale (con l'eventuale sostegno di mezzi audiovisivi).

In una facoltà di ingegneria saper scrivere può sembrare un problema marginale, considerando che le prove sembrano ridursi unicamente ad un insieme di formule, tabelle, calcoli, da ordinare logicamente.

Non è così. Lo studente spesso non è in grado di descrivere, ad esempio, con chiarezza ed efficacia, una relazione tra formula e formula, o, all'interno di una stessa "scrivere" il significato del suo sviluppo.

Non va dimenticato che non pochi docenti chiedono agli studenti di stendere brevi relazioni tecniche per esercitazioni da portare all'esame; sempre, comunque, nei corsi che prevedono periodi di esperienza all'esterno del Politecnico, sono richieste relazioni scritte assai importanti ai fini della valutazione.

Non è errato infine dire che una buona parte del tempo necessario a compilare una tesi di laurea è dovuta ad una scarsa dimestichezza con lo scrivere: quindi con il saper illustrare efficacemente le varie fasi del proprio lavoro.

#### **Come scrivere**

Nella futura vita professionale, a cominciare dalla tesi di laurea, vi sarà richiesto di presentare relazioni scritte, per redigere le quali occorrerà tenere presenti gli aspetti seguenti, di cui si dà una semplice elencazione e che costituiscono oggetto della teoria della comunicazione tecnica (technical writing):

- 1) lo stile editoriale e la presentazione grafica nella video scrittura: titoli; disposizione della pagina; uso dei caratteri (tondo, corsivo, neretto, ...), ecc.;
- 2) la chiarezza della scrittura nella presentazione di manoscritti eventualmente corredati da schizzi accurati e da tabelle ordinate (taluni enti, in sede di domanda di assunzione, chiedono un curriculum vitae manoscritto);
- 3) lo stile letterario (ortografia, morfologia, sintassi, punteggiatura) e quindi dimestichezza con grammatiche e dizionari;
- 4) l'articolazione della relazione: sommario, introduzione, corpo (suddiviso in capitoli, sezioni, paragrafi), conclusioni, appendici, bibliografia;
- 5) i disegni e le illustrazioni con le relative didascalie;
- 6) le figure e le tabelle con l'uso sistematico delle unità di misura del Sistema Internazionale.

#### **Il testo "Saper comunicare"**

Per venire incontro alle esigenze degli studenti, non meno che a quelle dei docenti, la facoltà ha fatto redigere da alcuni docenti un testo dal titolo "**Saper comunicare**".

**Il testo, in formato pdf, è leggibile su Internet al seguente indirizzo:**

<http://www.didattica.polito.it/> facendo uso del programma Acrobat Reader; se non si dispone di questo programma gratuito, esso è scaricabile dallo stesso sito; il volumetto stesso può essere scaricato ed usato alle condizioni specificate nella sua seconda pagina.

## Servizi Didattici

---

### ■ BIBLIOTECA CENTRALE DI INGEGNERIA (SEDE DEL LINGOTTO)

È attivata presso la sede del Lingotto una biblioteca accessibile agli allievi per la consultazione dal Lunedì al Venerdì, dalle 9 alle 18.

### ■ BIBLIOTECA CENTRALE DI INGEGNERIA SEDE DI TORINO

La biblioteca è aperta dal lunedì al venerdì dalle 8,30 alle 18, con prolungamento dell'orario fino alle 19 (dal lunedì al giovedì) esclusivamente dal 1° ottobre al 30 giugno e il sabato dalle 8,30 alle 12. La distribuzione termina mezz'ora prima della chiusura.

I servizi della Biblioteca sono riservati agli studenti regolarmente iscritti a corsi dell'Ateneo (ingegneria e architettura) e al personale docente e non docente. È facoltà della Biblioteca concedere ad altri l'accesso ai servizi, eventualmente in forme limitative. Normalmente gli utenti esterni sono ammessi alla consultazione dei testi con esclusione del prestito.

Il servizio di consultazione si riferisce a categorie di opere che non possono essere portate fuori dalla Biblioteca (periodici, enciclopedie, dizionari, normativa, opere di pregio o di valore documentario, e ogni altra a discrezione della Biblioteca). Appositi spazi nella Biblioteca sono riservati alla consultazione e, per l'accesso, è richiesto il deposito all'ingresso della tessera o del libretto universitario.

Il restante materiale librario è disponibile per la lettura e il prestito, regolati dalle norme seguenti (salva la discrezionalità che la Biblioteca può applicare in casi particolari).

Per la lettura i libri richiesti vengono affidati all'utente con l'obbligo di restituirli entro la giornata. È richiesto agli studenti il deposito in Biblioteca di un documento personale fino alla restituzione dei libri.

Il prestito è ordinariamente concesso per un periodo di due settimane; quando sia ammesso, il rinnovo del prestito deve essere richiesto prima della scadenza (eventualmente per telefono, al numero 011/564.6712).

È ordinariamente concesso agli studenti il prestito di tre soli volumi per volta; maggiori informazioni sul regolamento sono disponibili presso il banco del prestito.

Nel ricevere i libri (in consultazione, lettura o prestito) l'utente si impegna a restituirli nei termini stabiliti, a non alterarli e ad usarli propriamente: egli ne risponde personalmente, ed in caso di smarrimento o danneggiamento è tenuto a sostituirli a proprie spese (o a rifondere comunque il danno qualora la Biblioteca ritenga di non procedere alla sostituzione).

Agli usuali servizi di consulenza per l'uso di cataloghi, repertori e bibliografie sono affiancati i servizi di ricerca su archivi biografici, tramite reti informatiche, e di richiesta di fotocopie e microcopie alle apposite fonti internazionali. Per tali servizi è necessario prendere accordi con la Biblioteca volta per volta, ed è richiesto il rimborso delle spese da parte del Dipartimento per conto del quale i servizi sono svolti. Per una esposizione più dettagliata sui servizi e sul regolamento delle biblioteche afferenti al Sistema Bibliotecario si rimanda all'apposito fascicolo informativo.

## LABORATORI INFORMATICI DI BASE (SEDE DEL LINGOTTO)

È attivato presso la sede del Lingotto un laboratorio informatico, dotato di 30 posizioni di lavoro, destinato a fornire a tutti gli allievi una cultura informatica di base e a supportare l'attività didattica relativa a insegnamenti che richiedono un forte utilizzo di mezzi informatici.

## LABORATORI INFORMATICI DI BASE (LAIB)

I laboratori Informatici di base del Politecnico sono gestiti dal Ce.S.I.T. (Centro Servizi Informatici e Telematici) ed organizzati attualmente su 5 sedi: **C.so Duca degli Abruzzi, Castello del Valentino, Via P.C. Boggio, Lingotto, C.so Marche c/o Alenia**. Rispetto al primo laboratorio realizzato nel 1984, oggi il Centro gestisce 14 laboratori ed oltre 460 PC connessi in rete. È prevista una ulteriore crescita del numero di laboratori nel corso del 2001 e del 2002.

I laboratori costituiscono un punto di riferimento importante di aggregazione per gli studenti e di supporto alla didattica nell'ambito dei corsi istituzionali; permettono la gestione informatizzata degli esami; permettono di supportare la docenza al fine di garantire una preparazione omogenea nella cultura informatica di base e fornire allo studente autonomia operativa; assicurano agli studenti iscritti la possibilità di far uso dei PC dei laboratori configurati con ambienti operativi e software applicativo allo stato dell'arte; forniscono uno strumento per l'innovazione didattica nei corsi progettuali, indispensabile nei diversi settori dell'Ingegneria e dell'Architettura.

Sede	PC	Ore apertura/ settimana	Capacità max. studenti
<b>C.so Duca degli ABRUZZI</b>			<b>530</b>
LAIB 1	70 + 7 per tesisti	55	
LAIB 1 Sala Internet	20	55	
LAIB 2	42+docente	48	
LAIB 3	64	48	
LAIB 4	58	48	
LAIB 5	10	48	
<b>Castello Valentino</b>			<b>150</b>
LAIB 1	35	50	
LAIB 2	21	50	
LAIB 3	20	50	
LIA (Laboratorio Inf. Avanzato)	27	50	
<b>Via P.C.Boggio</b>			<b>120</b>
LAIB 1	30+docente	55	
LAIB 2	33	48	
<b>C.so Marche (ALENIA)</b>			<b>140</b>
LAIB 1	32+docente	40	
LAIB 2	32+docente	40	
<b>Lingotto</b>			<b>70</b>
LAIB 1	36	25	

I laboratori sono attrezzati in modo differenziato a seconda delle esigenze specifiche risultanti da, corsi, docenti e studenti. In particolare sono presenti sistemi di proiezione, stampanti laser ad alta velocità B/N e colore e vari Plotter A0 colori per elaborazioni di CAD, disegno, modellazione, supporti per videoconferenza.

**Per maggiori informazioni: <http://www.cesit.polito.it>**

## Servizi Didattici

---

### ■ POLITECNICO SU INTERNET

Il Politecnico di Torino è presente sulla rete Internet con un proprio sito ufficiale <http://www.polito.it/>

Il sito contiene informazioni varie sull'Ateneo e servizi di utilità generale, come la Guida dello Studente, i programmi dei corsi, gli orari delle lezioni, l'elenco telefonico interno, e molti altri; è attivo anche un sistema di prenotazione esami per alcuni insegnamenti dell'Ateneo.

Altri siti di interesse per gli studenti:

Servizio Gestione Didattica	<a href="http://www.didattica.polito.it/">http://www.didattica.polito.it/</a>
Facoltà di Architettura	<a href="http://www.archi.polito.it/">http://www.archi.polito.it/</a>
II Facoltà di Ingegneria	<a href="http://www.vercelli.polito.it">http://www.vercelli.polito.it</a>
III Facoltà di Ingegneria	<a href="http://www.infotech.polito.it/">http://www.infotech.polito.it/</a>
Sistema Bibliotecario	<a href="http://www.biblio.polito.it/">http://www.biblio.polito.it/</a>
Studenti del Politecnico	<a href="http://www.poli.studenti.to.it/">http://www.poli.studenti.to.it/</a>

Tutti questi siti sono consultabili da un qualsiasi calcolatore collegato ad Internet, all'interno o all'esterno del Politecnico. In particolare, all'interno del Politecnico sono utilizzabili gli elaboratori di molti LAIB, quelli dei "Punti Internet" situati in alcuni corridoi dell'Ateneo, e quelli dei vari Dipartimenti.

Il corso di studio in Ingegneria dell'Autoveicolo dispone, in aggiunta, di un proprio sito <http://www.polito.it/autoveicolo>.

Esistono vari enti che erogano borse di studio e provvidenze a favore degli studenti del Politecnico, principalmente il Politecnico stesso e l'Ente regionale per il Diritto allo Studio Universitario (E.Di.S.U.), ma anche altri enti pubblici o privati, seppure con iniziative più sporadiche.

### ■ INIZIATIVE DEL POLITECNICO

Premesso che le iniziative di sostegno economico attivate dal Politecnico riguardano esclusivamente gli studenti a tempo pieno, qui di seguito sono illustrate le iniziative attualmente in corso e che si prevede verranno attuate anche nell'a.a. 2001/2002.

#### **Borse di studio**

L'iniziativa più consistente è quella delle "borse di studio per l'acquisto di materiale didattico", circa 650 borse da 1 o 2 milioni di lire ciascuna, erogate agli studenti nella forma del rimborso di spese sostenute nell'arco di un biennio per seguire gli studi.

Condizione per accedervi è avere una buona media negli esami sostenuti ed essere beneficiari di un esonero parziale dal pagamento delle tasse, secondo i parametri fissati nei bandi di concorso che vengono via via pubblicati.

Il bando di concorso è pubblicato indicativamente nel mese di febbraio.

#### **Collaborazioni part-time degli studenti**

Un'altra iniziativa a favore degli studenti gestita e finanziata dal Politecnico è quella delle collaborazioni retribuite per attività di supporto alla didattica ed ai servizi resi dall'Ateneo.

Queste collaborazioni (circa 1000 l'anno) sono riservate a studenti iscritti almeno per il terzo anno con un discreto numero di crediti acquisiti e comportano un'attività di 50, 60, 100, 120 oppure 150 ore retribuita sino ad un massimo di 3.300.000 lire.

I bandi di concorso vengono abitualmente pubblicati nel mese di maggio per collaborazioni che si svolgeranno nei successivi mesi estivi, e nel mese di luglio per collaborazioni che si svolgeranno lungo tutto l'anno accademico successivo.

Le graduatorie sono stilate in base al merito scolastico acquisito.

Per tutte le informazioni relative alle borse di studio ed alle collaborazioni part-time (bandi di concorso, presentazione delle domande, graduatorie...), gli studenti devono fare riferimento:

- alle bacheche che recano la scritta "BORSE DI STUDIO" situate nella sede centrale (corso Duca degli Abruzzi, 24 Torino) ed al Castello del Valentino (Viale Mattioli, 39 Torino)
- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica [diritto.studio@polito.it](mailto:diritto.studio@polito.it)
- al sito Internet <http://www.sds.polito.it/tasse.html>

## Servizi di sostegno economico agli studenti

### Contributi per tesi fuori sede

Annualmente il Consiglio di Amministrazione determina lo stanziamento di fondi da destinarsi a studenti del Politecnico di Torino quale sostegno finanziario per lo sviluppo di tesi da svolgersi fuori sede e per il quale lo studente debba necessariamente soggiornare fuori dalla propria residenza abituale.

Il Regolamento per l'assegnazione dei contributi per tesi fuori sede è in via di revisione, al fine di adeguarlo ai nuovi ordinamenti; è tuttavia ragionevole supporre che alcune delle disposizioni del vecchio Regolamento siano conservate, si tenga quindi presente che, in linea di massima il contributo sarà assegnato per due tipologie di permanenza fuori sede:

- 1) periodi di soggiorno per attività di ricerca e approfondimento finalizzata alla stesura della tesi presso Università, Centri di Ricerca, Aziende, non inferiori a 2 mesi e non superiori a 7 mesi;
- 2) periodi finalizzati all'acquisizione di documentazione, consultazione testi, ricerca bibliografica utile alla stesura della tesi, anche inferiori a 2 mesi (ma almeno di 15 giorni consecutivi).

**La selezione delle domande e l'assegnazione dei contributi avverrà due volte all'anno, orientativamente nei mesi di giugno e dicembre.**

Per informazioni fare riferimento:

- allo sportello "Borse di studio" della Segreteria Centrale in orario di servizio
- all'indirizzo di posta elettronica [diritto.studio@polito.it](mailto:diritto.studio@polito.it)
- al sito Internet <http://www.sds.polito.it/tasse.html> (dove saranno pubblicati il nuovo regolamento e la modulistica).

### ENTE REGIONALE PER IL DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO (E.Di.S.U.)

In base alle vigenti leggi, il sostegno economico agli studenti universitari compete principalmente alle Regioni; l'E.Di.S.U. Piemonte amministra i fondi regionali ed eroga i servizi in materia, tra essi: borse di studio, posti letto nei collegi universitari, servizio mensa, prestito libri, sale di studio, servizi del centro stampa (dispense, fotocopie ecc.), assistenza sanitaria, attività culturali varie.

L'E.Di.S.U. sta facendo, con la collaborazione del Politecnico che mette a disposizione le proprie strutture, grossi sforzi per decentrare sul territorio i propri servizi.

Tra i servizi che l'E.Di.S.U. gestisce presso la sede del Politecnico, in Corso Duca degli Abruzzi, è opportuno ricordare:

- un servizio di prestito libri di testo. Il periodo del prestito è di circa due mesi. Per informazioni rivolgersi alla sala studio del primo piano sopra la biblioteca centrale di C.so Duca degli Abruzzi 24;
- uno sportello decentrato, gestito assieme al Politecnico, per fornire ed accettare le domande di concorso per i diversi servizi prima citati, aperto nei mesi da luglio ad ottobre; a partire dall'anno accademico entrante questo sportello sarà abilitato ad espletare le procedure per la concessione dell'esonero tasse del Politecnico.

Informazioni più dettagliate, sono riportate nella "Guida ai Servizi" pubblicata dall'E.D.i.S.U. Piemonte. Essa può essere richiesta, oltre che allo "sportello unificato" presso il Politecnico, agli uffici di C.so Raffaello, 20 Torino nel seguente orario lunedì, mercoledì e venerdì 8.30/13.00- martedì e giovedì 8.30/15.00 (continuato).

Informazioni telefoniche: 011 653.11.11

Sito Internet <http://www.eds.unito.it>

### ■ COLLEGIO UNIVERSITARIO "RENATO EINAUDI" ■ ATTIVITÀ ■

Il collegio offre ospitalità agli studenti universitari mettendo a disposizione vari servizi (lavanderia, cucine di piano, palestra...), supporti didattici (biblioteche, sale computer, Internet, posta elettronica) nonché facilitazioni per attività culturali, ricreative e sportive.

Gli studenti del Politecnico vengono per lo più ospitati nei locali di Via Galliari 30 (Architettura) e Via Bobbio e Corso Lione (Ingegneria).

Annualmente il collegio mette a disposizione un centinaio di nuovi posti di cui il 75% riservato alle matricole. La selezione dei candidati è basata sul merito; la retta annuale è stabilita in base al reddito.

**La sezione di Corso Lione sarà chiusa per ristrutturazione per l'intero anno accademico 2001/2002. A seguito di tale chiusura il collegio prevede (solo per l'anno accademico 2001/2002) una riduzione del numero dei posti di nuova assegnazione.**

Il vincitore potrà usufruire del posto per tutta la carriera scolastica se rispetterà le condizioni di merito previste dall'annuale bando di conferma disponibile dalla fine di giugno. Per l'a.a. 2001/2002 il termine per la consegna delle domande è fissato per il giorno 14 settembre 2001.

Per informazioni e per partecipare al concorso rivolgersi alla Direzione, Via Maria Vittoria, 39 - 10123 - Torino, tel.011/812.68.53 - fax 011/817.10.08; e-mail: [info@collegioeinaudi.it](mailto:info@collegioeinaudi.it)

Ulteriori informazioni sul sito:

[www.collegioeinaudi.it](http://www.collegioeinaudi.it)

## **Gli studenti si incontrano**

---

### **■ ATTIVITÀ CULTURALI, DIDATTICHE E SOCIALI DEGLI STUDENTI**

Il Politecnico mette a disposizione uno specifico budget destinato alle attività culturali, didattiche e sociali degli studenti.

Possono presentare richiesta di finanziamento le associazioni o i gruppi studenteschi che operano nelle sedi del Politecnico di Torino o siano composti in maggioranza da studenti iscritti all'Ateneo. Le iniziative da svolgere devono riguardare attività a carattere culturale, didattico o sociale che coinvolgano studenti del Politecnico di Torino e dovranno essere svolte all'interno dell'Ateneo, o comunque in luoghi che consentano un'ampia partecipazione studentesca.

Le richieste vengono valutate da un Comitato di gestione che esamina due volte all'anno, nei mesi di gennaio e giugno, le domande pervenute rispettivamente entro il 15 gennaio e il 15 giugno.

Tutte le pratiche relative ai fondi in oggetto sono gestite dall'Associazione Polincontri presso la propria sede (C.so Duca degli Abruzzi, 24 Torino), che rappresenta il punto di riferimento per la presentazione della documentazione e per le richieste di informazioni.

### **■ ASSOCIAZIONI E RAPPRESENTANZE STUDENTESCHE**

Al Politecnico operano numerose associazioni studentesche, alcune rivolte indifferentemente a tutte le facoltà dell'ateneo, altre specifiche per le diverse facoltà o i diversi interessi di studio e di attività.

Le associazioni e le rappresentanze studentesche elette negli organi di governo dell'ateneo dispongono di alcuni locali per lo svolgimento delle loro attività, siti nel piazzale A. Sobrero, all'interno della sede centrale di Corso Duca degli Abruzzi 24.

### **■ C.U.S. (CENTRO UNIVERSITARIO SPORTIVO)**

Il Centro Universitario Sportivo ha come scopo la promozione della pratica sportiva amatoriale ed agonistica, come complemento allo studio, ed è rivolto agli studenti degli atenei torinesi.

Per lo svolgimento delle attività sportive il CUS si avvale di due impianti propri: uno sito a due passi dalla sede centrale del Politecnico, in Via Braccini 1, appena ristrutturato e dotato di palestra polifunzionale, pista di atletica leggera coperta, tavoli da ping-pong, palestrina per body building, sale riunioni, segreterie, sala medica e fisioterapista in sede. L'altro impianto è invece in Via Panetti, 30 ed è dotato di pista di atletica all'aperto, campo da hockey su prato, campo da calcetto, quattro campi da tennis, palestra in parquet coperta, bar, terrazza e sala riunioni.

Per le attività che necessitano di altri impianti, il CUS Torino stipula convenzioni che permettono agli studenti di accedere a strutture solitamente piuttosto care a prezzi molto ridotti.

Le principali attività rivolte agli studenti sono: atletica, aerobica, balli latino americani, calcio a cinque, canottaggio, ginnastica generale, hockey su prato, nuoto, pallacanestro, pallavolo, paracadutismo, pattinaggio in linea, ping-pong, sci e vela, attività sportive per studenti disabili.

Per quanto riguarda gli orari ed i costi (modici) delle attività si rimanda all'opuscolo che sarà disponibile da settembre, presso tutte le sedi di lezione, presso le segreterie ed i box office CUS Torino.

La segreteria ha sede in Via Braccini, 1 e risponde allo 011/385.5566 38.6911 - fax 011/385.9401.

### ■ LEGGE SULLA PRIVACY

Secondo quanto previsto dall'art. 10 della legge 675/1997 "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali", si forniscono le seguenti informazioni circa il trattamento dei dati personali degli studenti.

Il Politecnico di Torino è titolare della banca dati, nella persona del Rettore con sede in C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino.

Il responsabile del trattamento dei dati relativi agli studenti è il responsabile del Servizio Gestione Didattica.

I dati raccolti e conservati sono i seguenti:

- dati anagrafici forniti dallo studente
- dati inerenti la precedente carriera scolastica, forniti dallo studente al momento dell'immatricolazione
- dati relativi alla carriera universitaria seguita al Politecnico di Torino (piani di studio, esami superati, titoli conseguiti)
- pagamenti effettuati per tasse, contributi, more, sanzioni
- eventuale autocertificazione della propria situazione economica familiare resa dallo studente per ottenere la riduzione di tassa e contributo
- borse di studio ottenute dal Politecnico di Torino, dall'Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario o da altri enti
- collaborazioni part-time prestate al Politecnico di Torino
- eventuali sanzioni inflitte.

I dati di cui sopra sono utilizzati dal Politecnico di Torino solo al proprio interno, ed esclusivamente per le finalità proprie dell'istituzione: sono quindi forniti alle diverse strutture dell'ateneo le informazioni che sono loro necessarie per lo svolgimento delle attività di loro competenza, senza ulteriore informazione agli interessati.

I dati relativi agli studenti vengono comunicati all'esterno dell'ateneo nei seguenti casi:

- quando le richieste provengono da enti pubblici e i dati richiesti sono necessari al perseguimento dei fini istituzionali dell'ente richiedente; rientrano in questa fattispecie le informazioni scambiate periodicamente con l'Ente Regionale per il Diritto allo studio universitario e con il Ministero delle Finanze
- quando le richieste provengono dall'autorità giudiziaria.

Al momento dell'iscrizione all'esame di laurea verrà chiesto ai candidati di esprimere il loro consenso alla trasmissione di alcuni dati (espressamente indicati) a ditte o enti che ne facciano richiesta e che dichiarino di utilizzare i dati forniti solo al fine di attivare eventuali rapporti di lavoro o pubblicizzare attività formative/culturali.

Lo studente ha diritto di chiedere conferma dell'esistenza o meno di dati personali che lo riguardano, avanzando richiesta scritta al Responsabile del Servizio Gestione Didattica; può chiederne la cancellazione, il blocco o la modifica nei casi in cui ciò non pregiudica lo svolgimento del compito istituzionale del Politecnico di Torino.

### ■ ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI

Gli studenti iscritti presso questo Politecnico godono di assicurazione contro gli infortuni in base ad una polizza assicurativa che viene annualmente stipulata dall'Amministrazione.

Per l'anno accademico 2001/2002 è stata stipulata una nuova polizza, valida per tutti gli studenti regolarmente iscritti, durante la loro permanenza nell'ambito dei locali dell'Ateneo, e/o durante la partecipazione ad esercitazioni e ad iniziative e manifestazioni indette e organizzate dal Politecnico di Torino.

Tale polizza - stipulata con la Compagnia Universo, Gruppo Reale Mutua Assicurazioni - per il periodo 31.03.2001 / 31.03.2002, eventualmente rinnovabile, comprende le garanzie in seguito descritte relative ad infortuni che possono occorrere agli studenti durante:

- le attività svolte presso le sedi di altri Atenei in Italia e, in caso di permanenza all'estero, presso tutte le strutture Universitarie messe a disposizione dello studente dall'Università ospitante;
- la loro permanenza presso altre Università anche all'estero per attività svolte per conto del Politecnico;
- la loro partecipazione a manifestazioni e competizioni anche a carattere sportivo organizzate dal Politecnico o dall'Associazione Polincontri, con esclusione di sport pericolosi (quali ad esempio: pugilato, atletica pesante, alpinismo con scalata di rocce o ghiaccio, rugby, ecc.);
- lo svolgimento delle collaborazioni effettuate dagli studenti ai sensi dell'art. 13 della L. 2 dicembre 1991 n. 390;
- la loro partecipazione ad attività didattiche nell'ambito di progetti collegati ai programmi dell'Unione Europea.

È inoltre prevista la copertura per il rischio in itinere, cioè gli infortuni che dovessero colpire gli assicurati durante il tragitto dall'abitazione anche occasionale al luogo di studio e viceversa, purché questi avvengano durante il tempo strettamente necessario a compiere il percorso per via ordinaria o con abituali mezzi locomozione, tanto privati che pubblici, prima o dopo l'orario di inizio e cessazione delle lezioni.

La suddetta polizza può essere estesa anche agli studenti provenienti da altre Università, anche straniere, inseriti temporaneamente nell'Ateneo, a condizione che ne facciano richiesta. Per l'attivazione della garanzia assicurativa detti studenti potranno rivolgersi a: Ufficio Contrattazione Passiva del Politecnico di Torino - C.so Duca degli Abruzzi 24 - Torino.

Gli studenti che attendono ad esercitazioni pratiche o ad esperienze tecnico-scientifiche presso i laboratori universitari sono, inoltre, assicurati presso l'I.N.A.I.L. contro gli infortuni che possono loro accadere durante lo svolgimento di tali attività (Testo Unico della legislazione infortuni, approvato con D.P.R. 30 giugno 1965 n. 1124, art. 4, comma 5°).

In caso di infortunio, per adempiere a precise disposizioni di legge, è fatto obbligo di darne immediata comunicazione a: Servizio Prevenzione e Protezione del Politecnico di Torino - Telefono 011/564.6186 - 564.6085 - Fax 011/564. 6079 - 564.7969 e di depositare la relativa denuncia del fatto presso il Servizio Prevenzione e Protezione.

Si rammenta altresì che vanno segnalati al Servizio suddetto anche gli infortuni con prognosi di un solo giorno.

