

Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria meccanica (LM-33)

Anno accademico da cui il Regolamento ha decorrenza: a.a. 2021-2022

Data di approvazione del Regolamento: ... *data delib. Senato Accademico*.

Struttura didattica responsabile: Dipartimento di Ingegneria – Collegio didattico di Ingegneria Meccanica

Indice

Art. 1.	Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo	2
Art. 2.	Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati	2
Art. 3.	Conoscenze richieste per l'accesso	3
Art. 4.	Modalità di ammissione	4
Art. 5.	Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio	4
Art. 6.	Organizzazione della didattica	8
Art. 7.	Articolazione del percorso formativo	11
Art. 8.	Piano di studio	11
Art. 9.	Mobilità internazionale	13
Art. 10.	Caratteristiche della prova finale	13
Art. 11.	Modalità di svolgimento della prova finale	14
Art. 12.	Valutazione della qualità delle attività formative	16
Art. 13.	Altre fonti normative	17
Art. 14.	Validità	18
<i>Allegato 1a</i>	19
<i>Allegato 1b</i>	22
<i>Allegato 2</i>	25

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Studio. Il Regolamento è pubblicato sul sito *web* del Dipartimento <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/regolamenti-didattici/> Qualora cada di sabato o di giorno festivo, ogni scadenza presente nel Regolamento è da intendersi posticipata al primo giorno lavorativo successivo.

Art. 1. Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale è finalizzato alla formazione di laureati di elevata qualificazione nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica, in possesso di conoscenze e di competenze di significativa validità nei contigui settori dell'Ingegneria Industriale.

I laureati magistrali dovranno essere in grado di identificare, formalizzare e risolvere problemi di elevata complessità nell'area dell'Ingegneria Meccanica, utilizzando metodologie di analisi e soluzioni progettuali all'avanguardia in campo internazionale.

Il conseguimento di questo obiettivo, importante nell'attuale realtà industriale, è reso possibile da due azioni: da un lato l'apertura del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica alle problematiche proprie del più vasto settore formativo dell'Ingegneria Industriale (con ben già progettato nel Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica di Roma Tre) e dall'altro la predisposizione di percorsi formativi finalizzati che, pur non alterando la visione unitaria volta alla formazione di laureati magistrali in Ingegneria Meccanica, siano mirati allo sviluppo di specifiche professionalità in un ampio ventaglio di settori (la costruzione di macchine, le macchine a fluido, l'utilizzazione dell'energia, l'ambiente, gli azionamenti, la trazione veicolare).

Il percorso didattico è organizzato in un primo anno dedicato alla formazione di una solida preparazione nelle discipline fondanti l'Ingegneria Meccanica e in un secondo anno dedicato all'acquisizione di conoscenze d'avanguardia e allo sviluppo di professionalità di elevata valenza applicativa.

La tesi di laurea, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel Corso di Laurea Magistrale.

Art. 2. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

1. Funzione in un contesto di lavoro:

I laureati magistrali saranno in grado di applicare le conoscenze e le competenze acquisite alla formalizzazione e risoluzione di problemi complessi, inseriti in un contesto interdisciplinare, nel settore dell'ingegneria meccanica e anche nei collaterali settori dell'Ingegneria Industriale.

Il progetto formativo è volto a sviluppare le capacità dei laureati magistrali ad analizzare autonomamente problemi di elevata complessità e a condurre con un elevato livello di professionalità le relative attività di progettazione, realizzazione e gestione.

In particolare gli ambiti applicativi di riferimento nel Corso di Laurea Magistrale sono: l'Ingegneria dei veicoli terrestri; la progettazione e costruzione di macchine; la gestione dei sistemi energetici; la progettazione di sistemi per l'automazione industriale; l'ingegneria della sicurezza e dell'ambiente; i sistemi di produzione manifatturiera.

2. Competenze associate alla funzione:

I laureati magistrali avranno:

- conoscenze e capacità di comprensione che consentono di elaborare e applicare proposte originali;

- conoscenze e competenze operative di livello avanzato nell'area dell'Ingegneria Meccanica con una ben consolidata capacità di comprensione delle problematiche proprie del più ampio settore dell'Ingegneria Industriale;
- conoscenze integrative negli settori dell'Ingegneria e di quello delle scienze matematiche, fisiche ed economiche

3. Sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi professionali del laureato magistrale in Ingegneria Meccanica risiedono nell'ambito della progettazione, produzione e gestione di macchine e sistemi.