### ■ IL GARANTE DEGLI STUDENTI

Il nuovo Statuto del Politecnico di Torino in vigore dal 15 marzo 2000 prevede la nuova figura del Garante degli Studenti. Lo Statuto dice all'articolo 3.1:

.....  
"6. Il Comitato nomina un referente per le funzioni di garanzia denominato "Garante degli Studenti", scelto tra i Professori di I fascia dell'Ateneo esterni al Comitato Paritetico per la Didattica.

7. Il Garante degli Studenti, sulla base del monitoraggio e delle segnalazioni pervenute da parte degli studenti, propone al Comitato le opportune iniziative.

Per le questioni di riservatezza personale il Garante degli Studenti riferisce direttamente al Rettore circa gli opportuni provvedimenti da adottare".

.....  
Il Garante è stato nominato dal Comitato Paritetico per la Didattica secondo quanto prescritto dallo Statuto.

Per quanto riguarda le segnalazioni da parte degli studenti, il Garante ha stabilito la seguente procedura:

gli studenti scrivono un messaggio per posta elettronica all'indirizzo *Garante.studenti@polito.it* specificando con ragionevole dettaglio il problema da esaminare, oppure scrivono una lettera tradizionale con il medesimo contenuto, da recapitare presso la sede del Comitato Paritetico per la Didattica (Corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 TORINO); la lettera deve contenere anche i necessari riferimenti perché il Garante possa mettersi in contatto con gli scriventi.

Il Garante non risponde a lettere anonime; si prega quindi di curare con la massima attenzione, specialmente se si usa la posta elettronica, che il messaggio contenga sempre almeno nome, cognome e numero di matricola dello scrivente e degli scriventi.

Si richiama l'attenzione degli studenti sulla necessità di inoltrare le segnalazioni che ritengono opportune *solamente per iscritto*. Il Garante non può prendere iniziative sulla base di voci o di segnalazioni anonime. Nello stesso tempo il Garante adotterà ogni utile azione per salvaguardare la riservatezza personale degli studenti che decideranno di rivolgergli.

Sulla base delle segnalazioni scritte pervenutegli, il Garante esperisce le prime indagini ed eventualmente convoca gli scriventi specificando luogo ed ora, anche presso le sedi decentrate. Successivamente il Garante proseguirà le sue azioni secondo il dettato dello Statuto.

## Informazioni varie

### ■ NORME DISCIPLINARI

Allo studente che viola norme regolamentari, statutarie o legislative sono applicate sanzioni disciplinari; le sanzioni sono inflitte per atti compiuti nei locali del Politecnico o altrove se i fatti sono attinenti alla qualità di studente universitario.

Agli studenti possono essere inflitte le seguenti sanzioni disciplinari:

- ammonizione;
- sospensione da uno o più esami di profitto per un periodo determinato; esclusione temporanea dall'utilizzo di servizi specificati (quali biblioteche, laboratori, ecc.) per un periodo determinato;
- esclusione temporanea o definitiva dalla possibilità di ottenere benefici economici dal Politecnico e/o l'assegnazione di collaborazioni part-time;
- esclusione temporanea dal Politecnico con inibizione di qualsiasi atto di carriera, compreso il trasferimento ad altra sede o altro corso di studio.

Le sanzioni inflitte non pregiudicano il diritto - dovere del Politecnico di rivolgersi all'autorità giudiziaria nel caso di reati civili o penali.

La giurisdizione disciplinare sugli studenti spetta al Rettore e al Senato Accademico. Il Senato Accademico nomina, su proposta del Rettore, una commissione di disciplina che avvia l'esame dei fatti a seguito di relazioni scritte a lei indirizzate.

La commissione deve convocare lo studente, per sentire le sue difese, prima di comminare una sanzione. La sanzione eventualmente inflitta dalla commissione è comunicata dalla stessa allo studente per iscritto. Lo studente può proporre appello al Rettore, entro dieci giorni dalla notifica; la decisione del Rettore è inappellabile.

Le sanzioni disciplinari inflitte sono registrate nella carriera universitaria dello studente.

### ■ PIANO DIDATTICO

Le attività didattiche del Corso di studio in Ingegneria dell'Autoveicolo sono organizzate su due periodi didattici o semestri; a metà di ciascun semestre è prevista una breve interruzione delle lezioni per procedere a verifiche intermedie sull'andamento dell'apprendimento degli allievi.

A conclusione di ciascun periodo didattico semestrale è previsto lo svolgimento di una sessione generale d'esami nel corso della quale, rispettando le necessarie proporzionalità, avranno luogo due appelli; nel primo potranno essere sostenuti gli esami relativi ai moduli conclusi o svolti unicamente nella seconda metà del semestre; nel secondo potranno essere sostenuti gli esami relativi a tutti gli insegnamenti svolti in modo compiuto e seguiti in precedenza. Un'ulteriore sessione generale d'esami è prevista nel mese di settembre.

Per poter sostenere l'esame di un determinato modulo è in ogni caso necessario aver documentato la presenza ad almeno il 70 % delle ore di didattica frontale.

In ciascun periodo didattico semestrale vengono mediamente svolti sei moduli costituiti da un numero di crediti che può variare, con qualche eccezione, da due a dieci; complessivamente in ciascun periodo il numero di crediti da acquisire si aggira attorno alle 30 unità. Di ciascun modulo sono stati definiti i contenuti e gli obiettivi didattici.

È prevista l'organizzazione di attività didattiche integrative, quali lo svolgimento di conferenze o di seminari, l'effettuazione di visite a stabilimenti, impianti, laboratori, strutture aziendali correlati con l'autoveicolo. È inoltre prevista l'offerta di supporti per facilitare l'apprendimento delle lingue straniere a un livello elevato ritenendosi di fondamentale importanza tale aspetto della formazione, stante la globalizzazione dei processi produttivi, delle risorse, dei mercati.

### ■ ARTICOLAZIONE DIDATTICA

Il percorso formativo relativo all'Ingegneria dell'Autoveicolo è stato articolato, per rispondere alle norme ministeriali sull'autonomia didattica, distribuendo i crediti didattici in sei tipologie: attività formative di base; attività formative caratterizzanti; attività formative affini o integrative; attività formative a scelta dello studente; attività formative per la prova finale e per la lingua straniera; attività formative per le ulteriori competenze linguistiche, per le abilità informatiche e relazionali, per i tirocini, ecc..

Per quanto concerne le aree tematiche il percorso formativo è risultato suddiviso nelle seguenti cinque aree:

Insegnamenti di base: forniscono le basi teoriche e metodologiche relative a: matematica, fisica, chimica, informatica e disegno industriale; a essi sono riservati 40 crediti nell'ambito della laurea e altri 23 crediti nel biennio conclusivo che porta al conseguimento della laurea specialistica.

Insegnamenti di base dell'ingegneria: sono destinati al consolidamento della cultura ingegneristica di base, attraverso un adeguato approfondimento delle basi fisico-matematiche, e allo studio di discipline quali: la meccanica applicata, la fisica tecnica, la chimica applicata e i materiali, la meccanica dei solidi, le macchine e le costruzioni di macchine. In quest'area vengono anche presentati i principi dei controlli automatici e dei sistemi elettrici ed elettronici; a essi sono riservati 50 crediti nell'ambito della laurea e altri 23 crediti nel biennio conclusivo che porta al conseguimento della laurea specialistica.

## Ordinamento didattico

Insegnamenti specifici del sistema autoveicolo: sono finalizzati alla conoscenza approfondita e sistemica dell'autoveicolo: autotelaio, sistema propulsivo e trasmissione, sistema di carrozzeria, comprese le parti elettriche ed elettroniche; verranno inoltre affrontati i temi dell'evoluzione dell'autoveicolo e dei sistemi di trasporto, della sicurezza, dell'impatto ambientale e dell'interazione del veicolo con il territorio; a essi sono riservati 11 crediti nell'ambito della laurea e altri 52 nel biennio conclusivo che porta al conseguimento della laurea specialistica.

Insegnamenti specifici delle tecnologie e della logistica industriale: sono finalizzati a fornire le conoscenze dei processi, dei mezzi di produzione e degli impianti industriali, con particolare riguardo al settore autoveicolistico, dei criteri di organizzazione e gestione della fabbricazione, dei criteri di gestione della qualità dei prodotti, dei processi e dei servizi; a essi sono stati riservati 29 crediti nell'ambito della laurea e altri 10 crediti nell'ambito del biennio conclusivo che porta al conseguimento della laurea specialistica.

Insegnamenti nell'area economico-gestionale: sono finalizzati ad assicurare le conoscenze di base dell'economia e dell'organizzazione dell'azienda attraverso lo studio di discipline quali: l'organizzazione aziendale, l'economia aziendale, il marketing e la gestione delle risorse umane; spazio verrà anche destinato allo studio del diritto e della normativa; a essi sono riservati 10 crediti nell'ambito della laurea e altri 14 crediti nel biennio conclusivo che porta al conseguimento della laurea specialistica.

I crediti mancanti nei percorsi formativi di I e II livello per raggiungere la prevista soglia rispettivamente di 180 e di 300 crediti, sono riservati ai moduli relativi alle lingue straniere, alla storia dell'autoveicolo e alla sua evoluzione, ai tirocini aziendali e alla tesi di fine studio.

### ■ COORDINAMENTO DIDATTICO DEI MODULI

I contenuti degli insegnamenti in cui si articola il corso di studio in Ingegneria dell'Autoveicolo sono stati definiti avendo cura di evitare sovrapposizioni e di garantire la completezza dell'offerta formativa nei percorsi sia della laurea sia della laurea specialistica.

Valutati in quest'ottica i contenuti sono risultati aggregati in sette sottoinsiemi:

#### 1. Forme e strutture meccaniche.

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa all'analisi matematica, alla geometria, alle nozioni di controllo numerico, alla meccanica di base e applicata e al disegno tecnico;
- la formazione specifica relativa all'analisi statica e dinamica dei sistemi meccanici; la conoscenza delle configurazioni dei veicoli, della composizione in sottoinsiemi e delle caratteristiche di funzionamento;
- la formazione specifica relativa alle metodologie di valutazione funzionale e affidabilità;
- la formazione specifica relativa alle lavorazioni meccaniche e all'assemblaggio dei veicoli e dei sottosistemi;
- le nozioni di uso delle tecniche CAD-CAE e CAD-CAM inerenti.

#### 2. Materiali e processi di trasformazione.

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa alla chimica e ai processi chimico-fisici, alla scienza dei materiali, alla conoscenza delle caratteristiche di comportamento meccanico e tribologico dei materiali;

- la formazione tecnologica relativa ai processi di trasformazione delle leghe metalliche, dei polimeri e dei materiali compositi, nelle applicazioni autoveicolistiche;
- le nozioni tecniche relative ai processi di rigenerazione e smaltimento dei materiali reflui.

### 3. Sistemi termo-fluido dinamici per applicazioni autoveicolistiche.

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa alla fisica dei fluidi e del calore, alla meccanica fluidica applicata, alla termodinamica applicata;
- la conoscenza dei principi di funzionamento e delle caratteristiche tecniche e prestazionali dei motori per autoveicoli;
- la formazione specifica relativa alle metodologie di analisi termo-fluido dinamica dei sistemi di alimentazione, combustione e scarico;
- la formazione specifica relativa alle metodologie di analisi di comportamento aerodinamico delle forme veicolari;
- le nozioni d'uso delle tecniche CAD-CAE inerenti.

### 4. Dispositivi e sistemi per l'automazione

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa ai campi elettrici ed elettromagnetici, ai circuiti elettrici e alla conoscenza generale dei componenti elettronici, elettromeccanici e meccatronici;
- la conoscenza dell'impianto elettrico, dei servosistemi e dei controlli elettronici applicati all'autoveicolo;
- le nozioni relative ai dispositivi, alle apparecchiature e ai sistemi software applicati nell'automazione industriale;
- la conoscenza tipologica delle reti elettriche e telematiche di fabbrica;
- la formazione specifica relativa all'impostazione e all'utilizzo di sistemi di automazione "integrati".

### 5. Tecniche ambientali ed ergonomiche

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa alla fisica ottica, acustica e degli scambi termici;
- le nozioni generali di fisiologia e di ergonomia applicate;
- le nozioni tecniche specifiche relative ai sistemi di condizionamento ambientale;
- le nozioni tecniche specifiche relative ai sistemi di illuminazione;
- la formazione specifica relativa alle metodologie applicate per lo sviluppo del "comfort", e delle "condizioni ergonomiche" per l'autoveicolo.

### 6. Sistema logistico / industriale

Questo sottoinsieme comprende:

- la formazione tecnico-scientifica di base relativa all'analisi matematica dei sistemi e alla statistica applicata;
- le nozioni di informatica e telematica;
- la conoscenza delle metodologie e delle tecniche CAE applicate per l'analisi dei sistemi logistico-industriali;
- la conoscenza delle metodologie di programmazione e di gestione dei flussi;
- la formazione specifica all'organizzazione della produzione;
- la formazione specifica relativa al "sistema della qualità";
- la formazione specifica relativa alle metodologie di acquisto e di impostazione delle cooperazioni industriali.

## **Ordinamento didattico**

---

### 7. Controllo economico dell'impresa

Questo sottoinsieme comprende:

- le nozioni generali sull'analisi degli scenari economici e di mercato;
- la formazione specifica per il marketing e per la pianificazione dei prodotti autoveicolistici;
- la conoscenza dei fattori di costo industriali;
- la conoscenza delle metodologie per l'analisi costi/valore;
- la conoscenza delle metodologie per la pianificazione e il controllo degli investimenti;
- le nozioni generali sulla struttura economica-finanziaria e sul risultato economico dell'impresa.

## **■ DIFFERENZIAZIONE DEI PERCORSI FORMATIVI DELLA LAUREA**

Gli allievi che intendono concludere la loro formazione universitaria con il conseguimento della laurea devono svolgere al terzo anno un tirocinio aziendale di durata significativa. Questa esperienza potrà concorrere a fornire elementi per la stesura della tesi di laurea. Al tirocinio e alla prova finale sono attribuiti sei crediti didattici.

Gli allievi che intendono proseguire nella loro formazione universitaria per il conseguimento della laurea specialistica devono seguire al terzo anno un modulo di Principi di controlli automatici cui sono stati attribuiti 3 crediti e svolgere un breve tirocinio aziendale nel corso del quale potranno essere acquisiti elementi per la stesura della tesi di laurea. In questo caso al tirocinio e alla prova finale sono attribuiti 3 crediti didattici.

## **■ DIFFERENZIAZIONE DEI PERCORSI FORMATIVI DELLA LAUREA SPECIALISTICA**

È stata prevista, nell'ambito degli spazi destinati alla formazione specialistica da sviluppare nei due anni conclusivi del percorso formativo per l'acquisizione della laurea specialistica, l'attivazione di due orientamenti dedicati rispettivamente ai propulsori e alle carrozzerie. Ciascun orientamento è costituito da una ventina di crediti didattici; di questi, circa un terzo devono essere obbligatoriamente acquisiti da tutti gli allievi, mentre la parte restante verrà seguita solo dagli allievi che hanno scelto lo specifico orientamento

## **■ QUADRO DIDATTICO DEI MODULI**

Nel seguito sono indicati i moduli didattici che verranno svolti nei cinque anni, nell'ambito dei quali verranno acquisiti dagli allievi i titoli sia della laurea sia della laurea specialistica. A ciascun modulo didattico sono stati attribuiti i crediti di competenza. Le indicazioni sono vincolanti per quanto concerne il primo, il secondo e il terzo anno e orientative per gli anni successivi, in quanto non si può escludere l'esigenza di aggiustamenti in itinere conseguenti al carattere sperimentale dell'iniziativa o a eventuali interventi legislativi.

## Ordinamento didattico

### PRIMO ANNO (NON PIU' ATTIVATO)

P. D		Titolo	Crediti
1	<b>01ACG</b>	Analisi matematica I A	4
1	<b>01AHT</b>	Chimica generale	4
1	<b>09APG</b>	Disegno tecnico industriale	3
1	<b>05AZN</b>	Fondamenti di informatica	4
2	<b>01ACH</b>	Analisi matematica I B	4
2	<b>01AHU</b>	Chimica generale e dei polimeri	3
2	<b>03BCG</b>	Geometria	5
2/3/4	<b>02BMN</b>	Lingua inglese	5
2/3/4	<b>01BMC</b>	L'autoveicolo e la sua evoluzione	5
3	<b>01AXV</b>	Fisica sperimentale 1	5
3	<b>03CKR</b>	Statistica	4
4	<b>01AXW</b>	Fisica sperimentale 2 e laboratorio	7
4	<b>03AOP</b>	Disegno assistito	4
		<b>Totale crediti</b>	<b>57</b>

### PRIMO ANNO (PER GLI STUDENTI IMMATRICOLATI NELL'A.A. 2001/02)

P. D		Titolo	Crediti
1	<b>01ACG</b>	Analisi matematica I A	4
1	<b>01AHT</b>	Chimica generale	4
1	<b>09APG</b>	Disegno tecnico industriale	3
1	<b>05AZN</b>	Fondamenti di informatica	4
2	<b>01ACH</b>	Analisi matematica I B	4
2	<b>01AHU</b>	Chimica generale e dei polimeri	3
2	<b>03BCG</b>	Geometria	5
2/3/4	<b>02BMN</b>	Lingua inglese	5
2/3/4	<b>01BMC</b>	L'autoveicolo e la sua evoluzione	5
3	<b>01AXV</b>	Fisica sperimentale 1	5
3	<b>03CKR</b>	Statistica	4
3/4	<b>01EMQ</b>	Laboratorio di fisica sperimentale	2
4	<b>01EMP</b>	Fisica sperimentale 2	5
4	<b>03AOP</b>	Disegno assistito	4
		<b>Totale crediti</b>	<b>57</b>

## Ordinamento didattico

### SECONDO ANNO

P. D		Titolo	Crediti
1	<b>02ACI</b>	Analisi matematica 2	5
	<b>01EAI</b>	Meccanica di base	5
1	<b>04CQU</b>	Tecnologia dei materiali e chimica applicata	5
2	<b>01AJR</b>	Comportamento meccanico dei materiali	5
2	<b>01BUV</b>	Nozioni di organizzazione aziendale	2
2	<b>03BOS</b>	Meccanica applicata	6
3	<b>01BOX</b>	Meccanica dei fluidi	5
3	<b>01EAJ</b>	Complementi di Comportamento meccanico dei materiali	3
3/4	<b>01BXG</b>	Principi di elettrotecnica	5
3/4	<b>01CAI</b>	Progetto dell'autoveicolo 1	6
3/4	<b>01CVU</b>	Termodinamica e Termocinetica	5
4	<b>01CQX</b>	Tecnologia dei Materiali metallici	4
4	<b>01BDN</b>	Gestione della risorsa umana	3
4	<b>01ATA</b>	Elettrochimica Applicata	2
		<i>Totale crediti</i>	<b>61</b>

### TERZO ANNO

P. D		Titolo	Crediti
1	<b>03BNI</b>	Macchine	5
1/2	<b>03ALP</b>	Costruzione di macchine	5
1/2	<b>02BXF</b>	Principi di elettronica e sistemi elettronici	5
1/2	<b>01ESZ</b>	Tecnologie meccaniche con elementi di Metrologia	7
1/2	<b>02BDK</b>	Gestione della produzione 1	5
2	<b>01EMS</b>	Igiene e sicurezza del lavoro	2
2	<b>01AJI</b>	Complementi di Macchine	3
3	<b>01EMT</b>	Complementi di Costruzione di macchine	3
3	<b>01CRZ</b>	Tecnologie di assemblaggio	4
4	<b>01EMU</b>	Tecnol. di produzione di elementi di carrozzeria	4
3/4	<b>02BDL</b>	Gestione della produzione 2	5
3/4	<b>02BUU</b>	Nozioni di Economia aziendale	5
4	<b>04BXE</b>	Principi di Controlli Automatici (**)	3
4	<b>01EMR</b>	Sistema della qualità	3
4		Tirocinio e prova finale (*)	6
4		Tirocinio e prova finale (**)	3
		<i>Totale crediti</i>	<b>62</b>

(\*) per gli allievi che concludono il percorso formativo

(\*\*) per gli allievi che proseguono verso la laurea specialistica

### QUARTO ANNO

P. D	Titolo	Crediti
	Calcolo numerico	5
	Ricerca operativa	5
	Controlli automatici	5
	Principi di teoria dei segnali	5
	Impianti industriali	5
	Sistemi di trasporto	3
	Scenari e strategie delle imprese	5
	Marketing dell'autoveicolo	5
	Propulsori termici 1	7
	Progetto dell'autoveicolo 2	11
	Impostazione, sviluppo e verifica dei progetti	6
	<i>Totale crediti</i>	<i>62</i>

### QUINTO ANNO

P. D	Titolo	Crediti
	Fondamenti giuridici (per l'Ingegneria)	3
	Propulsori termici 2 (1)	18
	Progetto delle carrozzerie (2)	18
	Propulsori alternativi (3)	3
	Sistemi di produzione	6
	Infosistemi (4)	3
	Tesi finale e stage	22
	<i>Totale crediti</i>	<i>58</i>

- (1) 6 crediti obbligatori per tutti gli allievi e 12 crediti obbligatori per quelli che seguono l'orientamento Propulsori
- (2) 6 crediti obbligatori per tutti gli allievi e 12 crediti obbligatori per quelli che seguono l'orientamento Carrozzerie
- (3) 3 crediti obbligatori per gli allievi che seguono l'orientamento Propulsori
- (4) 3 crediti obbligatori per gli allievi che seguono l'orientamento Carrozzerie

## **PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI**

*Nel seguito sono riportati i programmi dei moduli che verranno svolti nell'anno accademico 2001/2002 nel primo, secondo e terzo anno del corso di studi in Ingegneria dell'Autoveicolo.*

*Essi sono accompagnati da tutte le indicazioni utili per una proficua frequentazione da parte degli allievi.*

*Per quanto concerne i moduli che verranno svolti negli anni successivi al terzo, per il conseguimento della laurea specialistica, sono stati riportati solo i programmi di massima con l'unico fine di dare una visione complessiva del percorso formativo.*

*I contenuti dei moduli e la collocazione di questi ultimi potranno essere modificati per rispondere a esigenze di ottimizzazione della struttura del corso di studi.*

*Tali variazioni verranno tempestivamente portate a conoscenza degli allievi e inserite nelle guide ai programmi dei prossimi anni.*

# DIACC ANALISI MATEMATICA 1 - MODULO 1A

Corso 1 Periode didattico: 1° semestre

Crediti: 4

n° ore di lezione: 24

n° ore di esercitazioni: 24

n° ore di laboratorio: 0

Docenti: corso 1 Prof.ssa M.L. Buzano  
corso 2 Prof.ssa L. Sacconato

---

## Obiettivi generali del corso

Il modulo si propone di introdurre l'allievo al linguaggio e al ragionamento matematico fornendogli una metodologia di lavoro che consista, attraverso riferimenti a problemi della fisica e dell'ingegneria, di trasferire in specifiche circostanze acquisite alla soluzione di problemi tecnologici.

## Prerequisiti

È necessaria la conoscenza dei concetti fondamentali di algebra, di geometria elementare, di trigonometria, di calcolo dei logaritmi sviluppati dalla scuola media superiore. Capacità di lavoro: lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale in situazioni applicative.

## Programma

Elementi di teoria degli insiemi;  
Insiemi numerici  
Funzioni reali di variabile reale: generalità e funzioni elementari  
Limiti: definizioni e limiti fondamentali  
Continuità e proprietà globali delle funzioni continue in un intervallo  
Derivate e differenziale: derivate di funzioni elementari e regole di derivazione  
Teoremi del calcolo differenziale e applicazioni: punti critici; proprietà globali delle funzioni derivabili in un intervallo  
Funzioni convesse  
Teoremi di De l'Hospital

## Programma delle esercitazioni

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni: sono svolte gran parte alla lavagna e al calcolatore da personale docente e in parte svolte dai singoli allievi ai tavolini posti. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## Programma del tutorato

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti evinti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare l'effettivo livello di apprendimento. Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

## Materiale didattico

Materiale didattico di riferimento sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni:  
M.L. Buzano *Analisi Matematica 1, Lattes & Della*

**PRIMO ANNO**

## 01ACG ANALISI MATEMATICA 1 - MODULO 1A

Anno: 1	Periodo didattico: 1° emisemestre
n° crediti: 4	
n° ore di lezione: 24	
n° ore di esercitazione: 24	
n° ore di tutorato: 8	
Docenti:	corso I Prof.ssa M.L. Buzano corso II Prof.ssa L. Sacripante

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di introdurre l'allievo al linguaggio e al ragionamento matematico fornendogli una metodologia di lavoro che consenta, attraverso riferimenti a problemi della fisica e dell'ingegneria, di trasferire le specifiche conoscenze acquisite alla soluzione di problemi tecnologici.

### **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza dei concetti fondamentali di algebra, di geometria elementare, di trigonometria, di calcolo dei logaritmi sviluppati dalla Scuola media superiore. Competenze attese: lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale in situazioni applicative.

### **Programma**

Elementi di teoria degli insiemi.  
Insiemi numerici  
Funzioni reali di variabile reale: generalità e funzioni elementari.  
Limiti: definizione e limiti fondamentali.  
Continuità e proprietà globali delle funzioni continue in un intervallo  
Derivate e differenziale: derivate di funzioni elementari e regole di derivazione.  
Teoremi del calcolo differenziale e applicazioni: punti critici; proprietà globali delle funzioni derivabili in un intervallo.  
Funzioni convesse.  
Teoremi di De l'Hospital.

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni; sono svolte gran parte alla lavagna e al calcolatore da personale docente e in parte svolte dai singoli allievi ai rispettivi posti. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

### **Materiale didattico**

Materiale didattico di riferimento sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni:  
M.L. Buzano Analisi Matematica I, Levrotto & Bella

Marcellini, Sbordone, Esercizi di Analisi Matematica, Liguori

Sono a disposizione degli studenti esercizi proposti, esercizi svolti, nonché le prove d'esame dell'anno precedente.

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

Apostol T. Calcolo. Volume I, Bollati Boringhieri

Bacciotti A., Ricci F. Analisi Matematica I, Liguori Ed.

Boieri P., Chiti G. Precorso di Matematica, Zanichelli

Pandolfi L., Analisi Matematica I, Bollati Boringhieri

Conti Calcolo Teoria e applicazioni, McGraw Hill

Giublesi D., Tabacco A. Analisi matematica I. Raccolta di temi svolti, CLUT

CLUT 1997

2 copie 117.051  
192.637

3 copie

### Modalità di esame

L'esame consiste in una prova scritta eventualmente integrata da una prova orale.

Durante la prova scritta non è consentita la consultazione di testi.

## 01AHT CHIMICA GENERALE

Anno: 1 Periodo didattico: 1° semestre

n° crediti: 4

n° ore di lezione: 30

n° ore di esercitazione: 12

n° ore di laboratorio: 4

n° ore di tutorato: 8

Docenti: corso I prof. **Daniele Mazza**  
corso II prof. **Mario Vallino**

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di illustrare le leggi fondamentali della chimica con particolare attenzione a quelle di maggior interesse per la comprensione degli aspetti applicativi e delle proprietà dei materiali.

### **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza della nomenclatura chimica e dei concetti fondamentali sviluppati dalla Scuola media superiore.

Competenze attese

L'allievo dovrà essere in grado di svolgere calcoli per la soluzione di problemi chimici, di interpretare i fenomeni chimici e di affrontare lo studio dei materiali e delle loro applicazioni.

### **Programma**

Credito 1: richiami concernenti le leggi fondamentali della chimica, la nomenclatura chimica, gli stati di aggregazione della materia. Lo stato gassoso: la teoria cinetica e le leggi dei gas ideali e reali e delle soluzioni gassose; densità assoluta e relativa dei gas; la liquefazione dei gas.

Credito 2: la struttura dell'atomo; le configurazioni elettroniche degli elementi; il sistema periodico degli elementi; i legami chimici: ionico, covalente, dativo, metallico, intermolecolare; influenza della natura del legame sulle proprietà dei materiali.

Credito 3: lo stato liquido e le soluzioni: tensione di vapore, temperatura di ebollizione; abbassamento crioscopico, innalzamento ebullioscopico, pressione osmotica; le soluzioni di elettroliti: il pH, il prodotto di solubilità, la conducibilità elettrica; le leggi di Faraday; viscosità dei liquidi.

Credito 4: la cinetica chimica; parametri influenti sulla velocità delle reazioni; i catalizzatori. Gli equilibri chimici; la legge dell'azione di massa; il principio di Le Chatelier. Gli equilibri omogenei ed eterogenei.

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni vengono svolte in aula e consistono in applicazioni numeriche degli argomenti svolti a lezione. Esse riguardano i calcoli stechiometrici, il calcolo dei coefficienti delle reazioni chimiche, i calcoli sulle leggi dei gas, sulle concentrazioni e sulle proprietà delle soluzioni, sull'elettrochimica e sulla termodinamica.

### **Programma dei laboratori**

Vengono svolte esercitazioni di chimica utilizzando laboratori della sede centrale.

## Programma del tutorato

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

## Materiale didattico

- È predisposto materiale didattico di riferimento sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle applicazioni numeriche sviluppate nelle esercitazioni.

- Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

10. ed. 1999

P. Silvestroni, Fondamenti di Chimica, Ed. Massor, Milano

P. Corradini, Chimica Generale, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

C. Brisi, V. Cirilli, Chimica Generale e Inorganica, Ed. Levrotto e Bella, Torino

C. Brisi, esercitazioni di Chimica

## Modalità di esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale; l'esame scritto è formato di 20 quesiti di cui 5 richiedono lo svolgimento di un calcolo semplice, cui segue un esame orale cui possono accedere gli allievi che avranno raggiunto un punteggio pari ad almeno 15/30 nella prova scritta.

# 01A00 DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

Anno: 1

Periodo didattico: 1° emise semestre

n° crediti: 3

n° ore di lezione: 20

n° ore di laboratorio: 26

n° ore di tutorato: 6

Docente:

prof. S. Tornincasa per il corso I e per il corso II

## **Obiettivi generali del corso**

Il linguaggio base di tutte le attività ingegneristiche è rappresentato, nella maggior parte dei casi, dal disegno che coinvolge l'ingegnere in due attività distinte: la modellazione e la comunicazione. Nell'attività di progettazione ed analisi di sistemi, processi ed impianti industriali, tipici dell'ingegneria dell'autoveicolo, l'ingegnere utilizza il disegno per la scelta della soluzione costruttiva, l'effettuazione dei calcoli di progetto, con le analisi tecnico-economiche comparate delle diverse soluzioni; in questo senso il disegno non si presenta solo come un'attività puramente grafica, ma come la sintesi dell'elevato patrimonio conoscitivo dell'ingegnere in un prodotto rispondente a delle specifiche funzionali, produttive ed economiche. Il modulo si propone pertanto di fornire agli allievi ingegneri le conoscenze e le metodologie necessarie alla modellazione ed alla rappresentazione grafica di elementi di macchine e loro insiemi, con particolare riferimento alla normativa nazionale ed internazionale.

## **Prerequisiti**

Elementi essenziali di geometria euclidea piana e solida: proprietà delle rette dei triangoli, dei poligoni regolari, dei solidi, coni e cilindri. Nozioni di disegno tecnico affrontate nella Scuola media superiore, simbologia grafica, scale di rappresentazione, strumenti per il disegno, rappresentazione dei poligoni e dei solidi. Elementi di Geometria descrittiva: proiezioni ortografiche, assonometria.

## **Competenze attese**

Lo studente dovrà acquisire la capacità di rappresentare e quotare i più comuni organi di macchine, tenendo conto delle esigenze funzionali e produttive nonché di interpretare in modo univoco e corretto disegni di particolari e complessivi.

## **Programma**

Introduzione al disegno tecnico

Il disegno come linguaggio grafico per la comunicazione di informazioni tecniche. Collocazione del disegno nel ciclo di vita del prodotto. Normazione ed unificazione nell'ambito del disegno tecnico.

Le proiezioni ortogonali

Le proiezioni di punti, segmenti e figure piane. Le proiezioni di solidi e loro penetrazione. Le sezioni e relative norme di rappresentazione. Le proiezioni assonometriche.

La quotatura e la rappresentazione degli errori

La quotatura funzionale e tecnologica. La disposizione delle quote e relative normative. I sistemi di quotatura. Le tolleranze dimensionali. Il sistema di tolleranze secondo la normativa ISO. I collegamenti foro-base ed albero-base. Catene di tolleranze. Finitura superficiale, rugosità e sua indicazione a disegno. Cenni sulle tolleranze geometriche.

Organi e collegamenti meccanici

Organi filettati: definizioni. Sistemi di filettature e relative norme di rappresentazione e quotatura. Viti, bulloni, ghiera filettate e dispositivi antisvitamento. Collegamenti albero-mozzo. Rappresentazione di cuscinetti e ruote dentate.

### **Programma dei laboratori**

Le esercitazioni consistono nella rappresentazione grafica (in modo tradizionale e mediante software di disegno assistito 2D e 3D parametrico) in assonometria ed in proiezione ortogonale quotata di parti o organi presentati singolarmente, o estratti da complessivi.

L'ultima tavola consiste in un elaborato (a scelta dell'allievo, da eseguire mediante software grafico 3D) da svolgere sui temi principali trattati nel corso e che verrà discusso durante la prova orale.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento.

### **Controllo dell'apprendimento**

Le soluzioni delle tavole, i testi di verifica dell'apprendimento sono disponibili sul sito WEB del corso: <http://www.polito.it/servstud/matdid/disegno> E-mail: [tornin@polito.it](mailto:tornin@polito.it)

### **Materiale didattico**

E. Chirone, S. Tornincasa, Disegno Tecnico Industriale, vol. I e II, ed. Il Capitello, 2000/1.

### **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova grafica, una prova orale (facoltativa), ed una valutazione delle esercitazioni (tavole) svolte durante il corso. Alla prova orale potranno essere ammessi solo gli allievi che avranno conseguito un voto non inferiore a 15/30 nella prova scritta.

Non è possibile sostenere l'esame senza aver consegnato almeno l'80% delle tavole.

# 05AZN    **FONDAMENTI DI INFORMATICA**

Anno: 1

Periodo didattico: 1° semestre

n° crediti: 4

n° ore di lezione: 20

n° ore di esercitazione: 28

n° ore di laboratorio di informatica: 24

n° ore di tutorato: 8

Docente:

prof. **M. Mezzalama** per il corso I e per il corso II

## **Obiettivi**

Il modulo intende presentare agli allievi i fondamenti dell'informatica illustrando le caratteristiche e le potenzialità dei sistemi informativi per fornire loro una visione sistemistica e generale degli ambienti, degli strumenti informatici e delle reti telematiche che dovranno utilizzare nel prosieguo degli studi e nella successiva esperienza professionale.

## **Prerequisiti**

È necessario conoscere i contenuti fondamentali dei moduli di Analisi Matematica I A. competenze attese: conoscenza degli aspetti architetturali e strutturali che costituiscono la base dei sistemi informativi; delle tecniche, delle problematiche e dei principi del problem solving e della programmazione; delle tecniche necessarie per utilizzare gli strumenti software più diffusi in campo industriale.

## **Programma delle lezioni**

1. L'impatto delle tecnologie informatiche e telematiche sulla società contemporanea e sulla realtà aziendale. I sistemi informativi aziendali: tecnologie, processi, organizzazione.

Fondamenti di architettura dei sistemi di elaborazione: le componenti hw (cpu, processori, gerarchia di memoria, periferici, ..) e sw (sw di base, sistemi operativi, per il corso Codifica dell'informazione numerica e non.

Il futuro delle tecnologie ed il loro impatto nella società dell'informazione.

2. Trasmissione dati e reti di calcolatori:

Reti lan e wan

Collegamenti in rete geografica (reti commutate, dedicate, a pacchetto, ISDN,..)

Protocolli di rete e sw di rete

Il mondo Internet: protocolli internet (TCP/IP, HTTP,..) e servizi internet

(WWW, ..) Internet, intranet, extranet

Sicurezza delle reti e dei sistemi informatici. Firma digitale.

3. Linguaggi di programmazione e traduttori. Tipi di linguaggi: linguaggi procedurali e oggetti. I linguaggi per le applicazioni internet: da HTML a JAVA.

Archivi e basi di dati. DBMS.

Architetture client-server

Cenni di multimedialità

4. Problem solving: approccio strutturato e formalizzazione della soluzione ai problemi Il concetto di algoritmo

Programmazione in VB o equivalente

## Programma delle esercitazioni

Le esercitazioni saranno svolte in stretta connessione con il laboratorio ed in particolare verteranno sui seguenti temi:

- Ambienti di produttività individuale
- Ambienti di navigazione in rete
- Sviluppo di semplici programmi

## Programma del laboratorio di Informatica

Nel laboratorio gli allievi hanno la possibilità di esercitarsi sui programmi e ambienti in precedenza delineati, acquisendo una significativa manualità con lo strumento informatico

## Programma del tutorato

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

## Materiale didattico

Il testo di riferimento è:

A. R. Meo, M. Mezzalama, Peiretti: Fondamenti di informatica I e II, UTET

A. R. Meo, M. Mezzalama, Peiretti, ~~Il~~ PC e la rete, UTET 2000

Altro materiale didattico: lucidi e dispense dei docenti

1996 (1. v.)  
246.000.  
116.267

3 copie  
1 copia

## Modalità di esame

Esame scritto sugli argomenti di teoria e di programmazione svolti nell'ambito del modulo, successivo eventuale esame orale e relazione sull'attività in laboratorio.

# 01ACH ANALISI MATEMATICA 1 - MODULO 1B

Anno: 1	Periodo didattico: 2° semestre
n° crediti: 4	
n° ore di lezione: 24	
n° ore di esercitazione: 24	
n° ore di tutorato: 8	
Docenti:	corso I Prof. ssa <b>M.L. Buzano</b> corso II Prof. ssa <b>L. Sacripante</b>

---

## **Obiettivi generali del corso**

Gli obiettivi sono gli stessi del modulo 1A.

## **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza dei contenuti sviluppati nel modulo 1A.

Competenze attese

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti del calcolo integrale in situazioni applicative.

## **Programma**

Confronto locale di funzioni: infiniti, infinitesimi e loro classificazione.

Formula di Taylor e applicazioni.

Primitive.

Calcolo integrale: integrale di una funzione a scala.

Integrale di una funzione limitata.

Proprietà fondamentali dell'integrale.

Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale.

Integrale indefinito e formula fondamentale del calcolo integrale.

Metodi e regole di integrazione.

Integrali impropri.

Equazioni differenziali: nozioni generali.

Metodi risolutivi per alcuni tipi di equazioni differenziali del 1° e del 2° ordine.

## **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni e sono svolte in gran parte alla lavagna e al calcolatore da personale docente e in parte svolte dai singoli allievi ai rispettivi posti. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## **Materiale didattico**

Materiale didattico di riferimento sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni:  
M.L. Buzano *Analisi Matematica I*, Levrotto & Bella

Marcellini, Sbordone, Esercizi di Analisi Matematica, Liguori

Sono a disposizione degli studenti esercizi proposti, esercizi svolti, nonché le prove d'esame dell'anno precedente.

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

Apostol T. Calcolo. Volume I, Bollati Boringhieri

Bacciotti A., Ricci F. Analisi Matematica I, Liguori Ed.

Boieri P., Chiti G. Precorso di Matematica, Zanichelli

Pandolfi L., Analisi Matematica I, Bollati Boringhieri

Conti Calcolo Teoria e applicazioni, McGraw Hill

Giublesi D., Tabacco A. Analisi matematica I. Raccolta di temi svolti, CLUT

### **Modalità di esame**

L'esame non potrà essere sostenuto se non si sarà in precedenza superato l'esame relativo al modulo 1A. L'esame consiste in una prova scritta eventualmente integrata da una prova orale. Durante la prova scritta non è consentita la consultazione di testi.

## 01AHU CHIMICA GENERALE E DEI POLIMERI

Anno: 1	Periodo didattico: 2° emisemestre
n° crediti: 3	
n° ore di lezione: 22	
n° ore di esercitazione: 12	
n° ore di tutorato: 6	
Docenti:	corso I prof. <b>Daniele Mazza</b> corso II prof. <b>Mario Vallino</b>

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di completare le tematiche di carattere generale sviluppate nel modulo di Chimica Generale e di presentare alcuni aspetti della chimica organica con particolare attenzione a quelli di interesse per i settori delle materie plastiche, dei tecnopolimeri, delle gomme e delle vernici.

### **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza degli argomenti svolti nel modulo di Chimica Generale e le conoscenze di chimica organica acquisite dalla Scuola media superiore.  
competenze attese

L'allievo dovrà essere in grado di comprendere gli aspetti chimici dei problemi che incontrerà nel corso degli studi e dovrà conoscere le proprietà e gli impieghi dei carburanti e dei più comuni materiali polimerici, elastomerici, filmogeni di interesse autoveicolistico.

### **Programma**

Credito 1: lo stato solido: struttura e proprietà dei cristalli, la diffrazione dei raggi X; i difetti puntiformi e lineari nei cristalli. Elementi di termochimica; grandezze termodinamiche; tonalità termica delle reazioni chimiche; le reazioni di combustione.

Credito 2: le transizioni tra gli stati di aggregazione; equilibri fra fasi; i diagrammi di stato a uno o due componenti. Richiami di chimica organica in funzione della trattazione dei materiali di interesse autoveicolistico; idrocarburi saturi, insaturi, aromatici; principali gruppi funzionali e classi di composti.

Credito 3: materiali polimerici termoplastici e termoindurenti; polimerizzazione per addizione e per condensazione; proprietà generali dei materiali polimerici; principali classi di materiali polimerici; materiali polimerici per pneumatici e per vernici; materiali compositi a matrice polimerica.

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni vengono svolte in aula e consistono in applicazioni numeriche degli argomenti svolti a lezione. Esse riguardano i calcoli relativi alla legge dell'azione di massa e ai rapporti tra le fasi nei sistemi polifasici.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento.

Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

## **Materiale didattico**

È predisposto un testo di riferimento degli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle applicazioni numeriche sviluppate nelle esercitazioni.

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

q P. Silvestroni, Fondamenti di Chimica, Ed. Massor, Milano

q P. Corradini, Chimica Generale, Casa Editrice Ambrosiana, Milano

q C. Brisi, V. Cirilli, Chimica Generale e Inorganica, Ed. Levrotto e Bella, Torino

q C. Brisi, esercitazioni di Chimica

q M. Montorsi, Appunti di Chimica Organica, CELID, Torino

## **Modalità di esame**

Esame scritto con 15 quesiti di cui 5 richiedono lo svolgimento di un calcolo semplice. Possono accedere alla prova orale gli allievi che avranno raggiunto un punteggio pari ad almeno 15/30 nella prova scritta.

## 03BCG GEOMETRIA

Anno: 1 Periodo didattico: 2° emisemestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 38

n° ore di esercitazione: 18

n° ore di tutorato: 10

Docenti: corso I prof. **P. Valabrega**  
corso II prof.

---

### **Obiettivi generali del corso**

Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di risolvere con sicurezza sistemi lineari, impostare e risolvere semplici problemi di geometria del piano, con utilizzo dei metodi vettoriali e conoscenza delle figure più semplici del piano.

### **Prerequisiti**

Calcolo algebrico e geometria euclidea. Numeri interi, razionali, reali. Elementi di trigonometria.

### **Programma**

Numeri complessi: notazioni e operazioni fondamentali.

Cenni su polinomi ed equazioni algebriche.

Vettori del piano: operazioni, componenti, prodotto scalare.

Lo spazio  $R^n$  con le sue operazioni. Sottospazi vettoriali. Dipendenza, indipendenza, basi. Matrici e determinanti. Operazioni tra matrici, matrice inversa. Rango di una matrice, riduzione per righe e per colonne.

Sistemi lineari. Risoluzione di sistemi con il metodo di riduzione.

Geometria analitica del piano: rappresentazione della retta, angoli e distanze, circonferenza. Coordinate polari. Cenni su coniche e geometria analitica dello spazio (rette e piani).

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni svolgeranno esercizi e problemi trattati nelle lezioni

### **Programma del tutorato**

I tutorati avranno come compito di rivedere e recuperare concetti matematici appresi nelle scuole secondarie e necessari al corso di geometria.

### **Materiale didattico**

Il testo di riferimento è:

Chiarli -Greco-Valabrega:

100 pagine di Algebra lineare - 100 esercizi di Algebra lineare

100 pagine di Geometria analitica piana - 100 esercizi di Geometria analitica piana

Ed. Levrotto e Bella, Torino, 1977

### **Modalità di esame**

Prova scritta, seguita da un eventuale breve colloquio.

Durante lo scritto non si possono usare né libri, né appunti, né calcolatrici.

Per sostenere l'esame è necessario prenotarsi presso la segreteria didattica.

Lo studente è tenuto a presentarsi munito di valido documento di riconoscimento

## 02BMC LINGUA INGLESE

(5 crediti didattici)

L'obiettivo del modulo è preparare gli studenti all'uso della lingua inglese parlata e scritta, con particolare riferimento alla comunicazione tecnico-scientifica ed alla consultazione di testi di lingua inglese contemplati nel corso degli studi.

A conclusione del corso gli allievi devono dimostrare di conoscere la lingua inglese a un livello elevato.

Tale conoscenza, prevista dagli ordinamenti didattici degli studi di Ingegneria, verrà verificata dall'Università di Cambridge che rilascerà un certificato valido in tutta Europa. Il livello richiesto è quello: "Pass with merit" del Preliminary English Test.

Gli allievi sono inizialmente sottoposti a un esame per dimostrare il livello di conoscenza posseduta allo scopo di mettere a punto il percorso didattico che dovranno seguire.

Il modulo verrà svolto nel corso dei due semestri.

# 01BMC L'AUTOVEICOLO E LA SUA EVOLUZIONE

Anno: 1	Periodo didattico: 2°/3°/4° emisemestre
n° crediti: 5	
n° ore di lezione: 42	
n° ore di esercitazione: 30 (visite esercitative)	
n° ore di tutorato: 8	
Docenti:	Ing. P. Scolari per il corso I e per il corso II

## **Obiettivi generali del corso**

Far conoscere agli allievi le caratteristiche l'evoluzione tecnica e storica dell'automobile, le caratteristiche e il funzionamento dei veicoli, i campi applicativi per le diverse categorie di autoveicoli utilizzati per il trasporto di persone e merci, le problematiche connesse all'uso, alla sicurezza e all'impatto ambientale.

## **Prerequisiti**

Si richiede la conoscenza delle nozioni di matematica, fisica e chimica, corrispondenti ai programmi delle scuole medie superiori.

### **Competenze attese**

Conoscenza generale del "sistema autoveicolo", dello scenario applicativo e delle condizioni d'uso; saper valutare le esigenze di mobilità, sicurezza ed ecologia, in modo da affrontare il proseguimento degli studi con il giusto equilibrio di attenzioni ai diversi fattori tecnici, industriali, commerciali, di sicurezza e di ecologia.

## **Programma**

Il modulo è svolto nel 2°, 3° e 4° emisemestre. Dopo una sintesi storica sulla nascita e sugli sviluppi dell'industria dell'autoveicolo, il corso tratta gli aspetti legati alla diffusione dell'auto nel mondo, alle ricadute socioeconomiche, alle problematiche legate alla sicurezza e all'ambiente. Vengono quindi illustrati la costituzione e il funzionamento dell'automobile e del veicolo industriale e delle principali componenti (carrozzeria, autotelaio, motopropulsore). Segue l'impiego dei materiali in campo veicolistico, cenni alla dinamica del veicolo e alle tecnologie di produzione. Vengono quindi delineate le tendenze innovative, con particolare riferimento agli sviluppi delle trazioni alternative. Nella parte conclusiva, viene trattata l'evoluzione tecnica del veicolo nel tempo, dalle origini ai giorni nostri, condotta attraverso l'analisi tecnica delle vetture più significative prodotte negli anni a livello internazionale.

## **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni sono svolte presso alcuni laboratori e centri di addestramento della Fiat e comprendono: l'analisi delle diverse tipologie di autoveicoli e dei principali componenti; i criteri di valutazione pratica delle condizioni di guida e del comportamento dinamico delle automobili; i criteri di assistenza tecnica post-vendita.

Sono inoltre previste visite esercitative a stabilimenti produttivi della Fiat. Le esercitazioni sono generalmente svolte in gruppi di 10 / 30 allievi.

## **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento.

## **Materiale didattico**

Vengono predisposte dispense delle lezioni svolte in aula su supporto informatico (CD); sono consigliati e resi disponibili per la consultazione testi ausiliari; vengono presentati video-tapes utili ai fini didattici specifici del corso.

## **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova scritta proposta a conclusione di ogni emiseimestre. Gli studenti che non avranno superato una o più prove potranno sostenerle nelle prove generali.



Credito 5 - Termologia e termodinamica

Definizione e misura della temperatura. Trasformazioni termodinamiche. Calore e lavoro in termodinamica. Gas perfetto.

Primo principio ed energia interna di un gas perfetto. Calori specifici del gas perfetto. Trasformazioni adiabatiche.

Postulati di Kelvin-Planck e Clausius. Teorema di Carnot. Entropia.

### **Programma delle esercitazioni**

Sono previste esercitazioni in aula con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione. Ulteriori esercitazioni a carattere sperimentale saranno svolte da squadre di 15 allievi nell'ambito del modulo di Fisica Sperimentale2 e Laboratorio.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi saranno suddivisi in due squadre.

### **Materiale didattico**

I testi di riferimento sono:

G. Lovera, B. Minetti, A. Pasquarelli - Appunti di fisica I - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

G. Lovera, R. Malvano, B. Minetti, A. Pasquarelli - Calore e termodinamica - Libreria editrice Levrotto e Bella, Torino

Serway - Fisica generale I - EdiSES, Napoli

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica I - EdiSES, Napoli

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice EdiSES, Napoli

C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica I - Liguori editore, Napoli

Altro materiale didattico:

Appunti alle lezioni

### **Modalità di esame**

L'esame è costituito da una prova scritta e da una prova orale; alla prova orale possono essere ammessi solo gli allievi che avranno conseguito un voto non inferiore a 10/30 nella prova scritta.

## 03CKR STATISTICA

Anno: 1

Periodo didattico: 3° semestre

n° crediti: 4

n° ore di lezione: 30

n° ore di laboratorio di informatica: 20

n° ore di tutorato: 8

Docenti:

corso I Prof.ssa G. Vicario

corso II Prof. M. Gasparini

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di fornire agli allievi sia nozioni fondamentali di calcolo delle probabilità e di statistica sia conoscenze operative dei principali metodi statistici utilizzati in ambito tecnico ed economico.

### **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza dei contenuti dei moduli di Analisi Matematica 1A e 1B e del modulo di Geometria.

competenze attese

Capacità di eseguire analisi descrittive, statistiche, grafiche e di regressione di dati sperimentali.

### **Programma**

Definizioni di probabilità e loro applicabilità, nozioni di calcolo combinatorio, regole di calcolo delle probabilità, probabilità a posteriori, la formula di Bayes  
Concetto di distribuzione, di variabile casuale, di valore atteso; principali distribuzioni teoriche:

binomiale, Poisson, ipergeometrica, normale.

Distribuzioni campionarie, teorema del limite centrale e sue applicazioni.

### **Programma del laboratorio di Informatica**

Introduzione all'uso di un pacchetto statistico. Lettura di dati nel calcolatore, loro sintesi e rappresentazione grafica. Calcolo delle statistiche di base. Calcolo dei coefficienti nelle procedure di regressione; interpretazione degli output.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### **Materiale didattico**

Il testo di riferimento è: Grazia Vicario, Raffaello Levi (1998), Statistica e Probabilità per Ingegneri, Progetto Leonardo, Bologna, 2001

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca: Giulia Aschero, Marco Varetto (1998), Esercizi di Metodi Probabilistici, Statistici e Processi Stocastici, CLUT, Torino

M.P. Rogantin, Introduzione alla statistica con esempi sviluppati con il software Minitab, CLUT, Torino

Altro materiale didattico: copia dei lucidi usati dal docente durante le lezioni teoriche

## Modalità di esame

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale da sostenere nello stesso appello; l'orale non può essere sostenuto se la prova scritta risulta insufficiente; l'eventuale esito negativo della prova orale comporta la ripetizione della prova scritta in una successiva sessione.

### Programma della prova scritta

Docenti: Prof. M. Gasparrini, Prof. G. Vianello  
Corsi: M. Gasparrini, G. Vianello

### Programma del laboratorio

Il modulo si propone di fornire agli allievi gli strumenti teorici e pratici necessari per affrontare con successo le attività di laboratorio e per applicare i concetti di base della statistica inferenziale.

### Modulo di base

È necessaria la conoscenza dei concetti di base della statistica inferenziale, in particolare del calcolo delle probabilità, della statistica descrittiva e della teoria delle variabili casuali. Sono previsti gli esperimenti di laboratorio e gli esercizi di calcolo.

Definizione di probabilità e loro applicazioni, regole di calcolo delle probabilità, concetto di distribuzione casuale, distribuzione binomiale, Poisson, ipergeometrica, normale, distribuzione campionaria, teorema del limite centrale e sue applicazioni.

### Programma del laboratorio di statistica

Il laboratorio si propone di fornire agli allievi gli strumenti teorici e pratici necessari per affrontare con successo le attività di laboratorio e per applicare i concetti di base della statistica inferenziale.

### Programma del laboratorio

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire assistenza negli anni previsti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare l'adempimento delle attività di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due gruppi.

### Materiali didattici

Il testo di riferimento è: Guava Victor, Kallio Leo (1992), Statistica e Probabilità per Ingegneri, Franco Angeli, Bologna, 2001.  
Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca: Guava Victor, Marco Varetto (1998), Elementi di Metodi Probabilistici, Edizioni e Processi Stocastici, CIAT, Torino.  
M.P. Rogantin, Introduzione alla statistica con esempi sviluppati con il software Minitab, CIAT, Torino.  
Altre materiali didattici: copia dei lucidi usati dal docente durante le lezioni teoriche.

## 01EMQ LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

Anno: 1 Periodo didattico: 3° e 4° semestre

n. crediti: 2

n. ore di lezione in aula: 10

n. ore di laboratorio: 20

n. ore di tutorato: 10

docenti: corso I Prof. R. Gerbaldo

corso II Prof. B. Minetti

---

### Obiettivi generali del corso

Il "laboratorio", attraverso l'esecuzione di esperienze semplici ma quantitative, si propone di insegnare i criteri fondamentali con cui progettare esperimenti, effettuare e valutare misure di grandezze fisiche in vista della loro rappresentazione e utilizzazione.