In particolare il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica di Roma Tre vede, come specifiche aree di sbocco per i propri laureati i settori:

- delle macchine e impianti;
- dei sistemi energetici;
- degli azionamenti e dei sistemi per l'automazione;
- degli impianti industriali e dei servizi;
- dei trasporti;
- dell'ambiente.

4. Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

Art. 3. Conoscenze richieste per l'accesso

Per poter accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve:

- essere in possesso di una laurea nella classe L-9 Ingegneria Industriale. È anche ammesso l'accesso per coloro che sono in possesso del titolo di laurea triennale DM 509 classe 10 Ingegneria industriale, e per coloro in possesso del titolo di Diploma universitario triennale in Ingegneria meccanica o equivalente a giudizio del Collegio didattico, ovvero o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologici e operativi delle scienze di base di quelle caratterizzanti l'ingegneria industriale (classe L-9 delle lauree in Ingegneria Industriale) ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capace di condurre esperimenti e di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capace di comprendere l'impatto delle soluzioni e conoscere i contesti aziendali nei loro aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei e le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento delle proprie conoscenze.

La verifica delle competenze verrà effettuata sulla base del curriculum del candidato ed, eventualmente, accertata tramite un colloquio.

Art. 4. Modalità di ammissione

Il Corso di Studio è ad accesso libero.

Per poter accedere al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve essere in possesso di una laurea nella classe L-9 Ingegneria Industriale. È anche ammesso l'accesso per coloro che sono in possesso del titolo di laurea triennale DM 509 classe 10 Ingegneria Industriale, e per coloro in possesso del titolo di Diploma universitario triennale in Ingegneria Meccanica o equivalente a giudizio del Collegio didattico, ovvero o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

I candidati ancora non laureati all'atto della pre-iscrizione dovranno conseguire la Laurea prima di potersi immatricolare. Le immatricolazioni dovranno comunque tutte improrogabilmente avvenire entro i termini stabiliti dal bando per l'ammissione ai Corsi di Laurea Magistrale.

Qualora lo studente, laureato nella classe prevista, non provenisse dai corsi di laurea triennale L-9 attivati presso questo Ateneo e abbia conseguito competenze differenti da quelle prese a riferimento nella progettazione del presente Corso di Laurea Magistrale, ma sia in grado di raggiungere i previsti obiettivi formativi con un percorso di studi personalizzato di 120 CFU, sarà predisposta, se necessario, una delibera concordata con il Coordinatore del Collegio didattico che predisponga un piano di studio individuale che garantisca la congruenza tra gli esami sostenuti nel percorso triennale e quelli previsti dall'offerta formativa del CdS Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

La verifica della personale preparazione viene effettuata sulla base dell'analisi del curriculum, integrata se necessario, da un colloquio orale che si svolge prima dell'immatricolazione.

Il bando rettorale di ammissione al Corso di Studio contiene l'indicazione dei posti riservati a cittadini/e extracomunitari/e e Marco Polo, nonché le disposizioni relative alle procedure di iscrizione e le relative scadenze.

Art. 5. Abbreviazioni di corso per trasferimento, passaggio, reintegro, riconoscimento di attività formative, conseguimento di un secondo titolo di studio

1. Norme comuni

La domanda di passaggio da altro Corso di Studio di Roma Tre, trasferimento da altro ateneo, reintegro a seguito di decadenza o rinuncia, abbreviazione di corso per riconoscimento esami e carriere pregresse deve essere presentata secondo le modalità e le tempistiche definite nel bando rettorale di ammissione al Corso di Studio.

I passaggi tra Corsi di Studio dell'Ateneo, i trasferimenti e i secondi titoli sono soggetti ad approvazione del Collegio didattico di Ingegneria Meccanica.

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso altri Corsi di Studio dell'Università degli Studi Roma Tre o presso altre istituzioni universitarie è stabilita dal Collegio didattico in relazione alla congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi dei relativi piani di studio. In particolare:

- Relativamente al trasferimento degli studenti da un altro Corso di Studio dello stesso livello, dell'Ateneo, ovvero di un'altra Università, viene assicurato il riconoscimento del maggior

numero possibile dei CFU già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. La quota di CFU relativi al medesimo Settore Scientifico Disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non sarà comunque inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia stato svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% sarà riconosciuta solo se il corso di provenienza risulti accreditato ai sensi del Regolamento Ministeriale di cui all'articolo 2, comma 148, del Decreto Legge 3 ottobre 2006, n. 262, convertito dalla Legge 24 novembre 2006, n. 286 e successive modificazioni.

- Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS).

2. Passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo e crediti riconoscibili

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un altro Corso di Studi dell'Ateneo e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è stabilito dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica. Non vi è un numero minimo di CFU da acquisire ai fini del passaggio.

I requisiti curricolari richiesti devono essere acquisiti alla data di presentazione della domanda.

L'eventuale superamento di esami successivamente alla presentazione della domanda dovrà essere tempestivamente comunicato alla Segreteria didattica del Corso di Studio, per un eventuale integrazione alla richiesta di valutazione della carriera.

L'ammissione all'anno di Corso avverrà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami e convalidati dal Collegio didattico:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

In aggiunta ai criteri generali per il riconoscimento crediti sopra enunciati, la procedura prevede le seguenti fasi e viene effettuata dalla Segreteria del Collegio didattico successivamente alla presentazione della domanda di prevalutazione da parte dello studente e preventivamente all'immatricolazione vera e propria.

1. Valutazione della carriera pregressa.

A tal fine lo studente deve fornire l'elenco di esami sostenuti con il corrispondente numero di CFU e la votazione conseguita. Non è necessario che fornisca il programma dettagliato dei corsi, il quale viene richiesto dalla segreteria solo in caso di necessità. La valutazione viene effettuata dal Coordinatore del Collegio didattico coadiuvato dal personale della Segreteria del Collegio.

2. Riconoscimento crediti

In questa fase il Coordinatore del Collegio esamina l'elenco ufficiale di esami sostenuti, prodotto dallo studente, al fine di individuare le corrispondenze tra insegnamenti di cui si è sostenuto l'esame e gli insegnamenti previsto dall'offerta formativa del CdS cui si chiede l'immatricolazione. Ciascun insegnamento presente nella lista, in base alla denominazione, al CdS ed all'eventuale analisi del programma dettagliato, viene classificato in una delle seguenti tipologie.

- a) insegnamento per cui esiste una diretta corrispondenza, anche se parziale, con analogo insegnamento del CdS cui ci si immatricola;

- b) insegnamento per cui esiste una corrispondenza, anche se parziale, con più di un insegnamento dell'offerta del CdS cui ci si immatricola;
- c) insegnamento per cui non esiste una corrispondenza con uno o più degli insegnamenti dell'offerta del CdS cui ci si immatricola, ma per i quali in virtù dei contenuti è possibile un riconoscimento nei CFU a scelta dello studente;
- d) insegnamento per cui non esiste una corrispondenza con l'offerta del CdS cui ci si immatricola e che ha contenuti non pertinenti all'obiettivo formativo del CdS ed alla sua classe di laurea.

Nel caso a) il numero di crediti riconoscibili, in quanto riferiti a contenuti riscontrabili nel programma del corrispondente insegnamento dell'offerta del CdS cui ci si immatricola, potrebbero essere:

- i) superiori al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si riconosce un numero di CFU pari a quello dell'insegnamento corrispondente ed i CFU in esubero vengono riconosciuti a valere dei CFU a scelta libera sino a concorrere al massimo numero di CFU previsto dall'ordinamento didattico per tale tipologia;
- ii) uguali al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si ha il diretto riconoscimento dell'insegnamento;
- iii) inferiori al numero di CFU dell'insegnamento da riconoscere; in tal caso si ha un riconoscimento parziale e si prescrive in delibera allo studente il conseguimento dei CFU residui mediante un esame integrativo su argomenti e con modalità da concordare col docente interessato.

Nel caso b) vale quanto detto nel caso a) salvo che i crediti riconoscibili possono essere assegnati suddividendoli tra più insegnamenti. In tal caso sarà possibile anche un riconoscimento a corpo tra gruppi di esami sostenuti e gruppi di esami da riconoscere, soprattutto ai fini di evitare una eccessiva parcellizzazione dei CFU riconosciuti e la prescrizione di un eccessivo numero di esami integrativi.