### Prerequisiti

È necessario che lo studente abbia nozioni sui seguenti argomenti:

§ calcolo differenziale e integrale per le funzioni

Gli argomenti trattati nel modulo di statistica saranno utilizzati in relazione all'analisi dei dati sperimentali.

Gli argomenti trattati nel modulo di "Fisica Sperimentale 1 e 2" saranno utilizzati in relazione alle esperienze trattate.

Poiché questi ultimi argomenti sono svolti in moduli tenuti parallelamente al corso di Laboratorio, saranno in parte anticipati nelle lezioni in aula.

### Competenze attese

Al termine del corso lo studente dovrà possedere i concetti di incertezza delle misure, di analisi statistica dei dati. Dovrà pure possedere la capacità di valutare criticamente una misura dalla relazione relativa. Le esperienze proposte mirano a insegnare le metodologie generali per la progettazione di una misura, la sua realizzazione e l'analisi dei dati sperimentali con conseguente analisi fisica dei risultati.

### Programma

Credito 1: Nozioni fondamentali di trattamento dei dati sperimentali e preparazione all'esecuzione di semplici esperienze

- Misure, incertezze di tipo A e di tipo B.
- Espressione dell'incertezza di una misurazione
- Valutazione dell'incertezza standard di tipo A e di tipo B.
- Propagazione dell'incertezza
- Incertezza espansa.
- Spiegazione delle basi fisiche e delle procedure utilizzate nelle esperienze di laboratorio.

Credito 2: Realizzazione di esperienze di laboratorio relative a fenomeni fondamentali di interesse generale per l'ingegneria dell'autoveicolo

- Esperimenti di meccanica
- Pendolo semplice
- Misura del momento d'inerzia con la piattaforma rotante
- Misura del momento d'inerzia con il pendolo di torsione
- Esperimenti di elettromagnetismo
- Caratteristiche tensione-corrente di materiali e dispositivi diversi
- Determinazione dell'indice di rifrazione di un materiale
- Misura della distribuzione spaziale di un campo magnetico

## Programma del tutorato

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sulla valutazione delle incertezze e sulla stesura delle relazioni. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### Materiale didattico

Appunti alle lezioni, istruzioni per le esperienze di laboratorio.

John R. Taylor, Introduzione all'analisi degli errori, Zanichelli Editore - Bologna 2000

2. ed. 252.000

### Modalità di esame

È prevista la presentazione di una relazione, succinta ma esauriente, degli esperimenti trattati in modo da permettere, a chi possiede una normale cultura scientifica, di capire cosa è stato fatto e come si sono realizzate le misure. Tale relazione sarà eventualmente discussa in sede d'esame orale.

L'esame potrà consistere in una prova, orale o scritta o test informatizzato, sugli argomenti trattati nel corso. La valutazione complessiva terrà conto della relazione presentata.

## 01EMP FISICA SPERIMENTALE 2

Anno: 1 Periodo didattico: 40 emise semestre

n. crediti: 5

n. ore di lezione: 38

n. ore di esercitazioni: 18

n. ore di tutorato: 10

docenti: corso I Prof. A. Tartaglia  
corso II Prof. B. Minetti

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di completare l'insegnamento delle nozioni fondamentali necessarie alla comprensione dei fenomeni fisici, iniziato con il modulo di Fisica sperimentale 1, con particolare attenzione a quelle piu' vicine alle applicazioni ingegneristiche.

### **Prerequisiti**

Sono necessarie nozioni di calcolo differenziale e integrale per funzioni di piu' variabili, di calcolo vettoriale di Fisica sperimentale 1.

### **Competenze attese**

Lo studente dovra' aver completato le competenze acquisite con il modulo di Fisica sperimentale 1 integrandole con i contenuti propri dei fenomeni elettromagnetici.

### **Programma**

Credito 1: Campo elettrostatico nel vuoto e nella materia

- Legge di coulomb, campo e potenziale elettrostatico

- Dielettrici

- Correnti continue. Intensità e densità di corrente

- Legge di Ohm, equazione di continuita' e cenni sulle leggi di Kirchoff

Credito 2: Campo magnetico statico nel vuoto e nella materia

- Induzione magnetica, legge di Biot-Savart e formule di Laplace. Forza di Lorentz.

- Campo magnetico nella materia

- Materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici

- Cenni sulle teorie macroscopiche e microscopiche del magnetismo nella materia

Credito 3: Campi lentamente variabili nel tempo

- Legge di Farady sull'induzione

- Autoinduzione e mutua induzione

Credito 3: Campi rapidamente variabili nel tempo

- Correnti si spostamento. Equazioni di Maxwell

- Onde elettromagnetiche Onde piane

Credito 4: Ottica geometrica

- Leggi della riflessione e della rifrazione. Angolo limite

- Diottro sferico, sistemi ottici centrati, lenti

Credito 5: Generalità sulla natura ondulatoria della luce

- La luce dal punto di vista elettromagnetico. Onde monocromatiche.

- Pacchetti d'onda. Velocità di gruppo. Meccanismi di emissione e assorbimento

- Interferenza e diffrazione: leggi generali, specchi di Fresnel, principio di Huyghens, fenditura rettangolare

## Programma delle esercitazioni

Sono previste esercitazioni in aula con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

## Programma del tutorato

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni, e per verificare informalmente il livello d'apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## Materiale didattico

Appunti alle lezioni.

E. Amaldi, R. Bizzarri, G. Pizzella - FISICA GENERALE, elettromagnetismo, relatività, ottica - Zanichelli Editore.

M. Omini - Lezioni di Fisica II (vol. 1 e 2) - Esculapio (Bologna)

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci - Fisica - Casa editrice EdiSES, Napoli

C. Mencuccini, V. Silvestrini - Fisica II - Liguori editore, Napoli 1998

## Modalità di esame

L'esame è costituito da una prova scritta e da una eventuale prova orale. La prova scritta potrà essere sostituita da un test informatizzato.

## **03AOP    DISEGNO ASSISTITO**

Anno: 1                      Periodo didattico: 4° emise­se­stre

n° crediti: 4

n° ore di lezione: 20

n° ore di laboratorio: 44

n° ore di tutorato: 8

Docenti:

Ing. V. Romagnoli per il corso I e per il corso II

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di fornire gli elementi di base sulle tecnologie utilizzate nei sistemi CAD, sulle metodologie di utilizzo, sulle possibilità di integrazione e sulle linee di evoluzione dei sistemi informatici di supporto alla progettazione ed alla documentazione.

### **Prerequisiti**

Acquisizione dei crediti del modulo di Disegno Tecnico Industriale e la conoscenza dei concetti fondamentali svolti nei moduli di Fondamenti di Informatica e di Geometria.

Competenze attese

Lo studente dovrà acquisire la capacità operativa per l'utilizzo di un sistema di modellazione tridimensionale dell'ultima generazione.

### **Programma**

Credito 1: Computer Aided Design e Manufacturing (CAD/CAM)

Generalità sui sistemi CAD. Hardware: panoramica sui sistemi, tipi di configurazioni, periferiche, sistemi di input grafico. Software: pacchetti grafici interattivi, sistemi bidimensionali e tridimensionali. I problemi di integrazione CAD/CAE/CAM. Tecniche di visualizzazione. Elementi di computer graphics; l'Image processing. Tecniche di rendering.

Credito 2: Elementi di grafica computerizzata

Curve e superfici parametriche: curve e superfici di Bezier, Spline e B-spline; sistemi di coordinate assolute e relative. Cenni sugli algoritmi di base per le trasformazioni: traslazione, rotazione e trasformazione di scala.

Credito 3: La modellazione geometrica

Modelli 2D e 3D; wireframe, B-Rep e CSG; modellazione da geometry based a knowledge based: sistemi parametrici, variazionali, feature-based.

Credito 4: Metodi e tecnologie per l'integrazione

I sistemi PDM, il digital MOCK-UP. Il problema del data exchange. Il trasferimento di informazioni tra sistemi CAD differenti. Lo standard IGES, SAT e STEP.

### **Programma delle esercitazioni**

Disegno bidimensionale di particolari e complessivo mediante software di drafting specifico; modellazione solida di parti singole e assemblaggio di componenti meccanici eseguiti mediante sistemi CAD parametrici-variazionali e feature-based.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## Materiale didattico

I testi di riferimento sono:

E. Chirone, S. Tornincasa, Disegno tecnico industriale, vol. I e II, ed. Il Capitello, Torino, 1996.

Altro materiale didattico:

Appunti delle lezioni.

Foley, VanDam, Feiner, Hughes, Computer Graphics: principle and practice, Addison-Wesley 1990.

2 copie Mortenson, Geometric Modeling, John Wiley & Sons, 1997.

## Modalità di esame

L'esame consiste in una prova pratica in laboratorio CAD, una prova orale ed una valutazione delle esercitazioni svolte durante il corso.

Anno: 2	Periodo didattico: 1° semestre	Prerequisiti: 02AC0
n° crediti: 12		
n° ore di lezione: 30		
n° ore di esercitazione: 30		
n° ore di attività: 6		
Docenti:	02AC1 I	
	02AC1 II	

**Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di introdurre l'elemento algebrico dei principali strumenti del calcolo differenziale e integrale in più variabili, delle equazioni e dei sistemi differenziali, delle serie di Fourier.

**Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza del calcolo differenziale e integrale in una variabile e di alcuni concetti fondamentali di algebra lineare.

Competenze attese

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti che gli sono stati forniti in situazioni applicative.

**Programma**

**SECONDO ANNO**

Elementi di geometria analitica nelle spazio.

Funzioni di più variabili, derivate parziali e direzionali, gradienti, massimi e minimi liberi.

Integrazione multipla, con applicazioni al calcolo di aree, volumi e alla geometria delle masse.

Curve e superfici regolari e integrali di linea e di massa.

Sistemi di equazioni differenziali a coefficienti costanti.

Serie numeriche, serie alle successioni e serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Fourier con applicazioni.

**Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni e sono svolte in parte alla lavagna e al calcolatore da personale docente e in parte sotto del diretto affianco di studenti posti. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

**Programma del laboratorio**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare l'effettivament delle di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

**Materiali didattici**

Vengono utilizzati in parte testi di riferimento e in parte materiale preparato dal docente.

## 02ACI ANALISI MATEMATICA 2

Anno: 2	Periodo didattico: 1° semestre
n° crediti: 5	
n° ore di lezione: 30	
n° ore di esercitazione: 30	
n° ore di tutorato: 6	
Docente:	corso I
	corso II

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di introdurre l'allievo all'utilizzo dei principali strumenti del calcolo differenziale e integrale in più variabili, delle equazioni e dei sistemi differenziali, delle serie di funzioni.

### **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza del calcolo differenziale e integrale in una variabile e di alcuni concetti fondamentali di algebra lineare.

Competenze attese

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti che gli sono stati forniti in situazioni applicative.

### **Programma**

Elementi di geometria analitica nello spazio.

Funzioni di più variabili: derivate parziali e direzionali, gradiente, massimi e minimi liberi.

Integrazione multipla, con applicazioni al calcolo di aree, volumi e alla geometria delle masse.

Cenno all'integrazione su curve e superfici e a integrali di linea e di flusso

Sistemi di equazioni differenziali a coefficienti costanti.

Serie numeriche, cenno alle successioni e serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Fourier con applicazioni.

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni e sono svolte in parte alla lavagna e al calcolatore da personale docente e in parte svolte dai singoli allievi ai rispettivi posti. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### **Materiale didattico**

Vengono utilizzati in parte testi di riferimento e in parte materiale preparato dal docente.

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca:

Apostol T. Calcolo. Volume III, Bollati Boringhieri

Bacciotti A., Ricci F. Analisi Matematica II, Liguori Ed.

Bacciotti A., Boieri P., Farina D. Chiti G. Esercizi di Analisi Matematica II, Soc. Ed. Esculapio

Conti F., Calcolo. Teoria e applicazioni, McGraw Hill

### Modalità di esame

L'esame non potrà essere sostenuto se non si saranno in precedenza superati gli esami di Analisi Matematica 1A e 1B. L'esame consiste in una prova scritta eventualmente integrata da una prova orale. Durante la prova scritta non è consentita la consultazione di testi.

Il modulo si propone di introdurre l'algebra all'interno dei principali strumenti del calcolo differenziale e integrale in più variabili, dalle equazioni e dei sistemi differenziali delle curve di funzioni.

Prerequisiti  
È necessaria la conoscenza del calcolo differenziale e integrale in una variabile e di alcuni concetti fondamentali di algebra lineare.

Competenze attese  
Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare gli strumenti che gli sono stati forniti in situazioni applicative.

Programma  
Elementi di geometria analitica nello spazio.  
Funzioni di più variabile: derivate parziali e derivate totali, gradienti, massimi e minimi liberi.

Integrazione multipla, con applicazioni al calcolo di aree, volumi e alla geometria delle masse.  
Curve e superfici e a integrali di linea e di flusso.  
Sistemi di equazioni differenziali a coefficienti costanti.  
Serie numeriche, come alle successioni e serie di funzioni. Serie di potenze e serie di Fourier con applicazioni.

Programma delle esercitazioni  
Le esercitazioni seguono gli argomenti delle lezioni e sono svolte in parte alla lavagna e al computer da personale docente e in parte svolte dai singoli allievi in piccoli gruppi. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

Programma del tutorato  
Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare personalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

Materiali didattici  
Vengono utilizzati in parte testi di riferimento e in parte materiale preparato dal docente.

## 01EAI MECCANICA DI BASE

Anno: 2 Periodo didattico 1° semestre

Crediti: 5

n° ore di lezione: 30

n° ore di esercitazioni: 30

n° ore di tutorato: 6

Docente

corso I

corso II

### **Obiettivi**

Il modulo intende far acquisire agli allievi le basi metodologiche per impostare l'analisi dei sistemi meccanici dal punto di vista cinematico, statico e dinamico. Il corso intende raggiungere l'obiettivo descritto adottando un taglio ingegneristico, pertanto la trattazione della cinematica, della statica e della dinamica si vale di esempi applicativi svolti considerando tipici sistemi meccanici, tratti in generale dall'ambito automobilistico.

### **Prerequisiti**

Sono ritenute necessarie le conoscenze fondamentali di calcolo integrale e differenziale, i fondamenti del calcolo vettoriale e le conoscenze preliminari di cinematica e dinamica.

### **Competenze attese**

Lo studente deve acquisire le metodologie utili per impostare lo studio della cinematica, della statica e della dinamica di un sistema meccanico.

### **Programma delle lezioni**

Introduzione agli organi costitutivi delle macchine. Esempi di sistemi meccanici con elementi di trasmissione rigidi e flessibili.

Cinematica del corpo rigido. Accoppiamenti tra corpi rigidi: cuscinetti, boccole, camme, vite-madrevite, guide lineari. Applicazioni a sistemi tipici dell'ambito autoveicolo.

Cinematica dei moti relativi. Meccanismi articolati. Esempi finalizzati allo studio di sistemi per la trasmissione del moto.

Dinamica dei sistemi meccanici nel piano e nello spazio: forze e momenti, equazioni cardinali, diagramma del corpo libero. Esempi applicati allo studio di tipici sistemi meccanici. Meccanismi articolati.

Leggi fondamentali sull'attrito: attrito radente e volvente, impuntamento, guide a rulli. Esempi sul moto di ruote e veicoli.

Sistemi camme e punterie.

Applicazione dell'equazione dell'energia e dei teoremi della quantità di moto e del momento della quantità di moto. Studio dell'urto.

Riduzione delle forze di inerzia. Azioni dinamiche su corpi rotanti. Dimensionamento di volani ed equilibramento dei rotori.

Vibrazioni meccaniche. Vibrazioni lineari libere e forzate di sistemi ad un grado di libertà. Impostazione dello studio delle vibrazioni di sistemi a più gradi di libertà. Esempi tratti dalle sospensioni automobilistiche.

## **Programma delle esercitazioni**

Sono previste esercitazioni in aula mirate alla soluzione di problemi inerenti agli argomenti trattati a lezione.

## **Programma del laboratorio**

Verranno effettuate esercitazioni su banchi dedicati allo studio sperimentale di sistemi vibranti. È inoltre prevista un'attività al computer di modellazione e simulazione di sistemi meccanici.

## **Testi consigliati**

C. Ferraresi, T. Raparelli, "Meccanica Applicata", CLUT, Torino, 1997

## **Modalità di esame**

Sono previsti due esoneri scritti durante il corso ed un esame orale finale.

## 04CQU TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA

ANNO: 2 periodo didattico: 1° emisemestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 34

n° ore di esercitazione: 16

n° ore di laboratorio: 12

n° ore di tutorato: 6

Docente: corso I prof. P. Appendino  
corso II prof.ssa S. Spriano

---

### Obiettivi generali del corso

Il modulo si propone di correlare la natura e la microstruttura dei materiali non metallici con le loro proprietà allo scopo di individuare i materiali più idonei, da un punto di vista tecnologico ed economico, per la realizzazione di componenti di interesse autoveicolistico.

### Prerequisiti

È ritenuta necessaria la conoscenza dei contenuti dei moduli di Chimica Generale e di Chimica Generale e dei Polimeri.

Competenze attese

L'allievo deve acquisire familiarità con le più comuni classi di materiali e con le loro caratteristiche strutturali e tecnologiche al fine di poter procedere alla scelta dei materiali più convenienti per la realizzazione dei vari componenti dell'autoveicolo.

### Programma

#### I PARTE

n° crediti: 1,5

n° ore di lezione: 8

n° ore di esercitazione: 8

n° ore di laboratorio: 4

- La struttura cristallina dei solidi; difetti nei solidi cristallini: vacanze e dislocazioni.
- Meccanismi di rafforzamento dei materiali: soluzioni solide, seconde fasi, affinamento del grano, incrudimento, trasformazioni disordine-ordine
- Diagrammi di stato binari.
- Esercitazioni sull'indicizzazione delle direzioni e dei piani nei reticoli cristallini.
- Esercitazioni sulle proprietà termiche dei materiali: conducibilità termica, dilatazione termica, resistenza agli shock termici, capacità termica, refrattarietà.
- Esercitazioni sulle proprietà meccaniche dei materiali: comportamento elastico, plastico, viscoelastico; comportamento a trazione, a compressione, a flessione, a fatica, al creep; durezza; comportamento a frattura: resilienza e tenacità.
- Esercitazioni al calcolatore sui diagrammi di stato binari.
- Laboratorio sperimentale di determinazione di proprietà meccaniche.

#### II PARTE

n° crediti: 1

n° ore di lezione: 6

n° ore di esercitazione: 4

n° ore di laboratorio: 4

- Generalità sul petrolio, sui processi di distillazione, cracking e reforming; proprietà generali dei combustibili e dei carburanti: poteri calorifici, aria teorica di combustione, volume e composizione dei fumi, temperatura teorica di combustione, potenziale termico: densità, volatilità, numero di ottano e di cetano; benzine super, benzine verdi, gasoli per autotrazione, gpl, carburanti non tradizionali; inquinamento e rimedi: marmitte catalitiche, trappole per particolato.

- Esercitazioni numeriche sui combustibili.

- Altri liquidi di interesse autoveicolistico; lubrificanti: viscosità, aderenza, indice di viscosità; cenni sui lubrificanti pastosi e solidi; liquidi per il cambio, per i freni, anti-gelo, detergenti.

- Laboratorio sperimentale di determinazione di caratteristiche di liquidi di interesse autoveicolistico.

### III PARTE

n° crediti: 1

n° ore di lezione: 8

n° ore di esercitazione: 4

Materiali polimerici; reazioni di polimerizzazione; materiali termoplastici e termoindurenti di interesse autoveicolistico: costituzione, proprietà, elaborazioni, campi di impiego.

- Materiali elastomeri per pneumatici e per antivibranti.

- Materiali polimerici filmogeni per vernici e per lacche.

- Cenni sui materiali adesivi e sigillanti.

- Esercitazioni sulle proprietà dei materiali polimerici.

### IV PARTE

n° crediti: 1

n° ore di lezione: 8

n° ore di laboratorio: 4

- Materiali ceramici e refrattari: formatura, sinterizzazione, proprietà generali, principali tipologie.

- Materiali ceramici avanzati per impieghi autoveicolistici: isolatori, sensori, supporti a nido d'ape per marmite e trappole, turbine ceramiche, rivestimenti ceramici; materiali per celle a combustibile.

- Materiali vetrosi di interesse autoveicolistico; vetri temprati, vetri stratificati, vetri conduttori.

- Materiali compositi a matrice polimerica, metallica e ceramica; proprietà delle matrici e dei rinforzanti; l'interfaccia matrice-rinforzante; proprietà e impieghi dei compositi.

- Laboratorio sperimentale sui materiali ceramici.

### V PARTE

n° crediti: 0,5

n° ore di lezione: 8

n° ore di esercitazione: 2

- Acque per uso industriale; trattamenti sulle acque in ingresso e sulle acque reflue utilizzate negli impianti industriali.

- Materiali e ambiente; cenni ai cicli dei materiali, al contenimento dei consumi, alla tutela dell'ambiente, al ricupero e alla riutilizzazione dei materiali a fine vita degli autoveicoli.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente sarà a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento.

## **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli allievi materiale didattico appositamente predisposto relativamente alle lezioni, alle esercitazioni e ai laboratori.

Testi ausiliari disponibili presso la biblioteca.

C.Brisi, Chimica Applicata, Levrotto & Bella, Torino

W. F. Smith, Scienza e Tecnologia dei Materiali, McGraw-Hill, 1995

AIMAT, Manuale dei Materiali per l'Ingegneria, McGraw-Hill, 1996.

## **Modalità di esame**

Esame scritto con 10 domande, di cui 2 richiedono lo svolgimento di un calcolo semplice. Gli allievi che hanno acquisito un punteggio di almeno 18/30 possono richiedere di sostenere anche una prova orale il cui esito concorrerà, con quello della prova scritta, a determinare il voto finale.



## **Programma delle esercitazioni**

Gli allievi svolgeranno in aula esercizi sugli argomenti trattati a lezione.

## **Programma dei laboratori**

Prova di trazione  
Misure di spostamenti  
Prove estensimetriche

## **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli allievi materiale didattico sotto forma di dispense.

Testi di riferimento:

- 30/0/0 G. Curti, F. Currà "Comportamento meccanico dei materiali: teorie - esercizi" Ed. Clut; 1999
- Nash "Resistenza dei materiali" Collana Schaum, n° 28 (esercizi svolti)
- R.C. Juvinall, K.M. Marshek. "Fondamenti della Progettazione dei componenti delle macchine", Edizioni ETS, Pisa.

## **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova scritta. La prova orale è facoltativa.

# 01BUV NOZIONI DI ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

Anno 2	Periodo didattico: 2° semestre
Crediti: 2	
n° ore di lezione: 20	
n° ore di tutorato: 2	
DOCENTE:	corso I dott. R. Martinengo corso II dott.

---

## **Obiettivi generali del corso**

Tutte le aziende sentono l'esigenza di elaborare risposte nuove a nuovi scenari. Questo si ottiene rivedendo le strutture attuali, frutto di una cultura tradizionale, e rimettendo in gioco la propria organizzazione con approcci innovativi finalizzati al raggiungimento di obiettivi di efficienza, velocità, flessibilità ed efficacia.

Il modulo intende fornire agli allievi una visione di questo percorso attraverso uno stretto collegamento tra fatti organizzativi ed esigenze del mercato/cliente.

## **Prerequisiti**

Non sono richieste specifiche conoscenze pregresse

## **Programma**

I due crediti formativi del corso consentono di trattare il tema dell'Organizzazione e della variabile relativa al suo funzionamento oltre agli aspetti più specifici del controllo, coordinamento e delega.

Partendo dal taylorismo, attraverso l'organizzazione per progetti e matrici, si giunge alla lean production con tutte le sue implicazioni sull'organizzazione di fabbrica.

L'evoluzione della forma organizzativa prevede l'illustrazione dei nuovi modelli: dall'azienda rete all'azienda modulare, dall'azienda funzionale a quella processiva.

Il riferimento al tema delle competenze ed alla loro crescita oltre ad una breve trattazione dei comportamenti organizzativi, consentono il collegamento diretto con il corso dedicato alla gestione della risorsa umana, inserito nell'ultimo semestre sempre del 2° anno.

## **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi in orari stabiliti per fornire chiarimenti e per verificare informalmente il livello di apprendimento

## **Materiale didattico**

Il materiale didattico necessario verrà messo a disposizione degli allievi durante lo svolgimento del corso

## **Modalità di esame**

Esame di idoneità che consiste in un test scritto.

## 03BOS MECCANICA APPLICATA

Anno 2

Periodo didattico: 2° Emisemestre

n° crediti: 6

n° ore di lezione: 36

n° ore di esercitazione: 30

n° ore di laboratorio: 8

n° ore di tutorato: 6

Docenti:

corso I prof.

corso II prof.

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo intende formare gli allievi sulle leggi fondamentali che regolano il funzionamento dei dispositivi meccanici e si propone di fornire le conoscenze necessarie all'analisi funzionale dei componenti meccanici e all'analisi dinamica dei sistemi meccanici. Vengono presentate le nozioni fondamentali della tribologia, descritti i principali componenti meccanici ad attrito, i più diffusi componenti di trasmissione del moto, le ruote dentate a denti diritti ed elicoidali, le ruote coniche, i rotismi, i differenziali, i cambi di velocità. Viene, infine, impostata la metodologia utile per lo studio di transitori e di vibrazioni dei sistemi meccanici. La trattazione di ciascun argomento ne prevede un'esemplificazione in ambito autoveicolistico.

### **Prerequisiti**

Sono ritenute necessarie le conoscenze metodologiche ed i contenuti forniti dal corso di Meccanica di base.

Competenze attese

Lo studente deve acquisire le metodologie utili per impostare lo studio della dinamica di un sistema meccanico e le conoscenze necessarie per eseguire il dimensionamento funzionale dei principali componenti meccanici.

### **Programma**

Principi di tribologia. Meccanismi di usura. Tipi di attrito. Modello della forza trasmessa per attrito in funzione dello scorrimento. Cenni sulla trasmissione della forza nel contatto ruota-terreno.

Componenti meccanici ad attrito: freni e innesti a frizione. Cenni sui freni e sulle frizioni automobilistiche. Cenni sui sincronizzatori. Modello della coppia trasmessa in transitorio secondo la logica aderenza-strisciamento e, in alternativa, valendosi di una descrizione matematica continua.

Componenti di trasmissione del moto con organi flessibili: cinghie trapezoidali e dentate, catene, funi. Esempi di applicazione nei cambi continui e nelle trasmissioni automobilistiche. Trasmissione vite-madrevite.

Collegamento con giunti di trasmissione. Giunti cardanici. Giunti omocinetici.

Supporti a strisciamento, a rotolamento e lubrificati. Cenni sulle variazioni delle caratteristiche dei supporti con l'uso.

Trasmissioni a ingranaggi. Ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali. ruote dentate coniche. Ruote dentate ad assi sghembi. Cenni su altre tipologie di ruote dentate (ipoidali, a vite senza fine).

Rotismi ordinari ed epicicloidali. Differenziali. Cambi di velocità. Esempi di cambi automobilistici.

Elementi di trasmissioni a fluido. Esempi sui sistemi frenanti.  
Studio di transitori nei sistemi meccanici. Sistemi motore-riduttore-utilizzatore.  
Caratteristiche meccaniche di motori e utilizzatori.  
Vibrazioni di sistemi meccanici a più gradi di libertà. Impostazione del calcolo delle velocità critiche. Esempi di applicazione su sistemi di sospensione e su sistemi di trasmissione.

### **Programma delle esercitazioni**

Sono previste esercitazioni in aula mirate alla soluzione di problemi inerenti agli argomenti trattati a lezione. È prevista un'attività di sviluppo di progetti di sistemi meccanici riguardanti tipiche applicazioni automobilistiche.

### **Programma del laboratorio**

Sono previste esercitazioni su banchi dedicati alla caratterizzazione sperimentale di motori, riduttori di velocità ad ingranaggi e sistemi di trasmissione a cinghie. È prevista, inoltre, un'attività al computer di modellazione e simulazione di sistemi meccanici.

### **Testi consigliati**

G. Belforte, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, Torino, 1998

G. Jacazio, B. Piombo, "Meccanica Applicata alle Macchine", Levrotto&Bella, Torino, 1991

### **Modalità di esame**

Sono previsti due esoneri scritti durante il corso ed un esame orale finale.

# 01BXG PRINCIPI DI ELETTROTECNICA

Anno 2

Periodo didattico: 3° e 4° semestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 34

n° ore di esercitazione: 16

n° ore di laboratorio: 12

n° ore di tutorato: 6

Docenti:

Prof. A. Canova per il I e per il II corso

## Obiettivi generali del corso

Il modulo si propone di fornire gli elementi di base dell'elettrotecnica e dei principali componenti elettrici e elettromeccanici. Gli aspetti teorici sono finalizzati a trasmettere gli strumenti operativi necessari per risolvere problemi pratici e comprendere il principio di funzionamento dei più comuni dispositivi elettrici in ambito ingegneristico

## Prerequisiti

Sono ritenute necessarie le nozioni fornite nel corso di Analisi 1, con particolare riferimento al calcolo complesso e alle soluzioni di sistemi algebrici lineari, e nel corso di Fisica Sperimentale 2, principalmente nei temi riguardanti il campo elettrostatico, il campo di corrente, il campo magnetostatico e i campi lentamente variabili.

Competenze attese

Lo studente deve acquisire gli strumenti necessari alla soluzione di un qualunque circuito elettrico operante in regime stazionario e quasi stazionario operando mediante diverse tecniche di analisi; inoltre dovrà conoscere i principi di funzionamento ed i modelli circuitali dei più diffusi componenti elettrici ed elettromeccanici.

## Programma

Credito 1: Circuiti in corrente continua

Le grandezze elettriche fondamentali: tensione e corrente

La legge della tensione e la legge della corrente

Convenzione dei generatori e degli utilizzatori e definizioni di potenza

I bipoli ideali: definizione di alcuni bipoli (resistenza, generatore di tensione e di corrente)

Circuiti in corrente continua ad un solo generatore

Partitore di tensione e di corrente

Resistenze in serie e in parallelo

Collegamento a stella e a triangolo

Circuiti ad un solo generatore

Teoremi per la soluzione dei circuiti: metodo della sovrapposizione degli effetti, teorema di Kirchhoff, teorema di Millman, teorema di Thevenin

Credito 2: Circuiti in corrente alternata monofase

La corrente alternata sinusoidale

Le grandezze caratteristiche di una sinusoide

Il metodo simbolico (ripasso sui numeri complessi)

L'induttanza e la capacità: equazioni costitutive

L'impedenza: serie e parallelo di impedenze

Rappresentazioni vettoriali elementari

La potenza in corrente alternata: potenza attiva ed apparente

Il teorema di Boucherot (metodo delle potenze)

Soluzioni di circuiti in corrente alternata

Credito3: I sistemi trifase

Definizioni generali:

Generatori e carichi trifase

Grandezze di linea e di fase

Sistema simmetrico ed equilibrato

Sistemi con e senza filo di neutro

Potenze nei sistemi trifase: inserzione Aron

Soluzione di reti trifase simmetriche ed equilibrate:

Monofase equivalente

Metodo delle potenze

Rifasamento

Crediti 4 e 5: Principi di funzionamento delle macchine elettriche

Definizione delle grandezze di campo magnetico ed elettrico

I circuiti magnetici

Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica

La forza elettromotrice variazionale e quella mozionale

Macchine elettriche: principi di funzionamento

Il trasformatore

Il principio di funzionamento (trasf. monofase)

Il circuito equivalente: prova a vuoto e in corto circuito

Rendimento e caduta di tensione interna di un trasformatore

Il trasformatore trifase

Il motore a induzione

Principio di funzionamento

Circuito equivalente di un motore a induzione: prova a vuoto e prova in corto circuito

Caratteristica elettromeccanica.

### **Programma delle esercitazioni**

Sono previste esercitazioni in aula con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione.

### **Programma del laboratorio**

Sono previsti 2 laboratori della durata di 4 ore ciascuno da svolgere presso il Lingotto e una visita guidata al Centro Ricerche Fiat (CRF) presso l'unità di progettazione macchine elettriche.

1° Laboratorio (informatico): analisi di reti elettriche in corrente continua mediante simulazione circuitale in ambiente Spice (presso il laboratorio informatico del Lingotto);

2° Laboratorio (informatico): analisi di reti elettriche in corrente alternata mediante simulazione circuitale in ambiente Spice presso il laboratorio informatico del Lingotto.

3° Laboratorio: visita presso l'unità progettazione macchine elettriche ed i laboratori di prova del CRF;

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti a lezione ed a esercitazione. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## Testi consigliati

O. Bottauscio, A. Canova, M. Chiampì 'Appunti e esercizi di elettrotecnica' Edizioni Politeko 1998 3 copie

Joseph A. Edminister, 'Circuiti Elettrici' Collana Schaum

Laurenti, Meo, Pomè 'Esercizi di Elettrotecnica' Levrotto e Bella

Scipione Bobbio 'Esercizi di Elettrotecnica' Cuen Cooperativa Universitaria Editrice Napoletana

SUPPORTO INTERNET

È attivo un sito realizzato da alcuni docenti del Politecnico di Torino contenente un elevato numero di esercizi di elettrotecnica all'indirizzo:

<http://pcelt.polito.it/elettrotecnica>

## Modalità di esame

L'esame è rappresentato da una prova scritta ( 3 esercizi). La prova orale è facoltativa. Sono previsti due accertamenti: uno a metà corso ed uno al termine del corso.

## 01BOX MECCANICA DEI FLUIDI

Anno 2	Periodo didattico: 3° semestre
n° crediti: 5	
n° ore di lezione: 40	
n° ore di esercitazione: 16	
n° ore di tutorato: 6	
Docente:	corso I prof. <b>L. Ridolfi</b> corso II prof. <b>R. Revelli</b>

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone l'insegnamento delle nozioni fondamentali della Meccanica dei fluidi di base, riguardanti sia la statica che la dinamica dei fluidi perfetti e reali. Particolare attenzione è posta agli aspetti applicativi e ai risvolti ingegneristici.

### **Prerequisiti**

Sono necessarie nozioni di calcolo differenziale e integrate per funzioni a più variabili e del calcolo vettoriale.

Competenze attese

L'allievo al termine del corso avrà acquisito gli elementi necessari al proporzionamento dei recipienti e delle condotte destinati a contenere e convogliare fluidi. Partendo da una impostazione teorica, l'allievo perverrà alle applicazioni pratiche.

### **Programma**

I fluidi e le loro caratteristiche (0,5 crediti)

Definizione di fluido; i fluidi come sistemi continui; grandezze della meccanica dei fluidi e unità di misura; proprietà fisiche; regimi di movimento; sforzi nei sistemi continui.

Statica dei fluidi (1 credito)

Equazione indefinita della statica dei fluidi; equazione globale dell'equilibrio statico, statica dei fluidi pesanti incompressibili; misura della pressione; spinte su superfici piane; spinte su superfici curve; spinte su corpi immersi; statica dei fluidi pesanti comprimibili.

Cinematica e dinamica dei fluidi (0,5 crediti)

Impostazione euleriana e lagrangiana; velocità e accelerazione, equazione del moto; equazioni di stato.

Dinamica dei fluidi perfetti (1 credito)

Variazioni del carico piezometrico lungo la normale, la binormale e la tangente alla traiettoria, correnti lineari; teorema di Bernoulli; estensione del teorema di Bernoulli, applicazione ad alcuni processi di efflusso; estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente., applicazione del teorema di Bernoulli alle correnti per misurare le portate in condotti.. venturimetri e boccagli.

Moto dei fluidi reali (1,5 crediti)

Esperienza di Reynolds, moto laminare; caratteristiche generali del moto turbolento; moto uniforme turbolento: moto nei tubi lisci, moto nei tubi scabri; diagramma di Moody, formule pratiche. Perdite di carico localizzate.

Moto vario delle correnti in pressione (0,5 crediti)

Colpo d'ariete nelle condotte adduttrici; colpo d'ariete negli impianti di sollevamento; casse d'aria.

## **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni sia in aula che in laboratorio tratteranno problemi pratici attinenti agli argomenti svolti a lezione; in particolare in aula l'allievo svolgerà esercizi e calcoli esemplificativi.

## **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e delle esercitazioni e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

## **Materiale didattico**

D. Citrini, G. Nosedà. *Idraulica* (seconda edizione). Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 1987

E. Marchi, A. Rubatta. *Meccanica dei fluidi*. UTET, Torino, 1982.

## **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova finale, orale.

# 01EAJ    **COMPLEMENTI DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**

Anno: 2

Periodo didattico: 3° semestre

Crediti: 3

n° ore di lezione: 22

n° ore di esercitazione: 12

n° ore di tutorato: 4

DOCENTE:

I corso

II corso

---

## **Obiettivi generali del corso**

Il corso mira ad ampliare le competenze acquisite nel corso di Comportamento meccanico dei materiali con riferimento alle strutture iperstatiche, agli elementi di tipo bidimensionale e ai metodi energetici per il calcolo delle sollecitazioni.

## **Prerequisiti**

Nozioni base di comportamento meccanico dei materiali, concetto di energia, calcolo matriciale

competenze attese

Lo studente deve acquisire la capacità di svolgere calcoli su semplici strutture iperstatiche utilizzando il metodo delle forze; calcolare semplici strutture bidimensionali e utilizzare i teoremi energetici

## **Programma**

Strutture staticamente indeterminate

- Metodo delle forze, metodo degli spostamenti.
- Cenni sul calcolo matriciale delle strutture.

Elementi strutturali bidimensionali

- Piastre circolari e rettangolari
- Gusci e membrane.
- Introduzione ai problemi di stabilità degli elementi bidimensionali

Metodi energetici

- Lavoro di deformazione.
- Equazione dei lavori virtuali
- Teoremi di Castigliano e Menabrea.

## **Programma delle esercitazioni**

Gli allievi svolgeranno in aula esercizi sugli argomenti trattati a lezione.

## **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli allievi sotto forma di dispense.

## **Modalità di esame**

Prova scritta seguita da colloquio orale

# 01CAI PROGETTO DELL'AUTOVEICOLO 1

Anno: 2	Periodo didattico: 3°/4° semestre
Crediti: 6	
n° ore di lezioni: 40	
n° ore di esercitazioni: 30	
n° ore di tutorato: 6	
Docente	Ing.

---

## **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base della configurazione delle autovetture e dei loro organi componenti, con cenni ai veicoli commerciali leggeri e pesanti., inoltre, si propone di fornire gli strumenti per la previsione delle principali prestazioni di sistema.

## **Prerequisiti**

È necessaria la conoscenza degli argomenti trattati nei moduli di Autoveicolo e la sua Evoluzione, Meccanica razionale, Principi di elettrotecnica.  
competenze attese

Conoscenza delle configurazioni tipiche e dei parametri critici relativamente agli organi di trasmissione, cerchi e pneumatici, freni, sospensioni, guide, scocche ed impianti elettrici.

Capacità di eseguire calcoli previsionali delle prestazioni dinamiche del veicolo, del molleggio, della cinematica delle sospensioni, della frenatura, della cinematica dello sterzo e di identificare i parametri che influenzano il comportamento direzionale del Veicolo ed il comportamento strutturale della scocca.

## **Programma**

Il programma di questo modulo è esposto in una versione provvisoria. Quella definitiva verrà messa a punto prima dell'inizio delle lezioni e pubblicizzata anche attraverso il sito: [www.polito.it/autoveicolo](http://www.polito.it/autoveicolo)

Sospensioni: Tipi di trazione e tipi di sospensione

Sospensioni indipendenti

Assali rigidi

Angoli caratteristici

Forze agenti sul cinematismo

Ruote: Specifiche del pneumatico

Tipi di pneumatico

Cerchi e loro fissaggi

Resistenza al rotolamento

Aderenza longitudinale c scorrimento

Aderenza trasversale e deriva

Cenni ai concetti di sovra a sottosterzata

Momento autoallineante

Sterzata: Componenti dello sterzo

Cinematica dello sterzo

Guide meccaniche ed asservite

Interazioni sterzo sospensione  
Molle: Molle ed elementi elastici secondari  
Tamponi ed ammortizzatori  
Cenni al dimensionamento di flessibilità e smorzamenti  
Variazioni di assetto  
Frenatura: Componenti del sistema frenante  
Trasferimenti di carico  
Limitatori di pressione  
Calcolo degli spazi di frenatura  
Trasmissione: Curve di trazione  
Potenza necessaria all'avanzamento  
Caratteristiche del motore  
Dispositivi di avviamento  
Scelta dei rapporti  
Prestazioni e consumo di un veicolo  
Configurazioni del motopropulsore  
Tipi di cambio a comando manuale  
Tipi di cambio automatico e semiautomatico  
Cambi automatici powershift  
Riduzioni finali di gamma e prese di forza  
Differenziali normali, bloccabili ed autobloccanti  
Carrozzeria: Descrizione di una scocca portante  
Rigidità torsionale: sperimentazione e calcolo  
Contributi alla rigidità torsionale  
Tensioni e deformazioni in una scocca  
Gradienti locali di tensione in una scocca  
Rigidità strutturale e comfort  
Collasso della struttura negli urti  
impianto elettrico: Componenti principali dell'impianto elettrico  
Cablaggi semplici e multiplexati  
Connettori  
Centraline interconnettive  
Cenni al bilancio elettrico di un veicolo

### **Programma delle esercitazioni**

Verranno predisposte le seguenti esercitazioni:

Dimensionamento delle rapportature del cambio e scelta del motore per raggiungere velocità ed accelerazioni prefissate, previsione delle altre prestazioni dinamiche ed analisi della loro sensibilità alla variazione dei parametri di progetto.

Per il caso di cui sopra, previsioni dei consumi di riferimento ed analisi della loro sensibilità alla variazione dei parametri di progetto

Valutazione delle variazioni geometriche di una sospensione in funzione dello scuotimento e valutazione dei carichi insistenti sui vari elementi.

Le esercitazioni verranno svolte dagli allievi riuniti in gruppi di lavoro, sotto la guida del personale docente.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è a disposizione, degli allievi in orari stabiliti per fornire chiari-menti e per verificare informalmente il livello di apprendimento.

## Materiale didattico

I testi di riferimento consigliati sono i seguenti:

1. Reimpell & Stoll, The Automotive Chassis, Arnold London 2001 118.193
2. Lechner & Naunheimer, The Automotive Transmission, Springer
3. Fentom Handbook of Vehicle Design and Analysis, SAE ( facoltativo)
4. Morelli, Progetto dell'Autoveicolo-Concetti di Base, Ed. Celid 1999

Sarà reso disponibile agli studenti sotto forma di CD ROM il materiale didattico impiegato durante le lezioni, costituito da disegni, schemi ed appunti sui concetti spiegati.

## Modalità di esame

L'esame consiste di test scritti proposti alla conclusione dei periodi didattici, di un eventuale test scritto di fine modulo e della valutazione delle esercitazioni svolte.

## 01CQX TECNOLOGIA DEI MATERIALI METALLICI

Anno: 2

Periodo didattico: 4° semestre

Crediti: 4

n° ore di lezione 32

n° ore di esercitazione 6

n° ore di laboratorio: 10

n° ore di tutorato 4

Docente:

prof. R. Doglione per il I e il per il II corso

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo si propone di correlare la composizione, la struttura e le modalità di fabbricazione di particolari in lega metallica con le loro proprietà, allo scopo di individuare i materiali più idonei, da un punto di vista tecnologico ed economico, per la realizzazione di componenti di autoveicoli.

### **Prerequisiti**

È ritenuta indispensabile la conoscenza dei contenuti dei moduli di Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata, Comportamento Meccanico dei Materiali, Complementi di Comportamento Meccanico dei Materiali.

Competenze attese:

L'allievo deve acquisire familiarità con le leghe metalliche, ed in particolare con le loro caratteristiche meccaniche e tecnologiche, maturando così criteri di scelta dei materiali metallici per la realizzazione di componenti per l'autoveicolo.

### **Programmi delle lezioni, delle esercitazioni e dei laboratori**

PARTE GENERALE (1,5 crediti, lezioni 13 ore, esercitazioni 4 ore, laboratori 2 ore)

- richiami sulla struttura cristallina dei metalli; soluzioni solide per sostituzione ed intrusione, fasi intermetalliche, composti semimetallici, composti interstiziali
- fenomeni di diffusione sostituzionale ed interstiziale, processi di incrudimento e ricristallizzazione, crescita del grano, modalità di solidificazione, nucleazione e crescita di fasi solide
- diagrammi di stato Fe-C, Fe-N, Fe-Ni, Fe-Cr, Al-Cu, Al-Si, Al-Mg, Cu-Zn, Cu-Sn, ecc
- formatura per fusione: solidificazione e microstruttura dei getti, difetti e loro effetto sulle caratteristiche dei componenti; fonderia: modelli, forme, anime, colata in gravità, in sabbia e in conchiglia, pressocolata, formatura di materiali semisolidi
- problematiche metallurgiche dei processi di formatura per deformazione plastica: forgiatura, laminazione, estrusione, trafilatura, stampaggio; deformazione a caldo e a freddo; effetti sulla microstruttura e sulle caratteristiche meccaniche della deformazione plastica
- formatura per sinterizzazione: processi tradizionali, forgiatura di polveri, metal injection molding, hot isostatic pressing; microstruttura e caratteristiche meccaniche dei sinterizzati.

LEGHE FERROSE (1,5 crediti, lezioni 13 ore, esercitazioni 2 ore, laboratori 4 ore)

- influenza degli elementi di lega sulle proprietà degli acciai
- classificazione degli acciai
- trattamenti termici degli acciai: ricottura, normalizzazione, tempra e rinvenimento, temprabilità degli acciai

- trattamenti d'indurimento superficiale degli acciai: tempra superficiale, cementazione, nitrurazione, carbonitrurazione
- acciai per componenti autoveicolistici: acciai per lamiere, acciai per carpenteria, acciai da bonifica, acciai per molle, acciai per valvole, acciai per cuscinetti, acciai per utensili, acciai per stampi
- problematiche metallurgiche della saldatura degli acciai
- acciai inossidabili: austenitici, ferritici, martensitici
- ghise di seconda fusione: ghise grigie, ghise sferoidali, processo d'inoculazione e colata, ghise bianche, ghise legate, trattamenti termici sulle ghise, ghise austemperate
- acciai sinterizzati.

LEGHE NON FERROSE (1 credito, lezioni 6 ore, laboratori 4 ore)

- alluminio; leghe di alluminio di interesse autoveicolistico: leghe da fonderia e leghe da deformazione plastica; trattamenti termomeccanici delle leghe di alluminio.
- magnesio; leghe di magnesio di interesse autoveicolistico: leghe da fonderia e leghe da deformazione plastica; trattamenti termomeccanici delle leghe di magnesio.
- cenni sul rame e sulle sue leghe; ottoni e bronzi.

### **Programma del tutorato**

Il docente è a disposizione degli allievi per fornire chiarimenti sugli argomenti svolti e per verificare informalmente il livello di apprendimento. Gli allievi sono suddivisi in due squadre.

### **Materiale didattico**

Testi di riferimento:

A. Burdese, "Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici", UTET, Torino

W. Nicodemi, "Metallurgia, Principi Generali" e "Acciai e Leghe Non Ferrose", Zanichelli, Bologna *117.289 L Copie*

Verrà inoltre distribuito dal docente materiale integrativo sotto forma di fotocopie e dispense.

### **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova scritta.

# 01CVU TERMODINAMICA E TERMOCINETICA

Anno: 2	Periodo didattico: 3° e 4° semestre
Crediti: 5	
n° ore di lezione 38	
n° ore di esercitazione 16	
n° ore di laboratorio 4	
n° ore di tutorato 6	
Docente:	I° corso: <b>prof. M. Cali</b>
	II° corso:

---

## **Obiettivi generali del corso**

La termodinamica viene esposta in forma adatta alle applicazioni, esprimendo i due principi (introdotti dalla Fisica) per sistemi aperti unidimensionali a regime permanente. La termocinetica fornisce il fondamento di trasmissione del calore con i necessari riferimenti al moto dei fluidi.

## **Prerequisiti**

Fisica sperimentale 1 e 2, Meccanica dei fluidi.

Competenze attese

Riconoscere il tipo di sistema esaminato, applicare il 1° e 2° principio a sistemi semplici. Utilizzare i diagrammi di Clapeyron, Gibbs, Collier per descrivere e calcolare i principali cicli termodinamici, motori e inversi, a gas e a vapore.

Riconoscere dal punto di vista fenomenologico i meccanismi principali della trasmissione del calore, valutandoli quando agiscono separatamente e quando agiscono in serie o in parallelo in scambiatori di calore.

## **Programma**

Credito 1

Definizione dei principali concetti della Termodinamica applicata. Sistemi, stati, trasformazioni, lavoro e calore. Principio di conservazione dell'energia per sistemi chiusi e sistemi aperti unidimensionali. Energia interna ed entalpia. Diagramma di Clapeyron.

Credito 2

Secondo principio della termodinamica, entropia, irreversibilità, energia utilizzabile del calore, per sistemi chiusi e aperti. Diagramma di Gibbs. Gas ideali, cicli diretti ideali (Otto, Joule e Diesel), rigenerazione.

Credito 3

Vapori e loro proprietà, diagramma di Mollier, ciclo Rankine ideale, rigenerazione, cicli combinati. Effetto Joule-Thomson. Gas reali. Cicli inversi, frigoriferi e a pompa di calore. Descrizione fenomenologica di meccanismi di trasporto dell'energia termica, resistenza termica.

Credito 4

Conduzione termica, legge di Fourier, conduttività, resistenza di conduzione. Riscaldamento di un corpo con resistenza interna trascurabile. Distribuzione di temperatura in geometria piana e cilindrica, raggio critico dell'isolamento termico. Convezione termica, legge di Newton, coefficiente di scambio, resistenza di convezione. Convezione naturale e forzata, uso delle formule dell'analisi dimensionale.

## Credito 5

Scambio termico per irraggiamento, corpo nero, legge di Stefan-Boltzmann, fattore di forma, emissività. Coefficiente di scambio termico lineare. Scambio tra due ambienti a temperatura imposta, coefficiente globale di scambio termico, resistenza globale, analogia elettrica. Scambiatori di calore a correnti parallele, differenza di temperatura media logaritmica.

### **Programma delle esercitazioni**

Sono previste esercitazioni in aula con esercizi e calcoli esemplificativi sugli argomenti trattati a lezione. Nelle esercitazioni a carattere sperimentale saranno esaminati e analizzati alcuni sistemi termodinamici tipici.

### **Materiale didattico**

Appunti alle lezioni

Materiale distribuito durante il corso

### **Modalità di esame**

L'esame è costituito da una prova orale sugli argomenti svolti a lezione e sulle attività svolte in esercitazione e in laboratorio.

## **01BDN GESTIONE DELLA RISORSA UMANA**

Anno: 2 Periodo didattico: 4° Emisemestre

n° crediti: 3

n° ore lezione: 30

n° ore tutorato: 4

Docenti: corso I dott. P. Campiglia  
corso II dott.

---

### **Obiettivi**

Il modulo si prefigge di fornire gli elementi base che regolano il rapporto di lavoro dipendente e, più in generale, gli strumenti e metodologie per la gestione del personale.

### **Prerequisiti**

Opportuna la conoscenza dei contenuti del modulo di Nozioni di Organizzazione Aziendale.

### **Programma**

Il corso è suddiviso in nove capitoli attraverso i quali è possibile mettere a fuoco gli elementi più significativi che regolamentano il rapporto uomo-azienda.

Dopo una prima parte di carattere generale dedicata:

§ all'illustrazione della Funzione Personale e delle sue attività

§ alle Relazioni Industriali con gli aspetti normativi e sindacali

si passa alla seconda parte in cui sono trattati gli aspetti più direttamente collegati alla risorsa umana, dalla selezione alla durante la vita di lavoro, e, in particolare, valutazione, retribuzione, mobilità, motivazione, clima, formazione e comunicazione.

Due capitoli trattano brevemente la tutela del lavoratore e le tematiche relative alla sicurezza sul posto di lavoro.

La terza parte consente di riprendere brevemente gli aspetti organizzativi per dare agli allievi una chiave di lettura più precisa sul rapporto strutture-uomini e di illustrare i modelli soffermandosi sul ruolo del capo, nella sua accezione più ampia, ed in particolare sulle capacità/qualità per operare in contesti organizzati.

Prima della conclusione del corso, ci si prefigge anche di illustrare le metodologie del lavoro di gruppo dato che il team work rappresenta sempre di più il modo di lavorare in qualsiasi realtà aziendale.

### **Programma del tutorato**

Il personale docente è disposizione degli allievi in orari stabiliti per fornire chiarimenti e per verificare informalmente il livello di apprendimento

### **Materiale didattico**

I testi di riferimento consigliati sono i seguenti:

Il materiale didattico necessario verrà messo a disposizione degli allievi durante lo svolgimento del corso

### **Modalità di esame**

L'esame consiste in un test seguito da un'eventuale prova orale.

# 01ATA ELETTRROCHIMICA APPLICATA

Anno: 2

Periodo didattico: 4° Emisemestre

Crediti: 2

n° ore di lezione 18

n° ore di esercitazione 4

n° ore di laboratorio 4

n° ore di tutorato 2

Docenti:

corso I: prof. P. Spinelli

corso II: prof. N. Penazzi

## Obiettivi generali del corso

Il modulo si propone di fornire le conoscenze minime dell'elettrochimica per poter sviluppare alcuni argomenti applicativi riguardanti i generatori elettrochimici, con particolare riferimento alle problematiche del veicolo.

## Prerequisiti

È richiesta la conoscenza degli argomenti di base dei corsi di Chimica e di Fisica.

Competenze attese

Al termine del modulo gli studenti dovranno aver raggiunto i seguenti obiettivi didattici:

- comprensione dei principi di funzionamento dei generatori elettrochimici;
- conoscenza delle caratteristiche principali per il confronto delle prestazioni dei generatori elettrochimici;
- discussione dei criteri di scelta dei generatori elettrochimici in relazione a varie tipologie di applicazione;
- conoscenza delle peculiarità dei generatori elettrochimici per il veicolo elettrico.