Nel caso c) i CFU acquisiti sono riconosciuti ed utilizzati a valere dell'acquisizione dei CFU a scelta dello studente fino a concorrere al massimo numero di CFU previsto dall'ordinamento didattico per tale tipologia.

Nel caso d) non è possibile alcun riconoscimento crediti.

Occorre inoltre verificare che nella precedente laurea triennale lo studente non abbia già sostenuto esami di insegnamenti che risultano obbligatori nel CdS magistrale cui si immatricola. Infatti quei CFU non possono essere riconosciuti perché già utilizzati per acquisire altro titolo di studio, né si può fare sostenere due volte allo studente l'esame del medesimo insegnamento. In tal caso occorre sostituire all'insegnamento obbligatorio altro insegnamento compensativo, della stessa tipologia (caratterizzante o affine) e preferibilmente nello stesso SSD o settore disciplinare affine, scelto nell'offerta corrente del Collegio didattico per il CdS in questione.

3. Emanazione della delibera di riconoscimento crediti

In base all'esito della Fase 2 la Segreteria del Collegio emette una delibera con la quale comunica gli insegnamenti riconosciuti come sostenuti, i crediti riconosciuti, e le eventuali prescrizioni relative al piano di studio individuale che lo studente dovrà seguire e gli eventuali esami integrativi necessari al completo riconoscimento di alcuni insegnamenti. Tale delibera, approvata dal Consiglio del Collegio, viene caricata nel sistema GOMP,

trasmessa allo studente interessato e resa disponibile alla Segreteria Studenti. Una volta che lo studente abbia preso visione della delibera e provveduto all'immatricolazione, la Segreteria Studenti convaliderà in maniera definitiva la delibera caricando in carriera i crediti riconosciuti.

3. Trasferimento da Corso di Studio di altro Ateneo e crediti riconoscibili

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento della Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica è stabilito dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica.

Non vi è un numero minimo di CFU da acquisire ai fini del trasferimento.

I requisiti curriculari richiesti devono essere acquisiti alla data di presentazione della domanda.

L'eventuale superamento di esami successivamente alla presentazione della domanda dovrà essere tempestivamente comunicato alla Segreteria didattica del Corso di Laurea, per un eventuale integrazione alla richiesta di valutazione della carriera.

Il riconoscimento credito avverrà secondo i criteri già indicati nel caso di passaggio da corso dell'Ateneo Roma Tre.

Le attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni universitarie europee sono quantificate sulla base dell'European Credit Transfer System (ECTS). Per le istituzioni extraeuropee che non adottano il sistema ECTS farà fede il numero di ore di corso (inclusivo ad es. di esercitazioni, lavoro individuale ecc.) e di lezioni frontali, nel presupposto che 1 CFU equivalga a 25 ore di impegno dello studente ed 8-10 ore di lezione frontale. In caso di riconoscimento di attività didattica maturata presso Università italiane viene conservata la votazione conseguita, a meno che non si effettui un riconoscimento parziale richiedendo un'integrazione. Nel qual caso si calcolerà un voto medio ponderato. In caso di attività didattica maturata presso Istituzioni estere vige apposita tabella di conversione ufficiale adottata dall'Ateneo.

L'ammissione all'anno di Corso sarà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami da noi convalidati:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

4. Reintegro a seguito di decadenza o rinuncia

Lo studente decaduto o rinunciatario può, inoltrando apposita domanda compilata secondo le indicazioni del bando, richiedere il reintegro nella qualità di studente nel Corso di laurea secondo il D.M. 270/2004, con riconoscimento degli esami sostenuti prima della decadenza o rinuncia. Il Consiglio di Collegio didattico valuterà la non obsolescenza della formazione pregressa e definirà conseguentemente il numero di crediti da riconoscere in relazione agli esami già sostenuti e le ulteriori attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di studio.

5. Iscrizione al corso come secondo titolo

Il riconoscimento di CFU acquisiti presso un'altra Università e il percorso di studi che lo studente deve seguire per il conseguimento del secondo titolo sono stabiliti dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità con gli Ordinamenti Didattici e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, secondo i medesimi criteri sopra indicati ai punti 2 e 3.

L'ammissione all'anno di Corso sarà in base al numero di CFU acquisiti nella precedente carriera di esami da noi convalidati:

- <24 CFU = 1° anno;
- ≥24 CFU = 2° anno.

6. Riconoscimento delle conoscenze extra universitarie

La convalida in termini di CFU delle attività formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie è stabilita dal Consiglio di Collegio didattico tenendo conto della congruità dei contenuti formativi acquisiti o acquisibili con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

In particolare, le attività lavorative e formative acquisite o acquisibili presso istituzioni extrauniversitarie sono quantificate sulla base di certificazione ufficiale dell'attività svolta e di quanto stabilito in eventuali convenzioni stipulate dall'Ateneo con l'istituzione coinvolta.

Il numero massimo di CFU riconoscibili è 3.

7. Riconoscimento delle conoscenze linguistiche extra universitarie

Il riconoscimento delle conoscenze linguistiche acquisite o acquisibili presso enti esterni è subordinato alla convalida delle suddette conoscenze in termini di CFU da parte del Centro Linguistico di Ateneo (CLA).

Art. 6. Organizzazione della didattica

1. Numero complessivo di esami di profitto previsti per il conseguimento del titolo di studio

Per il conseguimento del titolo di studio sono previsti 11 esami, il conseguimento di 8 CFU a scelta libera dello studente, 1 CFU per ulteriori abilità formative e la prova finale (del valore pari a 12 CFU).

2. Tipologia delle forme didattiche

Ai sensi dell'art 10 del D.M. 270/2004, le attività formative di caratterizzanti e affini/integrative sono costituite da corsi di insegnamento svolti in forma frontale e articolati in lezioni, esercitazioni e seminari nonché esercitazioni pratiche (svolte anche in laboratorio, in forma assistita o individuale).

Le attività autonomamente scelte dallo studente sono costituite da corsi di insegnamento attivati presso il Dipartimento di Ingegneria o da un altro Dipartimento di Ateneo, ovvero da attività formative organizzate dai Collegi didattici.

Le altre attività formative comprendono: la preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, l'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche, le attività formative volte ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, i "laboratori didattici" offerti dal Collegio didattico, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro e ogni altra attività ritenuta utile alla formazione degli studenti.

I corsi di insegnamento sono composti da uno o più moduli. Ogni modulo rientra nell'ambito di un Settore Scientifico Disciplinare ed è affidato ad un docente.

3. CFU ed ore di didattica frontale

Ad ogni attività didattica (e ad ogni modulo) viene attribuito un numero intero di CFU. A ogni CFU corrispondono 25 ore d'impegno complessivo dello studente, delle quali, per i corsi di insegnamento, almeno 6 debbono essere costituite da attività didattiche frontali. Lo studio individuale non può essere comunque inferiore al 50% dell'impegno complessivo dello studente. Il corso di laurea prevede un impegno di didattica frontale pari a 8 ore a CFU.

4. Calendario delle attività didattiche

Il calendario delle attività didattiche è organizzato secondo la seguente scansione cronologica.

- Le attività didattiche frontali iniziano l'ultima decade di settembre con data definita annualmente dal Consiglio di dipartimento e sono suddivise in due semestri;
- Ciascun semestre è a sua volta suddiviso in un periodo iniziale di circa 13 settimane dedicato alla didattica frontale (con eventuali prove di valutazione intermedia e altre attività svolte dagli studenti, ove previste) ed un periodo di circa 7 settimane dedicato allo svolgimento degli esami;
- Il mese di settembre è dedicato allo svolgimento degli esami con possibilità di anticipare all'ultima decade di settembre l'inizio delle lezioni.

Prima dell'inizio delle lezioni il Collegio didattico definisce e rende pubblico il calendario delle attività didattiche e degli esami di profitto.

Il calendario delle attività didattiche frontali deve garantire la possibilità di frequenza possibilmente a tutte le attività formative previste in ciascun anno di corso, fatte salve le scelte relative ai piani di studio individuali.

Prima dell'inizio delle lezioni ciascun docente rende noto il dettaglio delle modalità d'esame del proprio corso. Il programma dettagliato dell'insegnamento tenuto viene fornito dal docente prima della conclusione delle lezioni.