## Programma delle lezioni

I sistemi elettrochimici [3 ore]

Generatori elettrochimici (pile e accumulatori), definizioni e convenzioni. Leggi di Faraday, bilancio energetico dei sistemi elettrochimici, rendimento di corrente e rendimento energetico.

Elettrodi e reazioni elettrochimiche. [4 ore]

Tensione di celle galvaniche e loro misura, potenziali di diffusione, elettrodi reversibili semplici e multipli, elettrodo campione ed elettrodi di riferimento, diagrammi potenziale - pH.

Polarizzazione e cinetica dei processi elettrodi. [5 ore]

Elettrodi polarizzabili, doppio strato elettrico, curve caratteristiche corrente-tensione, sovratensione di barriera, di diffusione, di reazione, di cristallizzazione, corrente limite di diffusione, processi anodici.

Generatori Elettrochimici. 16 ore lezione, 4 ore esercitazione]

La conversione elettrochimica dell'energia. Elettrodi, materiali elettrodi ed elettroliti per generatori. Caratteristiche elettriche dei generatori. Energia e carica accumulata. Il mantenimento della carica e il problema della "vita" dei generatori. I generatori primari. I generatori secondari. Le pile a combustibile. Generatori elettrochimici innovativi. Test e prove sui generatori elettrochimici. Problemi dei generatori elettrochimici per il veicolo elettrico.

## Programma dei laboratori

Semplici prove elettriche su alcuni generatori elettrochimici.

## Materiale didattico

Verrà messo a disposizione degli allievi materiale didattico sotto forma di dispense.

## Modalità di esame

Esame di idoneità: accertamento scritto seguito da una prova orale.

Anno 3  
Pulsante di blocco 1° e 2° anno  
n° lezioni 6  
n° ore di lezione 36  
n° ore di esercitazione 22  
n° ore di laboratorio 8  
Credito

**Obiettivi generali del corso**

Il corso mira a fornire le conoscenze di base per la progettazione e la dimensionazione dei principali organi di macchina, avendo in evidenza il loro inserimento all'interno di sistemi complessi. Verranno fornite alcune nozioni relative alla resistenza dei materiali da costruzione in presenza di sollecitazioni dinamiche, termiche e di fatica.

**Prerequisiti**

Conoscenza dei meccanismi dei materiali e relativi comportamenti. Meccanica applicata. Proprietà dell'automobile.

Competenze attese  
Lo studente deve acquisire le conoscenze relative ai procedimenti per il dimensionamento di alcuni dei principali organi di macchina, in considerazione delle diverse modalità di sollecitazione (pressione) e della loro interazione con gli altri organi di macchina contenuti. Lo studente deve sviluppare la capacità di svolgere i calcoli necessari per la valutazione del comportamento meccanico di organi

**TERZO ANNO**

**Programma**

**Resistenza dei materiali**

- comportamento dei materiali da costruzione sotto l'azione di carichi dinamici  
- resistenza a fatica dei materiali da costruzione, concentrazione delle tensioni dovute agli irregolarità, smontaggiamenti e accoppiamenti del dettaglio.

- comportamento dei materiali da costruzione sotto l'azione di carichi di stress shock e creep.

- casi di meccanica nella fatica  
- calcolo delle tensioni equivalenti e ipotesi di rottura.

**Collegamenti meccanici**

- collegamenti con bulloni
- collegamenti ferrati libero-rotorio
- collegamenti fra profil acciugati
- collegamenti saldati - saldature evolutive e saldacore a punto.

**Organi delle macchine e loro dimensionamenti**

**alberi di trasmissione**

- giunti rigidi, articolati, cardanici, nei semibici
- barre di torsione, ruote a vite cilindriche, molle a balestra, valvole a disco, valvole a tirante
- innesti a frizione

**Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni avranno in aula esercizi sugli argomenti trattati a lezione.

## 03ALP COSTRUZIONE DI MACCHINE

Anno 3

Periodo didattico: 1° e 2° semestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 34

n° ore di esercitazione: 22

n° ore di laboratorio: 6

Docente:

### **Obiettivi generali del corso**

Il corso mira a fornire le conoscenze di base per la progettazione e il dimensionamento dei principali organi di macchine, avendo in evidenza il loro inserimento all'interno di sistemi complessi. Verranno fornite alcune nozioni relative alla resistenza dei materiali da costruzione in presenza di sollecitazioni dinamiche, termiche e di fatica.

### **Prerequisiti**

Comportamento meccanico dei materiali e relativi complementi, Meccanica applicata, Progetto dell'autoveicolo 1

Competenze attese

Lo studente deve acquisire le conoscenze relative ai procedimenti per il dimensionamento di alcuni dei principali organi di macchine, in considerazione delle diverse modalità di sollecitazione (missione) e della loro interazione con gli altri organi di macchine (sistema). Lo studente deve acquisire la capacità di svolgere semplici prove sperimentali per la valutazione del comportamento meccanico di organi di macchine.

### **Programma**

Resistenza dei materiali

- comportamento dei materiali da costruzione sotto l'azione di carichi dinamici
- resistenza a fatica dei materiali da costruzione, concentrazione delle tensioni dovute agli intagli, danneggiamento e accumulo del danneggiamento
- comportamento dei materiali da costruzione sotto l'azione di campi di temperatura, il creep
- cenni di meccanica della frattura
- calcolo delle tensioni equivalenti e ipotesi di rottura

Collegamenti meccanici

- collegamenti con bulloni
- collegamenti forzati albero-mozzo
- collegamenti con profili scanalati
- collegamenti saldati - saldature continue e saldature a punti

Organi delle macchine e loro dimensionamento

- alberi di trasmissione
- giunti rigidi, articolati, cardanici, omocineticici
- barre di torsione, molle a elica cilindrica, molle a balestra, molle a disco conico
- innesti a frizione

### **Programma delle esercitazioni**

Gli allievi svolgeranno in aula esercizi sugli argomenti trattati a lezione.

## Programma dei laboratori

Valutazione sperimentale del fattore di concentrazione delle tensioni in presenza di intagli

Rilievo della caratteristica meccanica di una molla

Analisi di differenti modalità di montaggio di organi meccanici

## Materiale didattico

Verrà messo a disposizione degli studenti materiale didattico sotto forma di dispense.

Testi di riferimento:

- R.C. Juvinall, K.M. Marshek - "Fondamenti della progettazione dei componenti di macchine", edizioni ETS - Pisa

- R. Giovannozzi - "Costruzione di Macchine", ed. Patron, Bologna

- A. Strozzi - "Costruzione di Macchine", ed. Pitagora, Bologna 1991 280000

- G. Bongiovanni, G. Roccati - "Giunti articolati", ed. Levrotto & Bella, Torino

- M. Rossetto - "Introduzione alla fatica", ed. Levrotto & Bella, Torino 1)

- J.A. Collins - "Failure of materials in mechanical design", ed. Wiley, New York

## Modalità di esame

L'esame consiste in due prove scritte (esoneri), una alla fine di ciascun periodo didattico, e in un colloquio orale finale.

ROSETTO  
Introduzione alla fatica dei materiali e dei  
componenti meccanici  
L. e B. 2000

## 03BNI    **MACCHINE**

n° di crediti: 5

Periodo didattico: 1° semestre

n° ore di lezione: 44

n° ore di esercitazione: 14

n° ore di laboratorio: 4

DOCENTE:

prof. A.E. Catania

### **Prerequisiti**

Termodinamica, Meccanica Applicata, Meccanica dei Fluidi.

Competenze: Il corso mira a fornire i fondamenti delle macchine a fluido, analizzando gli aspetti costruttivi, i principi di funzionamento e le prestazioni di esse, anche al di fuori delle condizioni di progetto, a livello sia del singolo componente sia degli impianti in cui sono inserite. Applicando sistematicamente i principi della termo-fluidodinamica-energetica a sistemi e componenti, il corso fornisce le competenze necessarie non solo per consentire la scelta di una macchina a fluido e di una soluzione impiantistica in relazione alla rispettiva utilizzazione, ma anche per affrontare e risolvere problematiche specifiche di progetto integrando le nozioni acquisite con ulteriori approfondimenti in settori più specifici.

### **Programma**

#### 1- LEZIONI

Generalità sulle macchine a fluido e aspetti costruttivi.

- Classificazione delle macchine e dei sistemi energetici a fluido e loro applicazioni.

Fonti energetiche primarie.

- Turbomacchine: palettature e loro principi di funzionamento.

- Macchine volumetriche: motori a combustione interna, compressori alternativi e rotativi.

Principi di conversione dell'energia e termo-fluidodinamica delle macchine e dei sistemi energetici.

- Leggi di conservazione per processi reali in sistemi a fluido e applicazioni ai motori termici e alle turbomacchine. Valutazioni dell'entropia massica e globale e delle sue variazioni in processi elementari o finiti di sistemi energetici a fluido. Bilancio exergetico e suoi aspetti applicativi.

- Poteri calorifici e loro utilizzazione nell'analisi termodinamica della combustione. Combustione ideale e reale a volume e a pressione costante; combustione in flusso permanente.

- Principi di termo-fluidodinamica delle turbomacchine; triangoli di velocità ed espressione euleriana del lavoro interno; trasformazioni nei condotti delle turbomacchine: ugelli e diffusori.

- Schemi, cicli termodinamici e problemi fondamentali negli impianti motori: rendimenti e consumi dei motori termici.

Sistemi a combustione

- Componenti statici e dinamici di impianti motori termici. Generatori di vapore e combustori: bilanci e rendimenti.

- Turboespansori e turbocompressori: rendimenti interni; analisi unidimensionale del flusso; criteri di progetto e ottimizzazione; criteri di scelta; similitudine fluidodinamica; mappe delle prestazioni.

- Impianti di turbine a gas: analisi del rendimento ideale; dipendenza del rendimento del ciclo reale dai vari parametri di funzionamento; mezzi per aumentare il rendimento del ciclo.

- Motori alternativi a combustione interna: analisi delle prestazioni; cicli di lavoro ideali e reali; diagrammi della distribuzione; modelli dei cicli di lavoro; potenza utile, rendimento organico, coefficiente di riempimento e parametri caratteristici delle prestazioni; influenza delle condizioni ambiente sulle prestazioni; caratteristica meccanica.

## 2- ESERCITAZIONI

Le esercitazioni in aula consistono nello svolgimento di esercizi e problemi pratici in applicazione dei concetti trattati a lezione, con lo scopo sia di fornire gli ordini di grandezza dei parametri, sia di migliorare il grado di apprendimento.

## 3- LABORATORIO

Viaggi di Istruzione. Sono previste visite guidate a stabilimenti per permettere all'allievo di prendere visione diretta di impianti motori e operatori, nonché dei procedimenti costruttivi di loro componenti.

Laboratorio di Macchine. Analisi di macchine a fluido e strumentazione presenti nel laboratorio. Rilievo caratteristica manometrica di un turbocompressore. Rilievo della caratteristica meccanica di un motore alternativo a combustione interna.

## Materiale didattico

A.E. Catania, Complementi di Macchine, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.

A.E. Catania, Turbocompressori, ACSV (Appunti dai Corsi Seminari di Vercelli), Ed. CGVCU (Comitato per la Gestione in Vercelli dei Corsi Universitari), 1990.

A.E. Catania, Compressori volumetrici, ACSV, Ed. CGVCU, 1991.

G. Ferrari, Motori a combustione interna, Il Capitello, 1995 5/108.276

A. Mittica, Turbomacchine idrauliche operatrici, ACV, Ed. CGVCU, 1994

## Modalità di esame

L'esame si svolge congiuntamente al modulo di Complementi di Macchine, integrante del modulo di Macchine. Esso consiste in una prova scritta ed una orale. La prova scritta può essere superata anche mediante accertamento/i di esonero in corso di periodo didattico.

## **02BXF    PRINCIPI DI ELETTRONICA E SISTEMI ELETTRONICI**

Anno: 3

Periodo didattico: 1° e 2° semestre

n° Crediti: 5

n° ore di lezione: 40

n° ore di esercitazione: 18

Docente:

prof. **Guido Masera**

---

### **Obiettivi generali del corso**

Il modulo intende portare l'allievo a comprendere i problemi di interfacciamento tra i sistemi elettronici e il mondo esterno e a conoscere i concetti fondamentali dell'elettronica analogica e numerica. Sono anche trattati i sistemi a micro controllore, i supporti e i protocolli di comunicazione.

### **Prerequisiti**

Moduli di Analisi matematica 1 e 2 e Geometria

Moduli di Fisica sperimentale 1 e 2

Modulo di Principi di Elettrotecnica

### **Programma**

L'unità didattica parte dall'analisi di un sistema elettronico complesso, analizzandone la ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei vari sottomoduli. Il corso comprende anche le nozioni fondamentali relative alla strumentazione e alle misure elettroniche, indispensabili per le esercitazioni in laboratorio.

- Identificazione dei blocchi di amplificazione e condizionamento del segnale, parametri caratteristici, modelli, specifiche di progetto, limiti del modello (distorsione, rumore, offset, etc.)
- Nozione di interfaccia, sensore, attuatore, comunicazioni con il mondo esterno in genere.
- Principio della reazione negativa, uso dell'amplificatore operazionale per realizzare amplificatori.
- Identificazione delle strutture di elaborazione, differenze tra segnali analogici e digitali, effetto del rumore e disturbi.
- Principi di conversione analogico-digitale e digitale-analogica, sistemi di acquisizione dati e problemi di interfacciamento.
- Circuiti per le applicazioni logiche: introduzione all'elettronica dei sistemi logici, famiglie logiche e loro proprietà, logiche combinatorie e sequenziali, memorie a semiconduttore dispositivi logici programmabili.
- Architetture delle unità a microprocessore, protocolli di comunicazione e relativi supporti fisici.
- Tecnologie per la realizzazione di sistemi e apparati elettronici.

### **Esercitazioni**

Saranno svolte esercitazioni in aula, in laboratorio informatico per la simulazione elettronica, e in laboratorio hardware. Obiettivo dei laboratori è verificare quanto presentato a lezione, mettendo in evidenza i limiti dei modelli utilizzati. L'organizzazione sarà tale da favorire il lavoro di gruppo e richiederà la stesura di relazioni. I laboratori saranno strettamente correlati agli argomenti di lezione. E' previsto l'utilizzo di circuiti premontati.

## Materiale didattico

Materiale didattico di riferimento verrà reso disponibile sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni e sulle applicazioni sviluppate nelle esercitazioni.

I testi ausiliari sono:

William B. Ribbens "Understanding Automotive Electronics" fifth edition, Newnes, Butterworth-Heinemann, 1998

Richard J. Jaeger, "Microelettronica", McGraw-Hill, 1998

## Modalità di esame

L'esame consiste in una prova scritta, che comprende esercizi numerici e quesiti a risposta multipla.

Il modulo include anche i protocolli di comunicazione.

Modulo di analisi numerica: VLSI e VLSI.

# 01ESZ TECNOLOGIE MECCANICHE CON ELEMENTI DI METROLOGIA

Anno: 3

Periodo didattico: 1° e 2° semestre

Crediti: 7

n° ore lezione: 46

n° ore laboratorio e visite: 36

n° ore esercitazione: 8

DOCENTI:

prof. R. Ippolito e prof. G. Barbato

## Competenze acquisite

Al termine del corso l'allievo dovrà avere acquisito una buona conoscenza dei principali processi di trasformazione dei materiali, utilizzati dall'industria per la fabbricazione di pezzi meccanici, nonché una idonea abilità nella definizione dei cicli di fabbricazione con l'impiego di uno strumento CAM. Avrà altresì ricevuto alcune nozioni basilari su metodi e strumenti usati per il controllo dimensionale dei pezzi meccanici.

## Programma

Lezioni:

1) Parte introduttiva (4 ore):

- Nozioni di base dei processi produttivi.
- Il ciclo di produzione e la sua articolazione. Definizioni di: tempo di attraversamento o di flusso, tempo ciclo, tempo di preparazione macchina. Definizione di costi diretti, indiretti, variabili, semivariabili e fissi.
- Analisi della correlazione tra caratteristiche di prodotto e di processo. Cicli in alternativa e determinazione del punto di pareggio.

2) Lavorazioni per asportazione di truciolo (30 ore)

- Generalità.
- Definizione di moti di taglio e di alimentazione.
- La tornitura (8 ore):
- Scopi, definizioni, parametri di processo. Elementi di base della macchina.
- Geometria dell'utensile: angoli di taglio e loro funzione; correlazione tra avanzamento, raggio di raccordo e finitura; il rompitrucciolo.
- Dispositivi di presa.
- Considerazioni sulla scelta dei parametri di taglio e valutazione delle forze di taglio
- La foratura (4 ore):
- Scopi, definizioni, parametri di processo. La geometria della punta ad elica e la sua affilatura. Determinazione della coppia di taglio e della resistenza all'avanzamento. Tipi particolari di punte ad elica
- Operazioni di finitura dei fori: barenatura ed alesatura.
- Esempio di dimensionamento di una testa di foratura multipla
- La fresatura (4 ore):
- Scopi, Forme degli utensili, definizioni, parametri di processo.
- La formazione del truciolo ed il calcolo approssimato di forze e potenze.
- Esempi di macchine per fresare: unità di fresatura e Centri di lavoro
- Cenni alle attrezzature di bloccaggio
- Esempio di dimensionamento di una unità di fresatura.
- La Brocciatura (2 ore):
- Scopi, forme degli utensili, definizioni, parametri di processo, applicazioni

- La formazione del truciolo ed il calcolo approssimato delle forze e potenze.
- Esempio di applicazione nella lavorazione di una biella
- Dimensionamento di un attrezzo di bloccaggio
- La Rettificatura (4 ore).
- Scopi, principali geometrie e relativi moti di lavoro
- La mola: composizione e identificazione.
- Il processo di taglio e valutazione delle forze in gioco
- I parametri principali.
- Cenni ai processi speciali: HSG (rettificatura ad alta velocità), rettificatura integrale, rettificatura di ingranaggi, di alberi a gomiti
- Gli utensili (4 ore).
- I materiali: acciai, carburi, ceramiche, materiali policristallini
- A lubrorefrigerazione
- Durata degli utensili e legge di Taylor
- Economia del taglio
- Cenni di teoria del taglio (4 ore)
- Teoria del piano di scorrimento
- Teorie di Merchant e di Lee & Shaffer
- Formazione del truciolo e temperatura di taglio
- Cenni di lavorazioni per deformazione (6 ore)
- Considerazioni elementari di teoria della plasticità.
- Comportamento dei materiali.
- Teoria dell'elemento sottile
- Le lavorazioni di base.
- Laminazione,
- Trafilatura,
- Estrusione
- Fucinatura
- Cenni di teoria delle misure (6 ore)
- Presentazione delle principali caratteristiche metrologiche esemplificate mediante l'utilizzazione di strumenti di misura dimensionale (Calibro, micrometro Palmer). Risoluzione, stabilità, ripetibilità, riproducibilità. Errori tipici di lettura (errore di parallasse), mobilità, inversione, linearità, isteresi. Collegamenti tra caratteristiche dei complessi di misura e concetti statistici (ripetibilità, riproducibilità -> scarto tipo). L'accuratezza. Collegamenti tra caratteristiche dei complessi di misura e concetti statistici (accuratezza -> media).
- Sistemi di Unità di Misura. Criteri informativi. Proprietà e criteri di scelta delle Unità. Proprietà di un sistema di Unità di Misura. Il Sistema Internazionale (S.I.): Unità Fondamentali e derivate, multipli e sottomultipli. Unità non S. I. accettate. Convenzioni di scrittura. Campioni delle Unità di misura. Campioni materiali e naturali. I vantaggi dei campioni naturali. Catena di riferibilità ai campioni nazionali.
- Le misure dimensionali. Misure complesse (filettature, ruote dentate, ...).

### **Laboratorio**

N° 4 esercitazioni di 2 ore dedicate all'uso dei principali strumenti di misura impiegati nel collaudo dimensionale dei pezzi meccanici.

N° 10 esercitazioni di 2 ore dedicate alla stesura di cicli di lavorazione con l'uso di un prodotto CAM commerciale di largo impiego applicativo

N° 2 visite a reparti produttivi della durata di 4 ore

## Testi consigliati

M. Santochi e F. Giusti " Tecnologia Meccanica e studi di Fabbricazione" Casa editrice Ambrosiana - Edizione 2000.

S. Kalpakjian " Manufacturing processes for Engineering Materials" Addison Wesley

## Modalità di esame

Saranno svolti due accertamenti scritti intersemestrali, obbligatori per l'ottenimento della firma. L'esito di tali accertamenti, ove positivo, eventualmente integrato da un colloquio, determineranno il voto finale. In caso d'insuccesso l'allievo potrà recuperare con un accertamento scritto ed un colloquio.

## **02BDK GESTIONE DELLA PRODUZIONE I**

Anno: 3

Periodo didattico: 1° e 2° emisemestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 44

n° ore di esercitazione: 6

Docente:

prof. P. Brandimarte

### **Obiettivi generali del corso**

Il corso ha tre obiettivi principali:

1. Fornire le conoscenze di base relative ai sistemi di gestione delle scorte, ai sistemi Manufacturing Resource Planning, e al Just in Time.
2. Fornire elementi di valutazione riguardo ai sistemi software commerciali per la pianificazione della produzione e la schedulazione di dettaglio.
3. Sviluppare un senso fisico "intuitivo" della meccanica della congestione nei sistemi di produzione, a livello shop floor, anche attraverso semplici modelli analitici per la valutazione delle prestazioni.

### **Prerequisiti**

Le nozioni di probabilità apprese nel corso di statistica; informazioni generiche sulle tecnologie e sui sistemi di produzione.

Competenze attese

Lo studente, oltre a conoscere i principi sui quali si basano gli applicativi software commerciali, dovrà essere in grado di individuare l'approccio migliore per gestire la produzione nei diversi scenari applicativi, nonché operare una diagnosi in presenza di criticità e individuare l'area di intervento più appropriata.

### **Programma**

- Approcci classici per la gestione delle scorte (lotto economico, punto di riordino, sistemi a verifica periodica) e loro limitazioni.
- Sistemi per la gestione della domanda dipendente: MRP, MRPII, ERP e loro limitazioni. Funzionalità di base: gestione della domanda e Master Production Scheduling; calcolo dei fabbisogni; dimensionamento dei lotti; controllo di capacità; controllo avanzamento produzione; gestione della distinta base; tracciamento dei lotti.
- L'approccio Just in Time: riduzione delle scorte e dei tempi di attraversamento; production smoothing; sistemi kanban, loro limiti e condizioni di applicabilità.
- Schedulazione di dettaglio a capacità finita: sistemi software e problemi connessi.
- Factory physics: l'effetto dell'incertezza sulle prestazioni dei sistemi di produzione; elementi che generano variabilità e loro effetti negativi; propagazione delle variabilità; diagnostica e individuazione delle aree di intervento per il miglioramento del sistema; utilizzo di sistemi software per la modellazione rapida e la valutazione delle prestazioni.

### **Programma delle esercitazioni**

In realtà le esercitazioni sono strettamente integrate con le lezioni. Sono comunque previste alcune ore di esercitazione in preparazione dell'esame.

## Materiale didattico

Il testo di riferimento principale è:

· Hopp, Spearman. *Factory Physics* (2nd edition). McGraw-Hill, 2000. (ne esiste un'edizione softcover economica) 107,999 *di Copire*

Un possibile testo ausiliario è:

· Brandimarte, Villa. *Gestione della Produzione Industriale*. UTET Libreria, 1995.

## Modalità di esame

L'esame è costituito da una prova scritta, durante la quale non è consentita la consultazione di testi o appunti. È permesso solo l'utilizzo di una calcolatrice scientifica per lo svolgimento di semplici calcoli.

## 01EMS IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

Anno:3 Periodo didattico: 2° semestre

n° crediti: 2

n° ore di lezione: 18

n° ore di esercitazione: 2

n° ore di laboratorio: 12

Docente: Ing. S. Oggero

### **Obiettivi generali del corso**

Il corso è finalizzato alla trattazione della normativa in materia di igiene e sicurezza sul lavoro, con particolare riferimento al D.Lgs. 626/94.

Dopo un'attenta collocazione del decreto in oggetto nell'ambito del nutrito impianto normativo ad esso previgente, ne verranno trattati gli aspetti generali, le innovazioni introdotte, i decreti attuativi e le recenti modifiche.

Il corso si articolerà nello sviluppo di n. 3 moduli formativi organizzati in lezioni teoriche da svolgersi in aula e un'esercitazione prevista anch'essa in aula, mentre i laboratori saranno programmati rispettivamente in uno stabilimento del gruppo FIAT ed in un cantiere relativo alla realizzazione di un complesso impianto industriale. Il corso verrà integrato da interventi monografici della sui temi dell' Ergonomia del posto di lavoro e di Medicina del lavoro.

Competenze: Al termine del corso l'allievo dovrà aver acquisito una conoscenza generale della vasta normativa vigente nel nostro Paese in materia di sicurezza ed igiene sul lavoro ed al suo interno dovrà saper correttamente collocare i disposti del Decreto Legislativo n. 626/94, con particolare riferimento alle innovazioni da esso introdotte ed ai loro riflessi sulla organizzazione aziendale.

### **Prerequisiti**

Disegno tecnico industriale, Tecnologia Meccanica

### **Programma generale delle lezioni**

Introduzione al decreto legislativo n. 626/94 (4 ore)

La normativa in materia di igiene e sicurezza sul lavoro

I concetti di prevenzione e sicurezza.

Impianto normativo previgente al D.Lgs. 626/94: norme di legge, direttive comunitarie, norme tecniche.

Il D.Lgs. 626/94: aspetti generali, innovazioni introdotte, coordinamento con la normativa previgente.

La riorganizzazione aziendale, i soggetti della prevenzione

Il Datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti.

Il Responsabile e gli addetti al Servizio di Protezione e Prevenzione dei Rischi.

Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Il Medico Competente

I Lavoratori

Analisi e gestione dei supporti informativi

Norme tecniche nazionali ed internazionali.

Norme armonizzate.

Il registro degli infortuni e la statistica.

Schede dei dati di sicurezza delle sostanze, dei prodotti/preparati chimici impiegati.  
Istruzioni fornite dai costruttori (di macchine, di attrezzature, di dispositivi di protezione individuale).

La valutazione dei rischi

Concetti di pericolo e di rischio.

Struttura e principi gerarchici della valutazione dei rischi.

Diverse metodologie di valutazione dei rischi

Valutazione di rischi specifici (6 ore)

Il rischio meccanico

Forme elementari di rischio meccanico.

Tecniche generali di prevenzione e protezione.

Le recenti novità introdotte dal D. Lgs. 359/99 rapportate a quanto già disciplinato dal D.P.R. 547/55 e dal D.Lgs. 459/96 (recepimento italiano della Direttiva Macchine).

I rischi nei luoghi di lavoro

Le disposizioni di legge vigenti e le prescrizioni di sicurezza e salute contenute nelle norme tecniche.

Microclima ambientale ed illuminazione.

La movimentazione manuale dei carichi

Le disposizioni contenute nel D.Lgs. 626/94 ed i rischi di lesioni dorso-lombari.

Tecniche prevenzionali, sollevamento e spostamento corretto dei carichi.

Attrezzi e mezzi ausiliari per la movimentazione ed il trasporto manuale dei carichi.

Utilizzo di attrezzature munite di videotermini

Dalla direttiva 90/270/CEE alla sentenza 6 luglio 2000.

Principi generali di tutela.

Panorama degli adempimenti.

Rischio chimico e biologico

Classificazione degli agenti e corrispondenti rischi.

Misure tecniche, organizzative e procedurali da adottare per attuare un'efficace politica di prevenzione.

Mezzi di protezione individuale.

Il rischio incendio

L'incendio e la prevenzione incendi.

La protezione incendi e le misure da adottare in caso di incendio.

La valutazione del rischio incendio ed il piano di evacuazione aziendale.

Misure di prevenzione e protezione (4 ore)

I dispositivi di protezione individuale

Funzione e metodi di scelta

I fattori di rischio e le parti del corpo da proteggere.

Gli obblighi dei soggetti aziendali ed il controllo sull'utilizzo.

La segnaletica di sicurezza

Segnali di divieto, di obbligo, di avvertimento, di informazione.

Segnali ausiliari ed istruzioni concernenti la sicurezza.

L'informazione e la formazione dei lavoratori

L'informazione sui rischi connessi con l'attività dell'azienda.

L'informazione sui rischi connessi con l'attività svolta.

La formazione sulle misure e le attività di protezione e prevenzione adottate.

Gli obblighi relativi alla formazione.

I metodi ed i tempi di attuazione.

La comunicazione efficace.

Interventi monografici sui temi dell' Ergonomia del posto di lavoro e di Medicina del lavoro

## **Programma delle esercitazioni**

In aula, riorganizzazione delle informazioni desunte dal sopralluogo effettuato e loro elaborazione finalizzata alla costituzione di un documento di valutazione dei rischi (n. 2 ore).

## **Programma del laboratorio**

Visita ad uno stabilimento del gruppo FIAT (4 ore)

Visita allo stabilimento Cartiere Burgo S.P.A., in Verzuolo, per analizzare un esempio di gestione del coordinamento dei rischi derivanti dalla coesistenza di un enorme cantiere relativo alla realizzazione di opere civili con il montaggio di impianti di alta tecnologia. (8 ore)

## **Materiale didattico**

Dispense elaborate dal docente per ciascun argomento trattato nel corso delle lezioni.

## **Modalità di esame**

Questionario a fine corso.

# 01EMT    **COMPLEMENTI DI COSTRUZIONE DI MACCHINE**

Anno 3	Periodo didattico: 3° emisemestre
n° crediti	3
n° ore di lezione	20
n° ore di esercitazione	14
Docente	

---

## **Obiettivi generali del corso**

Approfondire gli argomenti trattati nel corso di Costruzione di Macchine e applicare i concetti di base sulla resistenza dei materiali da costruzione e sulle metodologie di proporzionamento a due classi di organi di macchine di particolare rilevanza: i cuscinetti a rotolamento e le ruote dentate.

Competenze attese

Lo studente deve acquisire le conoscenze relative ai procedimenti per la scelta dei cuscinetti e per il dimensionamento delle ruote dentate, in considerazione delle diverse modalità di sollecitazione (missione) e della loro interazione con gli altri organi di macchine (sistema).

## **Prerequisiti**

Costruzione di macchine, Meccanica applicata, Progetto dell'autoveicolo 1

## **Programma**

- teoria di Hertz per il calcolo delle tensioni di contatto, resistenza dei materiali ai carichi di contatto e problemi di usura
- cuscinetti a rotolamento, scelta a catalogo, previsione della durata, montaggio
- ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali: dimensionamento a flessione e a carichi di contatto del dente. Taglio dei denti a profili spostati e scelta della correzione.
- ruote dentate coniche a denti diritti ed elicoidali: dimensionamento a flessione e a carichi di contatto del dente.

## **Programma delle esercitazioni**

Gli allievi svolgeranno in aula esercizi sugli argomenti trattati a lezione.

## **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli studenti materiale didattico sotto forma di dispense.

Testi di riferimento:

- R.C. Juvinall, K.M. Marshek - "Fondamenti della progettazione dei componenti di macchine", edizioni ETS - Pisa
- R. Giovannozzi - "Costruzione di Macchine", ed. Patron, Bologna
- A. Strozzi - "Costruzione di Macchine", ed. Pitagora, Bologna
- M. Rossetto - "Introduzione alla fatica", ed. Levrotto & Bella, Torino
- J.A. Collins - "Failure of materials in mechanical design", ed. Wiley, New York

## **Modalità di esame**

L'esame consiste in una prova scritta. La prova scritta potrà, a scelta dello studente, essere integrata da un colloquio orale.



## Materiale didattico

- A.E. Catania, Complementi di Macchine, Ed. Levrotto & Bella, Torino, 1979.  
A.E. Catania, Turbocompressori, ACSV (Appunti dai Corsi Seminarsiali di Vercelli), Ed. CGVCU (Comitato per la Gestione in Vercelli dei Corsi Universitari), 1990.  
A.E. Catania, Compressori volumetrici, ACSV, Ed. CGVCU, 1991.  
G. Ferrari, Motori a combustione interna, Il Capitello, 1995.  
A. Mittica, Turbomacchine idrauliche operatrici, ACV, Ed. CGVCU, 1994

## Modalità di esame

Le modalità di esame sono specificate nel modulo di Macchine

## 01CRZ TECNOLOGIE DI ASSEMBLAGGIO

Anno: 3

Periodo didattico: 3° semestre

n° crediti: 4

n° ore di lezione: 30

n° ore di esercitazione: 16

Docente:

Ing. G. Cozzari

---

### **Obiettivi generali del corso**

Fornire la conoscenza dei principali processi di assemblaggio e delle tecnologie di giunzione di elementi applicate per la produzione autoveicolistica. A conclusione del corso gli allievi dispongono delle abilità specifiche necessarie per affrontare lo studio dei metodi di assemblaggio, comprese le nozioni di base sull'uso delle metodologie di simulazione CAPE.

### **Prerequisiti**

Moduli formativi preliminarmente necessari: meccanica applicata, progetto dell'autoveicolo 1, tecnologie meccaniche, tecnologie dei materiali, elettrochimica applicata.

### **Programma**

Classificazione delle tecniche di assemblaggio e di giunzione di elementi; campi applicativi caratteristici; richiamo di nozioni fondamentali da moduli formativi precedenti (2 ore di lezione)

Descrizione dei metodi applicati per il montaggio di elementi aventi funzioni cinematiche, con approfondimento delle tecniche di controllo degli accoppiamenti geometrici, "on process" e "post process" (2 ore di lezione)

Esemplificazione di un sistema automatico rappresentativo per il montaggio e la prova funzionale di organi del propulsore (2 ore di lezione e 4 ore di esercitazione, previa visita presso uno stabilimento)

Descrizione dei metodi applicati per il calettamento di elementi smontabili aventi funzioni di collegamento strutturale, con approfondimento delle tecniche di avvitatura a forza controllata (2 ore di lezione)

Esemplificazione di un sistema automatico utilizzato per il collegamento su scocca di organi meccanici dell'autotelaio (2 ore di lezione e 4 ore di esercitazione con visita presso uno stabilimento)

Descrizione delle principali tecniche di giunzione mediante saldatura di elementi in lamiera di acciaio e di alluminio: saldatura a resistenza elettrica e pressione, saldatura ad arco con riporto di materiale, saldatura mediante laser con o senza riporto di materiale; caratteristiche specifiche e campi applicativi; tecniche di controllo e regolazione dei parametri di processo (4 ore di lezione)

Cenni su altre tecniche di giunzione alternative: rivettatura, aggraffatura, incollaggio strutturale, ecc.; caratteristiche specifiche e campi applicativi (2 ore di lezione)

Approfondimento dei criteri di impostazione delle attrezzature ed esemplificazione di una cella e di una linea di saldatura robotizzata, significative del processo di assemblaggio e di saldatura delle scocche (6 ore di lezione e 5 di esercitazione con visita presso uno stabilimento)

Cenni descrittivi dei metodi e degli impianti utilizzati per la protezione superficiale e per la verniciatura estetica delle scocche, con indicazione degli obiettivi assegnati ai diversi stadi del processo produttivo (4 ore di lezione e 2 ore per visita ad uno stabilimento)

Cenni descrittivi dei metodi applicati per il rivestimento delle parti interne di carrozzeria (2 ore di lezione)

Cenni sulle tecniche di simulazione CAPE, utilizzate per l'impostazione e lo sviluppo dei sistemi di assemblaggio e saldatura scocche, con approfondimento di una applicazione pratica significativa (4 ore di lezione e 3 ore di esercitazione)

### **Programma delle esercitazioni**

Studio del metodo e del layout relativo a casi semplici, ma rappresentativi; visite ad impianti e a sistemi di produzione rappresentativi, esame di documentazioni tecnologiche e filmati con relazioni e commenti elaborati dagli studenti.

### **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli allievi materiale didattico sotto forma di dispense.

### **Modalità di esame**

Saranno svolti due accertamenti scritti intersemestrali, obbligatori per l'ottenimento della firma. L'esito di tali accertamenti, ove positivo, eventualmente integrato da un colloquio, determineranno il voto finale. In caso d'insuccesso l'allievo potrà recuperare con un accertamento scritto.

## **02BDL GESTIONE DELLA PRODUZIONE 2**

Anno 3 Periodo didattico: 3° e 4° emisemestre

n° crediti: 5

n° ore di lezione: 38

n° ore di esercitazione: 20

Docente

Ing. C. Mangiarino

---

### **Prerequisiti**

Nozioni di Statistica, Informatica di Base, Disegno Industriale Assistito, Chimica Applicata (comprese nozioni di tecnologie metallurgiche), Progetto dell'Autoveicolo 1 (conoscenza dei requisiti costruttivi del prodotto), Tecnologie Meccaniche, Gestione della Produzione 1.

Competenze attese

Conoscenza dei criteri e delle metodologie di gestione dei sistemi di fabbricazione per autoveicoli e relativi componenti

Sviluppo di abilità per l'uso delle metodologie MRP e delle tecniche ICT utili per la gestione dei processi produttivi di competenza.

### **Programma delle lezioni e delle esercitazioni**

Criteri di impostazione delle capacità produttive (4 h)

Classificazione e raggruppamento dei processi produttivi, per aree omogenee di prodotto

Criteri di ripartizione make or buy

Pianificazione e localizzazione delle capacità produttive

Regimi di lavoro delle fabbriche e criteri di scelta delle cadenze produttive

Criteri di impostazione dei livelli di automazione e integrazione dei processi

Documentazione di Prodotto e di Processo (4 h)

Distinta base di prodotto, disegni elemento, insiemi e schemi di composizione

Norme di produzione, cicli standard di fabbricazione, schede descrittive delle operazioni

Elenco dei mezzi di lavoro assegnati in dotazione

Layout di disposizione dei macchinari e degli impianti

Sistema ICT per la gestione dei processi

Gestione logistica di fabbrica (4 h)

Metodologie di gestione ordini e consegne

Programmazione e controllo dei flussi produttivi e delle scorte, frequenze di riordino del mix

Programmazione dei rifornimenti: schede ordini, programmi di consegna, logiche "just in time", valutazione del livello di servizio dei fornitori

Sistema informativo applicato alla gestione logistica di fabbrica

Dati di partenza per la valutazione del capitale di funzionamento

Organizzazione dei compiti e dei carichi di lavoro (6 h)

Metodologia di analisi dei tempi operativi diretti e ausiliari al processo produttivo

Assegnazione dei compiti e definizione dei livelli di qualificazione

Distinta base della produzione e tempi mano d'opera attribuiti

Orari contrattuali e livelli di flessibilità nell'impiego della forza lavoro

Impostazione dei carichi di lavoro, in base ai cicli di fabbricazione e ai programmi di produzione

Fabbisogni di manodopera e disposizione degli organici di turno  
Carichi macchina e valutazione dei livelli di saturazione  
Dati di partenza per la determinazione dei costi variabili di trasformazione  
Uso di strumenti CAP e metodologie MRP  
Ergonomia, ambiente e sicurezza (3 h)  
Fattori influenti sulle condizioni e sul clima di lavoro  
Nozioni di ergonomia e fisiologia applicate per l'organizzazione del lavoro d'officina  
Cenni sulle norme di sicurezza e di igiene sul lavoro  
Rendimento ed efficienza dei processi produttivi (6 h)  
Definizione di "Sistema produttivo integrato"  
Valutazione del rendimento del lavoro, metodologie di analisi delle dispersioni  
Valutazione dell'efficienza dei macchinari e dei "sistemi produttivi integrati", metodologie di analisi delle discontinuità di funzionamento (Process Reliability)  
Criteri di gestione delle scorte intermedie e di impostazione della produzione a lotti  
Sistema informativo per il controllo dei fattori di produttività con metodologie MRP  
Gestione del miglioramento continuo della produttività  
Qualità dei processi produttivi (3 h)  
Richiami e collegamenti con il modulo formativo "Sistema della Qualità"  
Valutazione della stabilità qualitativa dei processi (Process Capability)  
Sistemi di controllo e autoregolazione  
Attribuzione dei compiti e delle responsabilità dei risultati qualitativi  
Dati di partenza per il controllo dei costi della "non qualità"  
Utilizzazione dei materiali diretti ed ausiliari (2 h)  
Standard di impiego e calcolo dei fabbisogni  
Controllo e ottimizzazione dell'utilizzo di materiali diretti e ausiliari  
Scarti, ricuperi, rigenerazioni  
Acquisti e cooperazioni internazionali (4 h)  
Politiche di acquisto  
Gestione dei rifornimenti e degli interscambi a livello mondiale  
Sistema informativo per gli acquisti e per la gestione dei rifornimenti  
Dati di partenza per il controllo del costo dei materiali e degli approvvigionamenti  
Criteri di gestione dei consumi energetici e di manutenzione dei mezzi di lavoro (4 h)  
Controllo e ottimizzazione dei consumi energetici  
Gestione degli impianti di trattamento emissioni e di rigenerazione/smaltimento dei materiali reflui  
Gestione della manutenzione e mezzi di lavoro  
Dati di partenza per il controllo dei costi indiretti di produzione

### **Materiali didattici**

Il materiale didattico verrà elaborato e distribuito dal docente.

### **Modalità di esame**

L'esame consiste in un test scritto seguito da una prova orale

## 02BUU NOZIONI DI ECONOMIA AZIENDALE

Anno 3 Periodo didattico: 3° e 4° emisemestre

n° di crediti: 5

n° ore di lezione: 40

n° ore di esercitazione: 12

Docente: Dott. M. Fontanini

### Obiettivi

Fornire la conoscenza delle dinamiche economico/finanziarie dell'impresa industriale e degli strumenti per la loro rappresentazione, nonché delle tecniche e delle metodologie per il controllo e l'analisi delle condizioni e dei risultati economico/finanziari della stessa.

### Prerequisiti

Moduli di Statistica e Nozioni di organizzazione aziendale

### Competenze attese

Lo studente dovrà essere in grado di: collegare i processi tipici dell'azienda industriale alle sue dinamiche e performance economico/finanziarie; comprendere il valore segnaletico dei documenti economico/finanziari periodici di sintesi; conoscere e saper utilizzare elementari metodologie di analisi e diagnosi finanziarie.

### Programma

1. Gli elementi della coordinazione aziendale - I cicli delle attività aziendali  
L'impresa e le forme in cui può essere esercitata - Gli elementi della coordinazione aziendale - Il capitale - Il funzionamento della coordinazione aziendale - I cicli economico/finanziari tipici - Gli aspetti monetari - I costi, i ricavi, i margini e il profitto.
2. Logiche di base della rappresentazione contabile della dinamica economico/finanziaria dell'azienda  
Le convenzioni fondamentali del linguaggio contabile - Il quadro concettuale di riferimento dei prospetti di rappresentazione contabile della situazione economico/finanziaria dell'impresa - Il bilancio - Le strutture di stato patrimoniale e di conto economico - Il rendiconto finanziario - La normativa sul bilancio (cenni).
3. Il controllo dell'efficienza economico/finanziaria dei processi aziendali  
Il comportamento dei costi rispetto al volume di attività - Il concetto di leva operativa - I metodi di finanziamento - Il concetto di leva finanziaria - Valutazione degli investimenti (cash-flow, tir, van, tempo di ritorno, inflazione, rischi) - Il capitale di esercizio: decisioni di investimento e di finanziamento.
4. Analisi finanziaria: le grandezze segnaletiche e le metodologie di diagnosi della redditività, solvibilità e efficienza economica  
Nozioni di redditività e solvibilità dell'impresa - Condizioni di redditività e solvibilità - Grandezze economico/finanziarie segnaletiche: grandezze di struttura e di risultato, ratio - Riclassificazione funzionale e finanziaria del bilancio e tecniche di calcolo - Sistemi razionali di grandezze - Metodologie di analisi e di diagnosi - Il costo del capitale e la creazione di valore.

### Esercitazioni

Le esercitazioni consistono in:  
elaborazione di un bilancio e di un rendiconto finanziario;  
applicazione di metodologie di analisi a un caso reale;

## Materiale didattico

Il materiale didattico necessario verrà messo a disposizione degli allievi durante lo svolgimento del corso.

Testi ausiliari:

Borsic D. Gios A., Economia d'impresa, ISVOR-FIAT

2 copie Horngren C. T., Contabilità per la direzione, ISEDI 1998

3 copie Northcott D., Come decidere investimenti di capitale, Franco Angeli 1999 2. ed.

£46.000

## Modalità di esame

L'esame consiste in un test scritto seguito da una prova orale

## **01EMR SISTEMA DELLA QUALITA'**

Anno: 3

Periodo didattico: 4° semestre

n° crediti: 3

n° ore di lezione: 22

n° ore di esercitazione: 14

Docente:

Dott. E. Di Meo

### **Obiettivi generali del corso**

Orientare gli allievi alla gestione della Qualità dei prodotti e dei servizi, ponendo il cliente al centro dell'attenzione.

Fornire la conoscenza di base delle normative ISO per la Qualità Totale.

Preparare gli allievi all'uso delle tecniche e delle metodologie necessarie, per ottenere i risultati di qualità nel processo di sviluppo dei prodotti e dei servizi. In particolare gli allievi, alla conclusione del corso, disporranno di alcune abilità metodologiche fondamentali, quali l'analisi statistica e la ricerca di soluzioni utili per il "miglioramento continuo" della Qualità.

### **Prerequisiti**

Nozioni di Statistica, Tecnologie dei Materiali, Tecnologie Meccaniche, Metrologia Industriale.

### **Programma**

Definizione del concetto "Qualità" e sua evoluzione nel tempo. L'orientamento a soddisfare le aspettative del cliente intermedio e finale. I modelli internazionali di eccellenza per il "Total Quality Management" (2 ore di lezione).

Il "Sistema della Qualità" all'interno delle aziende autoveicolistiche, i rapporti con i fornitori e la rete di commercializzazione. I criteri di qualificazione nel concetto "azienda rete". Le normative ISO di riferimento (4 ore di lezione).

Caratteristiche qualitative dei materiali, dei processi tecnologici e dei prodotti applicati in campo autoveicolistico. Richiamo di alcune nozioni basilari da precedenti moduli formativi ed esemplificazioni. Criteri di controllo della conformità alle specificazioni tecniche, validazione e mantenimento dei mezzi di controllo (4 ore di lezione).

Richiamo da precedenti moduli formativi dei criteri e delle metodologie utilizzate per la validazione tecnico-sperimentale dei prodotti: funzionalità, qualità nel tempo, affidabilità. Metodologie utilizzate per la valutazione della "Qualità percepita dal cliente" (2 ore di lezione, 3 ore di esercitazione con esame di situazioni pratiche presso un centro di collaudo).

La Qualità nel processo di concezione e di sviluppo dei prodotti: descrizione dei punti chiave di verifica in funzione degli obiettivi, cenni sulle metodologie e tecniche applicate per l'azione preventiva in fase progettuale e sperimentale (2 ore di lezione).

La Qualità nel processo di fabbricazione: cenni sulle metodologie e sulle tecniche per l'azione preventiva in fase di impostazione e sviluppo dei sistemi produttivi. Tecniche statistiche per la gestione della variabilità dei parametri qualitativi (4 ore di lezione, 6 di esercitazione).

Il miglioramento della Qualità dei prodotti in esercizio: l'analisi del comportamento, cenni sui sistemi di diagnosi e sulle metodologie per le azioni correttive (problem solving), criteri di verifica dei risultati (4 ore di lezione, 3 ore di esercitazione).

La Qualità nei servizi di commercializzazione e di assistenza tecnica (2 ore di lezione, 3 ore per una visita e relazione sul funzionamento di un centro di assistenza tecnica).

### **Materiale didattico**

Verrà messo a disposizione degli allievi materiale didattico sotto forma di dispense.

### **Modalità di esame**

L'esame consiste in un test scritto seguito da una prova orale.

# 01EMU TECNOLOGIE DI PRODUZIONE DI ELEMENTI DI CARROZZERIA

n° crediti:4

Periodo didattico: 4° emisemestre

n° ore di lezione: 30

n° ore di laboratorio: 20

Docente:

Prof. L. Iuliano

---

## **Obiettivi generali del corso**

Scopo del corso è la descrizione dei principali processi tecnologici impiegati nella fabbricazione dei componenti di carrozzeria da realizzare sia in materiale metallico (lamiera) sia polimerico. Partendo dal modello matematico dell'elemento di carrozzeria realizzato al CAD tridimensionale le fasi che portano alla definizione delle attrezzature di produzione vengono esaminate nell'ottica della Concurrent Engineering dove convivono tutte le moderne tecniche CAD/CAM/CAE.

## **Prerequisiti**

Disegno tecnico industriale, Disegno Assistito, Fondamenti di meccanica applicata, Tecnologia dei materiali metallici, Tecnologia Meccanica

## **Competenze**

Al termine del corso l'allievo dovrà avere acquisito una buona conoscenza dei principali processi utilizzati per la realizzazione di elementi in lamiera e in materiali polimerici. Sarà inoltre in grado di progettare un semplice stampo sia per lamiera che per iniezione di polimeri termoplastici.

## **Programma**

1- LEZIONI (3 crediti, 30 ore)

1. Introduzione (4 ore)

. Richiamo alle diverse tipologie di struttura di un autoveicolo.

. Il modello matematico di un elemento di carrozzeria

. Simulazione dei processi di produzione degli elementi di carrozzeria: filosofia, campi di impiego e strumenti di simulazione.

2. Stampaggio delle lamiere (10 ore)

. Considerazioni generali

. Principali tipologie di stampi

. Progetto del ciclo di stampaggio

. Dimensionamento e preventivazione degli stampi

. Il ruolo della simulazione nel progetto del ciclo di stampaggio

3. Processi di trasformazione di manufatti in materiale termoplastico (10 ore)

. Considerazioni generali

. Stampaggio a iniezione

. Formatura rotazionale

. Progettazione e preventivazione degli stampi

. Il ruolo della simulazione nel progetto dello stampo

4. Processi di fabbricazione di manufatti in composito (4 ore)

. Considerazioni generali

. Structural Reaction Injection Moulding (SRIM)

. Resin Transfer Moulding (RTM)

. Stampi per RTM e SRIM.

## 5. Processi di finitura degli elementi di carrozzeria (2 ore)

- . Lavorazione meccanica e giunzione delle plastiche e dei compositi
- . Decorazione dei componenti in lamiera e plastica: verniciatura, stampa e fotoincisione

## 2. Laboratorio (1 credito, 20 Ore)

Le esercitazioni di laboratorio vertono sui seguenti temi:

- . Valutazione di sviluppi di elementi di carrozzeria in lamiera con codice FEM e relativo dimensionamento di massima degli stampi per imbutitura.
- . Dimensionamento di uno stampo per l'iniezione dei polimeri termoplastici e determinazione dei parametri di processo con applicativo di simulazione CAE.

Le esercitazioni di laboratorio sono finalizzate all'approfondimento di un argomento specifico del corso da effettuarsi in piccoli gruppi sotto la guida del docente con la stesura di una relazione da presentare in sede di esame.

Sono inoltre previste due visite tematiche presso impianti produttivi di elementi di carrozzeria.

### **Materiale didattico**

- . Appunti del Docente
- . S. KALPAKJIAN, Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Company.
- . Autori Vari, Manuale dello Stampista, Tecniche Nuove, Milano.

### **Modalità di esame**

La prova finale, orale, è organizzata in due fasi: la prima comprende gli argomenti trattati nelle lezioni mentre la seconda verte sulla discussione della relazione presentata e corretta dal docente. Ad ogni fase d'esame corrisponde una valutazione delle risposte fornite dall'allievo e il voto finale risulterà dalla media delle due valutazioni suddette, purché ciascuna sia sufficiente.

## 04BXE PRINCIPI DI CONTROLLI AUTOMATICI

Anno: 3

Periodo didattico: 4° semestre

n° crediti: 3

n° ore di lezione: 20

n° ore di esercitazione: 10

n° ore laboratorio: 8

Docente:

prof. S.Malan

### **Obiettivi generali del corso**

L'obiettivo del corso è di fornire gli strumenti fondamentali di modellistica e di analisi per lo studio dei sistemi dinamici e introdurre i metodi di progetto dei sistemi di controllo.

### **Prerequisiti**

Moduli di Analisi matematica 1 e 2, Geometria, Moduli di Fisica sperimentale 1 e 2 e Principi di Elettrotecnica

### **Programma**

- Il problema del controllo
- precisione; incertezza; disturbi;
- compensazione diretta e in retroazione.
- Modellistica
- classificazione dei sistemi e dei modelli;
- costruzione di modelli di sistemi elettrici, meccanici ed elettromeccanici;
- modelli ingresso/uscita nel dominio del tempo  $t$  e nel dominio della pulsazione complessa  $s$ ;
- problematiche di identificazione;
- schemi a blocchi.
- Analisi della dinamica e stabilità
- analisi modale: modi del primo e del secondo ordine;
- simulazione di sistemi non lineari;
- analisi nel dominio della frequenza (diagrammi di Bode, polare e di Nyquist);
- definizione e criteri di stabilità (Routh, Nyquist).
- Elementi di controllo
- analisi delle specifiche nei domini del tempo e della frequenza;
- analisi e progetto di controllori di tipo industriale (PID).

### **Programma delle esercitazioni**

Le esercitazioni in aula ed in laboratorio, con uso del software Matlab, riguardano sia esercizi relativi agli argomenti delle lezioni sia lo sviluppo di esempi applicativi.

### **Materiale didattico**

- R. Vitelli, M. Petternella, Fondamenti di automatica, volume 1 e 2, Siderea, Roma
- A. Tornambè, P. Valigi, R. Vitelli, Esercizi di controlli automatici, Siderea, Roma
- A. Cavallo, R. Setola, F. Vasca, Guida operativa a MATLAB, SIMULINK e Control Toolbox, Liguori, Napoli

### **Modalità di esame**

L'esame è costituito da una prova scritta, in forma di domande con risposte a "scelta multipla", avendo a disposizione il software Matlab su calcolatore.

## **TIROCINIO E PROVA FINALE (6 CREDITI)**

Nella seconda metà del terzo anno del corso di studi in Ingegneria dell'Autoveicolo gli allievi che intendono concludere la loro formazione universitaria con l'acquisizione di un titolo di primo livello dovranno frequentare obbligatoriamente un tirocinio aziendale di durata significativa.

A questo segmento formativo viene attribuita grande importanza per i suoi contenuti professionalizzanti e per la possibilità che offre agli allievi di effettuare una esperienza aziendale che risulterà preziosa al momento del loro inserimento nel mondo del lavoro.

I temi da affrontare nell'ambito del tirocinio sono da ciascun allievo concordati con i docenti delle discipline specialistiche. Un tutore aziendale segue ciascun allievo nello svolgimento del tirocinio che si conclude con una relazione che potrà costituire il riferimento per la valutazione del tirocinio e per la stesura della tesi di laurea; quest'ultima verrà discussa avendo come relatore un docente ufficiale.

Gli allievi che intendono proseguire gli studi fino al conseguimento della laurea specialistica svolgono un tirocinio aziendale di durata contenuta al quale vengono riconosciuti tre crediti didattici. Anche in questo caso i temi da affrontare nell'ambito del tirocinio vengono concordati con i docenti delle discipline specialistiche; un tutore aziendale segue ciascun allievo nello svolgimento del tirocinio che si conclude con una relazione che potrà costituire il riferimento per la valutazione del tirocinio e per la stesura della tesi di laurea; quest'ultima verrà discussa avendo come relatore un docente ufficiale.

QUARTO ANNO

## CALCOLO NUMERICO

(5 crediti didattici)

Il modulo ha lo scopo di preparare gli studenti alla risoluzione a computer di problemi matematici di interesse ingegneristico. Per esso si fanno vengono trattati i concetti relativi per la risoluzione di un sistema lineare, i metodi iterativi per la risoluzione di equazioni non lineari e altri metodi per la risoluzione di sistemi lineari. Vengono inoltre trattati le approssimazioni di funzioni e di funzioni spaziali, le risultanze di equazioni e sistemi non lineari, le derivazioni e l'integrazione numerica e la risoluzione di problemi di ottimizzazione alle derivate ordinarie. Viene infine svolta una parte mirata alla conoscenza di un semplice, ma significativo, modello matematico con un tema di interesse ingegneristico, all'interno delle sue proprietà, alla scelta di uno o più tecniche di discretizzazione numerica, alla loro analisi numerica e alla conseguente implementazione su un computer.

## RICERCA OPERATIVA

(5 crediti didattici)

Presumo che la Ricerca Operativa consista nella costruzione di modelli matematici per la rappresentazione di problemi operativi e dei relativi algoritmi risolutivi. Il modulo si propone di fornire la gamma degli strumenti di base per modellare e risolvere una serie di problemi operativi. L'attenzione del corso è rivolta a quelli legati alle attività sono ammissibili.

La modellizzazione del problema operante e la formulazione dei programmi di programmazione matematica, cioè nell'individuazione di una funzione obiettivo e dei relativi vincoli, nonché la sua risoluzione, costituisce la parte del modulo e del massimo nel rispetto dei vincoli e richiesta l'uso di opportuni algoritmi di calcolo.

Il programma prevede, per quanto concerne la programmazione lineare, la risoluzione di problemi e modelli, l'algebra della programmazione lineare, la teoria del Simplex. Per quanto riguarda i grafi e le reti si fanno vengono trattati i concetti di flusso sui grafi, il problema dei trasporti, il problema del cammino di costo minimo, il problema del flusso massimo e il project scheduling. Nell'ambito della programmazione combinatoria vengono trattati alcuni problemi di scelta della complessità computazionale, i problemi di Branch and Bound, metodi approssimati algoritmi esattivi ed euristici, infine algoritmi di ricerca locale.

## QUARTO ANNO

## CONTROLLI AUTOMATICI

(5 crediti didattici)

Il modulo si propone di fornire all'allievo le conoscenze e gli strumenti necessari per il progetto di sistemi di controllo attraverso la modellazione del sistema da controllare, la dinamica, l'analisi e l'implementazione relative ai concetti di controllo, l'analisi di stabilità e l'analisi di stabilità. Si tratta di fornire il quadro di riferimento relativo al margine di fase e margine di guadagno. Vengono infine trattati i concetti di sistemi del primo e del secondo ordine. Rispetto al problema tempo di salita e tempo

## CALCOLO NUMERICO

(5 crediti didattici)

Il modulo ha lo scopo di preparare gli allievi alla risoluzione numerica di modelli matematici di interesse ingegneristico. Nel suo ambito vengono trattati i metodi diretti per la risoluzione di un sistema lineare; i metodi iterativi per la risoluzione di sistemi lineari e altri metodi per la risoluzione di sistemi lineari. Vengono inoltre esposte le approssimazioni di funzioni e di dati sperimentali, le risoluzioni di equazioni e sistemi non lineari, la derivazione e l'integrazione numerica e la risoluzione di problemi differenziali alle derivate ordinarie. Viene infine svolta una parte mirata alla formazione di un semplice, ma significativo, modello matematico (su un tema di interesse automobilistico), all'analisi delle sue proprietà, alla scelta di una o più tecniche di discretizzazione numerica, alla loro analisi numerica e alla conseguente implementazione su calcolatore.

## RICERCA OPERATIVA

(5 crediti didattici)

Premesso che la Ricerca Operativa consiste nella costruzione di modelli razionali per la rappresentazione di problemi complessi e dei relativi algoritmi risolutivi, il modulo si propone di dotare lo studente degli strumenti di base per modellizzare e risolvere una serie di problemi propri dell'ingegneria ed in particolare quelli legati alla produzione industriale.

La modellizzazione del problema consiste nella formulazione dello stesso in termini di programmazione matematica, cioè nell'individuazione di una funzione obiettivo da minimizzare o massimizzare e dei relativi vincoli, mentre la sua risoluzione consiste nella ricerca del minimo o del massimo nel rispetto dei vincoli e richiede l'utilizzo di opportuni algoritmi di calcolo.

Il programma prevede, per quanto concerne la programmazione lineare, la trattazione di problemi e modelli, l'algebra della programmazione lineare, la teoria della dualità. Per quanto riguarda i grafi e le reti di flusso vengono esposti i concetti fondamentali sui grafi, il problema dei trasporti, il problema del cammino di costo minimo, il problema del flusso massimo e il project scheduling. Nell'ambito della ottimizzazione combinatoria vengono svolti cenni di teoria della complessità computazionale, metodi esatti: Branch and Bound, metodi approssimati: algoritmi costruttivi polinomiali e, infine, algoritmi di ricerca locale.

## CONTROLLI AUTOMATICI

(5 crediti didattici)

Il modulo si propone di fornire all'allievo le metodologie e gli strumenti per l'analisi e il progetto di sistemi di controllo attraverso lo svolgimento dei seguenti contenuti: introduzione, definizioni e problematiche relative ai controlli automatici. Algebra degli schemi a blocchi. Stabilità BIBO. Il criterio di Routh. Il criterio di Nyquist. Stabilità relativa: margine di fase e margine di guadagno. Risposta nel tempo e nella frequenza di sistemi del primo e del secondo ordine. Risposta al gradino; tempo di salita, sovrae-

longazione, tempo di assestamento, errore in regime permanente. Caratteristiche e specifiche dei sistemi di controllo. Progetto dei sistemi di controllo continui nel dominio della frequenza. Reti derivate e reti integrative. Analisi di sistemi discreti a dati campionati. Progetto di sistemi di controllo digitali mediante discretizzazione di controllori continui. Retroazione dallo stato: il teorema dell'assegnazione degli autovalori. L'osservatore asintotico dello stato.

Viene inoltre trattato il tema dei sensori e trasduttori per l'autoveicolo (a microonde, a infrarosso, accelerometri, ecc.).

## **PRINCIPI DI TEORIA DEI SEGNALI**

(5 crediti didattici)

Il modulo, dopo una parte introduttiva sulla teoria dei segnali e dei sistemi a tempo continuo e a tempo discreto, porta l'allievo a comprendere quali sono i domini in cui si studiano e si progettano i segnali e i sistemi LTI sia a tempo continuo sia a tempo discreto e ad apprendere le tecniche software di base per l'analisi dei segnali e per il progetto dei filtri numerici. A questo fine si procede alla definizione di segnale determinato a tempo continuo sviluppando il concetto di analisi dei segnali nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza e alla definizione di sistema lineare tempo invariante (LTI) a tempo continuo e alla sua caratterizzazione nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza. Viene successivamente trattata la fisica realizzabilità e stabilità BIBO e svolti cenni di analisi dei sistemi nel piano complesso  $S$ . Si definiscono poi il segnale determinato e di sistema LTI a tempo discreto e si sviluppa l'analisi nel dominio del tempo discreto, nel dominio della frequenza numerica e nel dominio della variabile complessa  $Z$  e l'introduzione ai filtri FIR e IIR. Vengono infine trattate le tecniche numeriche di analisi spettrale basate sulla DFT (Discrete Fourier Transform), con cenni sulla FFT e le tecniche di progetto di sistemi LTI numerici tipo FIR e IIR.

## **IMPIANTI INDUSTRIALI**

(7 crediti didattici articolati in due sottoinsiemi)

Il modulo si propone di far conoscere i principali problemi attinenti agli impianti industriali e di fornire i criteri di progettazione e di gestione degli stessi. In esso vengono preliminarmente trattati i criteri generali di progettazione degli impianti industriali, con particolare riferimento alla scelta ubicazionale, alla determinazione della potenzialità produttiva, allo studio della disposizione delle macchine, dei reparti e dei servizi generali e ausiliari e agli aspetti legati alla sicurezza e alla ergonomia, ponendo adeguata attenzione alla valutazione degli ammortamenti e della redditività degli investimenti impiantistici. Vengono successivamente discussi i mezzi e gli apparecchi di sollevamento e trasporto all'interno degli impianti industriali; i criteri di progettazione e dimensionamento dei magazzini industriali; gli impianti generali di distribuzione dell'energia elettrica e dei servomezzi fluidi; gli impianti di illuminazione e quelli deputati ai servizi antincendio. Particolare attenzione è dedicata alla descrizione degli impianti di trattamento e ricircolo delle acque primarie e di scarico; al trattamento dei fanghi e dei rifiuti solidi; agli impianti di aspirazione e filtrazione delle polluzioni atmosferiche; all'isolamento e alla riduzione dei rumori e delle vibrazioni. Il modulo si conclude con alcune nozioni sulla gestione dei progetti di impianto.

## **SISTEMI DI TRASPORTO**

(3 crediti didattici)

Il modulo si propone di descrivere nella loro complessità i sistemi di trasporto correlandoli con l'esigenza di pianificazione del traffico.

Le lezioni riguarderanno in prima istanza la mobilità di persone e merci, l'interazione tra l'uso del territorio e la domanda di mobilità e descriveranno gli elementi costitutivi dei diversi sistemi di trasporto: strada, ferrovia, aria, mare. Vengono poi forniti elementi di ingegneria del traffico: la capacità delle strade, gli strumenti e i metodi per il controllo del traffico, la simulazione del traffico. Viene poi affrontato il tema della pianificazione del traffico e dei trasporti correlando l'offerta di trasporto con la domanda di mobilità e tenendo conto sia dell'impatto del traffico sulla diffusione degli inquinanti e del rumore sia dei consumi energetici. Viene infine trattato il problema dell'esercizio dei sistemi di trasporto: il costo dei trasporti; le reti stradali; i sistemi di trasporto collettivi; l'intermodalità; il trasporto delle merci; le competenze, ambiti e metodologie per il governo della mobilità.

## **SCENARI E STRATEGIE DELLE IMPRESE**

(5 crediti didattici)

Il modulo si prefigge di introdurre l'allievo alla conoscenza del processo decisionale per la gestione strategica delle imprese industriali.

Vengono anzitutto fornite le nozioni di base relative all'analisi dello scenario e delle dinamiche del cambiamento: cicli economici, innovazione tecnologica, evoluzione del quadro geo-politico, sociale e normativo.

Vengono successivamente trattati il ruolo delle imprese e i problemi di strategia a livello di area di affari (Business Unit Strategy) e a livello aziendale complessivo (Corporate Strategy), con i relativi collegamenti. Vengono inoltre approfondite la metodologia di analisi del quadro competitivo e la valutazione del posizionamento dell'azienda.

Nella parte conclusiva viene definito il concetto di "modello di sviluppo per obiettivi": selezione delle unità di business e relativi piani di potenziamento, integrazione industriale, sviluppo organizzativo, sistema dei valori. In merito, vengono presentati e discussi a titolo esemplificativo alcuni modelli di sviluppo strategico, anche attraverso l'esame di "casi aziendali", riferiti anche al settore autoveicolistico.

## **MARKETING DELL'AUTOVEICOLO**

(5 crediti didattici)

Il modulo si prefigge di far conoscere criteri e metodologie di pianificazione del "marketing" e della commercializzazione degli autoveicoli e dei servizi correlati.

Sono anzitutto definite le macro aree e le segmentazioni del mercato relative al comparto automobili ed al comparto autoveicoli commerciali. Sono trattate le metodologie di valutazione dell'andamento dei mercati, dell'evoluzione della domanda e del quadro competitivo. Successivamente viene esaminato il significato della missione di marca e del valore dell'immagine.

Il modulo prosegue con l'approfondimento degli obiettivi e della gestione del marketing-mix, trattando in particolare le parti relative al prodotto, sia in termini di gamma che di specificità e di innovazione. Vengono inoltre esaminati i metodi di sostegno dell'azione commerciale e di controllo dei risultati.

Viene infine trattato il tema dell'ampliamento della catena del valore, sia sotto il profilo territoriale sia sotto il profilo dei servizi correlati alle vendite.

## **PROPULSORI TERMICI 1**

(7 crediti didattici articolati in due sottoinsiemi)

Il modulo si propone di fornire le conoscenze di base sui motori termici per autoveicoli e sulle caratteristiche costruttive e funzionali. A questo fine verrà completata la descrizione dei principi di funzionamento dei motori termici per l'autoveicolo sviluppata nel modulo di Macchine.

Vengono successivamente esposti schemi, soluzioni tecniche, caratteristiche costruttive e funzionali relativi a layout generale dei motori per automobili e per autoveicoli commerciali; basamenti e teste cilindri; organi del moto; valvole, iniettori, comandi distribuzione; collettori di aspirazione e scarico, silenziatori, catalizzatori; apparati ausiliari.

Vengono successivamente adeguatamente descritte le caratteristiche tecniche delle apparecchiature elettriche e del controllo elettronico e discussi i parametri indicativi del funzionamento e le modalità di misura delle prestazioni, individuando i principali elementi influenti.

È infine previsto lo svolgimento di esercitazioni sperimentali di smontaggio e montaggio motori e di prove di funzionamento.

## **PROGETTO DELL'AUTOVEICOLO 2**

(11 crediti didattici articolati in due sottoinsiemi)

Questo modulo si propone di approfondire le conoscenze sulla impostazione e sullo svolgimento della progettazione del sistema di trazione, sospensione e guida del veicolo e di fornire elementi per la valutazione dei risultati ottenuti. Per quanto concerne l'impostazione del sistema "veicolo" vengono analizzate le prestazioni, il comportamento dinamico, il comfort di marcia e verificata la rispondenza alle norme di omologazione. Vengono successivamente presi in considerazione le funzioni e gli obiettivi tecnici assegnati ai sottosistemi, definendo i criteri per la scelta delle soluzioni ottimali e per il dimensionamento. Ciò per quanto concerne i pneumatici; le motorizzazioni; il gruppo assale-motore; il sistema cambio di velocità; il gruppo ruota; il sistema frenante; le sospensioni; il sistema di guida. Vengono successivamente trattati i sistemi di controllo della trazione e degli assetti con particolare attenzione ai componenti, alle logiche di controllo e agli schemi applicativi

È infine previsto lo svolgimento di attività di laboratorio mirate alla verifica sperimentale della funzionalità complessiva del "sistema veicolo".

## **IMPOSTAZIONE, SVILUPPO E VERIFICA DEI PROGETTI**

(6 crediti didattici)

Con questo modulo si intendono fornire conoscenze sui criteri di impostazione, sviluppo e verifica dei progetti tecnici relativi al sistema autoveicolo. A questo fine si procede alla definizione delle attività di sviluppo dei progetti e dei criteri di pianificazione precisando la qualificazione degli obiettivi di prodotto, la ripartizione e la fasatura temporale delle attività e i punti chiave del processo di pianificazione. Vengono successivamente descritti i criteri e le procedure per la verifica dei progetti e le metodologie sia per la verifica sperimentale (analisi di affidabilità) sia per l'analisi valore-costi.

## FONDAMENTI GIURIDICI (PER L'INGEGNERIA)

(12 crediti didattici)

Scoprire i modelli e i limiti le regole giuridiche fondamentali di base per gli ingegneri del corso, nell'ambito del diritto, sia civile che penale, con riferimento alla proprietà industriale ed al diritto d'autore, e alla responsabilità.

Viene inoltre fatto particolare riferimento alla tutela contrattuale, alla successione, alla responsabilità del produttore ed alla produzione del consumatore, anche con riferimento alle particolari disposizioni.

Non vengono trattati i modelli e i limiti della responsabilità, con riferimento agli aspetti in materia di responsabilità e responsabilità e responsabilità, e responsabilità, con riferimento alle particolari disposizioni.

## PROPULSORI TERMICI 2

(18 crediti didattici articolati in quattro orientamenti)

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'evoluzione ed della importanza del suo progetto e di fornire l'analisi dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei quattro crediti di base vengono approfondite discussioni sul progetto del "design motor" analizzando le diverse soluzioni meccaniche, i costrutti e materiali, e l'interazione con il sistema di propulsione.

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'evoluzione ed della importanza del suo progetto e di fornire l'analisi dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei quattro crediti di base vengono approfondite discussioni sul progetto del "design motor" analizzando le diverse soluzioni meccaniche, i costrutti e materiali, e l'interazione con il sistema di propulsione.

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'evoluzione ed della importanza del suo progetto e di fornire l'analisi dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei quattro crediti di base vengono approfondite discussioni sul progetto del "design motor" analizzando le diverse soluzioni meccaniche, i costrutti e materiali, e l'interazione con il sistema di propulsione.

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'evoluzione ed della importanza del suo progetto e di fornire l'analisi dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei quattro crediti di base vengono approfondite discussioni sul progetto del "design motor" analizzando le diverse soluzioni meccaniche, i costrutti e materiali, e l'interazione con il sistema di propulsione.

## QUINTO ANNO

### PREMESSA

*Il corso di studi in Ingegneria dell'Autoveicolo si articola nel suo anno conclusivo in orientamenti specialistici. Per ora ne sono previsti due dedicati, rispettivamente, ai propulsori e alle carrozzerie. A ciascuno dei due orientamenti sono stati riservati ventuno crediti didattici suddivisi in sei crediti di base, che devono essere seguiti indistintamente da tutti gli allievi, e in quindici crediti specialistici che vengono svolti solo per gli allievi che stanno seguendo lo specifico orientamento.*

## PROGETTO DELLE CARROZZERIE

(18 crediti didattici articolati in quattro orientamenti)

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'evoluzione ed della importanza del suo progetto e di fornire l'analisi dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei quattro crediti di base vengono approfondite discussioni sul progetto del "design motor" analizzando le diverse soluzioni meccaniche, i costrutti e materiali, e l'interazione con il sistema di propulsione.

## **FONDAMENTI GIURIDICI (PER L'INGEGNERIA)**

(3 crediti didattici)

Scopo del modulo è fornire le nozioni giuridiche fondamentali in linea con gli obiettivi del corso, nonché informazioni strutturate sulle problematiche afferenti la proprietà industriale ed il diritto commerciale e della concorrenza.

Viene inoltre fatto particolare riferimento alla tutela ambientale, alla sicurezza, alla responsabilità del produttore ed alla protezione del consumatore, anche con riferimento alla normativa comunitaria.

Nell'organizzare il modulo è privilegiato l'aspetto metodologico, onde mettere gli allievi in condizione di riconoscere e valutare i problemi legali connessi con la loro futura attività professionale.

## **PROPULSORI TERMICI 2**

(18 crediti didattici articolati in quattro sottoinsiemi)

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita della termofluidodinamica del motore e della impostazione del suo progetto e gli elementi per una corretta valutazione dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei diciotto crediti didattici vengono innanzitutto discussi i dati di processo del "sistema motore" analizzandone le caratteristiche meccaniche, i consumi, le emissioni, il comportamento acustico-vibrazionale e valutando la rispondenza alle norme di omologazione.

Vengono successivamente trattati i criteri di applicazione dei propulsori sull'autoveicolo: scelta delle soluzioni, dimensionamento e schemi di installazione. È poi prevista la presentazione dei principi e delle soluzioni relativi agli apparati di alimentazione dell'aria e del combustibile e ai processi di combustione dei motori ad accensione comandata e ad accensione per compressione.

Vengono quindi discusse l'assegnazione degli obiettivi tecnici ai vari sottosistemi in cui si articola il sistema motore, le logiche applicative e i criteri di progettazione curando, in quest'ambito, lo svolgimento di specifiche esercitazioni di progetto, con l'impiego di supporti CAD/CAE.

Un numero significativo di crediti didattici è riservato ai sistemi di controllo dei motori: componenti, logiche di controllo, schemi applicativi. Analogamente grande attenzione è riservata ai sistemi di prova, alle verifiche sperimentali del motore sul banco, alla installazione e alla messa a punto del motore sul veicolo, alle tecniche di diagnosi e di riparazione dei guasti.

## **PROGETTO DELLE CARROZZERIE**

(18 crediti didattici articolati in quattro sottoinsiemi)

Il modulo si propone di fornire una conoscenza approfondita dell'impostazione e dello svolgimento della progettazione del sistema carrozzeria, forma compresa, e gli elementi per una corretta valutazione dei risultati ottenuti. Nell'ambito dei diciotto crediti didattici vengono preliminarmente forniti elementi di fisica tecnica e di ergonomia e fisiologia applicata al controllo ambientale e alla sicurezza di guida. È poi ampiamente trattata l'impostazione del sistema carrozzeria analizzando le condizioni di abitabilità, accessibilità, visibilità, comfort, il comportamento dinamico, la sicurezza passiva e

valutando la rispondenza alle norme di omologazione. Sono quindi affrontate le metodologie per lo sviluppo funzionale della forma e dello stile; partendo da studi preliminari si procederà alla modellizzazione fisica e matematica delle superfici, allo studio aerodinamico, alla fattibilità tecnologica e alla validazione della forma.

Nell'ambito del modulo vengono quindi esaminati le funzioni e gli obiettivi tecnici assegnati alla struttura di carrozzeria e ai relativi criteri di progettazione curando, in quest'ambito, lo svolgimento di specifiche esercitazioni di progetto, con l'impiego di supporti CAD/CAE. Vengono poi trattati funzioni e obiettivi tecnici assegnati ai sottosistemi per l'abitacolo e per il controllo di guida e precisati i criteri di scelta delle soluzioni e gli schemi relativi a ciascun sottosistema. I crediti conclusivi saranno riservati alla definizione dei criteri di valutazione complessiva del "sistema carrozzeria", alla prova veicoli, all'analisi degli inconvenienti e agli interventi di revisione.

## **PROPULSORI ALTERNATIVI**

(3 crediti didattici)

Questo modulo deve essere seguito obbligatoriamente solo dagli allievi che risultano afferire all'orientamento Propulsori. Esso ha lo scopo di fornire loro gli strumenti per la valutazione di sistemi di propulsione alternativi a quelli tradizionali. Viene in particolare discussa l'introduzione di soluzioni alternative al motore a combustione interna a quattro tempi analizzando le problematiche e le possibilità applicative. Si accenna altresì a soluzioni alternative che coinvolgano i motori a due tempi e le turbine a gas. Vengono poi trattati i principi di funzionamento degli azionamenti elettrici per la trazione elettrica precisando la tipologia degli azionamenti utilizzati e le caratteristiche funzionali delle diverse soluzioni sul piano coppia-velocità. Sono poi illustrati i propulsori ibridi descrivendo, anche per questi, le soluzioni tecniche innovative, i risultati ottenibili, le evoluzioni potenziali. Un cenno viene infine fatto sulla propulsione alternativa basata sull'impiego di fuel cells.

## **SISTEMI DI PRODUZIONE**

(6 crediti didattici)

Il modulo si prefigge di fornire la conoscenza dei criteri e delle metodologie di impostazione e di integrazione dei "sistemi di fabbricazione" nel settore autoveicolistico.

Viene anzitutto affrontato il tema della "Group Technology": le famiglie di elementi da produrre, la classificazione delle caratteristiche, l'introduzione ai sistemi di fabbricazione multivalenti.

Sono, quindi, descritti i componenti caratteristici dell'automazione: azionamenti e controlli programmabili, robots, dispositivi di trasferimento automatico ecc.; le relative caratteristiche strutturali e funzionali, le logiche di integrazione in "sistemi". Segue la trattazione delle macchine utensili a controllo numerico e delle relative modalità di impiego e di programmazione CAD/CAM.

Nella parte conclusiva sono descritti alcuni "sistemi integrati di fabbricazione" caratteristici delle fabbriche automobilistiche: linee di lavorazione multistazione, celle di lavorazione intercollegate, impianti di montaggio. In questo ambito si fa cenno all'uso di metodologie CAPE per l'ottimizzazione dei progetti.

Si prevedono esercitazioni nel disegno di layout tecnologici nella simulazione con strumenti CAPE.

## **INFOSISTEMI**

(3 crediti didattici)

Questo modulo deve essere seguito obbligatoriamente solo dagli allievi che risultano afferire all'orientamento Carrozzerie. Esso ha lo scopo di evidenziare la crescente importanza che sta assumendo l'informatizzazione degli autoveicoli e il ruolo determinante che si accinge a svolgere per un loro sviluppo competitivo. In questa prospettiva vengono descritte le funzioni del sistema informatico di bordo e illustrate le soluzioni tecniche hardware/software per la sicurezza di marcia e per la gestione del traffico. Vengono inoltre trattati i problemi legati alla sensoristica per la guida assistita e discusse le interconnessioni telematiche per comunicazioni e servizi multimediali. Viene in quest'ambito analizzato il campo di applicazione delle tecnologie telematiche: informazione, gestione, controllo e trattata la telematica a bordo veicolo e la telematica per la gestione del traffico e del trasporto pubblico urbano e del traffico autostradale. Il modulo prevede infine la trattazione dei sistemi di localizzazione e di navigazione.

## **TESI FINALE E STAGE**

(22 crediti didattici)

Il corso di studi in Ingegneria dell'Autoveicolo prevede obbligatoriamente nella parte conclusiva del ciclo quinquennale lo svolgimento di uno stage aziendale individuale di durata significativa, dell'ordine di 400 ore.

La sede e le tematiche da affrontare nell'ambito dello stage sono da ciascun allievo concordate con i docenti delle discipline specialistiche. Uno o più tutori di estrazione aziendale seguono ciascun allievo nello svolgimento dello stage. Quest'ultimo si conclude con una relazione che viene discussa e sottoposta a valutazione; essa può in tutto o in parte coincidere con la tesi di fine studio che viene svolta avendo come relatore un docente ufficiale.

A questo segmento formativo viene attribuita grande importanza per i suoi contenuti professionalizzanti e per la possibilità che offre agli allievi di effettuare una esperienza aziendale che risulterà preziosa al momento del loro inserimento nel mondo del lavoro.