5. Tutorato

Il Dipartimento di Ingegneria organizza attività di tutorato volte ad assistere gli studenti nell'apprendimento. Queste attività sono svolte, oltre che da professori, ricercatori e cultori della materia, anche da studenti di dottorato, individuati per mezzo di apposite procedure. Le attività di tutorato sono prevalentemente dedicate a Corsi di Laurea, ma il Collegio didattico può organizzarle anche per Corsi di Laurea magistrale qualora ne ravvisi la utilità.

6. Esami di profitto e composizione delle commissioni

Per ogni corso di insegnamento è prevista una verifica dei risultati delle attività formative sotto forma di esami di profitto. Si distinguono esplicitamente le attività formative che comportano un voto finale, da quelle che si concludono con un'idoneità. Possono essere previste prove di valutazione intermedia da svolgersi durante il corso d'insegnamento corrispondente, del cui esito si potrà tener conto ai fini della valutazione finale. Tutte le prove di valutazione, intermedia e finale, si svolgeranno mediante prove scritte e/o orali e/o prove di laboratorio.

Le modalità di composizione delle commissioni degli esami di profitto e di svolgimento delle prove sono quelle previste dall'Art. 22 del Regolamento carriera.

7. Cultori della materia

E' prevista la nomina di cultori della materia, secondo l'art. 14 c. 3 lett. E) del Regolamento didattico di Ateneo, che possano partecipare come membri alle commissioni d'esame.

La nomina è deliberata dal Consiglio di Collegio didattico su delega del Consiglio di Dipartimento e su proposta avanzata dal docente titolare dell'insegnamento interessato, che deve accompagnarla con una relazione didattico-scientifica illustrante il profilo del candidato. La nomina ha durata annuale e può essere rinnovata.

8. Competenze linguistiche

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica non prevede l'acquisizione di una idoneità linguistica obbligatoria. Tuttavia nei crediti a scelta libera dello studente è previsto che fino a 3 CFU possano consistere nell'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche rispetto quelle maturate nel corso triennale di provenienza. Considerato l'alto valore che il Dipartimento associa ai processi di internazionalizzazione si raccomanda comunque a tutti gli studenti di acquisire una conoscenza della lingua inglese equivalente almeno al livello B2.

Al fini dell'acquisizione di ulteriori abilità linguistiche le attività didattiche sono organizzate dal Centro Linguistico d'Ateneo (CLA) in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria. Il CLA fornisce insegnamenti di attività didattica frontale, differenziati in relazione ai diversi obiettivi formativi e sulla base di una prova di valutazione delle conoscenze pregresse possedute dallo studente. Il raggiungimento degli obiettivi didattici è certificato dal CLA sulla base di apposite prove.

9. Studenti a tempo parziale

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica ammette l'iscrizione a tempo parziale.

Lo studente che opta per il tempo parziale sottopone al momento dell'immatricolazione il piano degli studi scelto all'approvazione del Collegio didattico.

Lo studente potrà acquisire un numero massimo di:

- 40 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo tre anni;
- 30 crediti annuali con conseguimento del titolo dopo quattro anni.

Il numero dei crediti previsti all'interno delle diverse tipologie di part-time può variare fino ad un limite di 5 crediti in meno o in più, a seconda della ripartizione didattica prevista dal corso di studio di appartenenza.

Lo studente a tempo parziale non può usufruire di borsa di collaborazione.

10. Studenti fuori corso

Le condizioni che determinano lo status di studente fuori corso sono quelle previste dall'Art. 9 del Regolamento Carriera Universitaria degli Studenti.

11. Inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA

Il Corso di Studio del Dipartimento promuove con il massimo impegno i percorsi di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA come sancito dall'Art.38 del Regolamento carriera.

A tal proposito il Dipartimento individua un referente per tale questione.

Con riferimento alle figure coinvolte, alle responsabilità ed alle procedure connesse, il Dipartimento adotta e rinvia al “VADEMECUM per promuovere il processo di inclusione delle studentesse e degli studenti con disabilità o DSA” predisposto dall’Ateneo e disponibile al link <http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/> .

Art. 7. Articolazione del percorso formativo

Il percorso didattico è organizzato in un primo anno dedicato alla formazione di una solida preparazione scientifica e tecnologica nei settori fondamentali dell’Ingegneria Meccanica, e in un secondo anno dedicato all’acquisizione di conoscenze d’avanguardia e di specifiche competenze di indirizzo in differenziati settori applicativi. Non sono presenti curricula distinti. Il secondo anno di studi include l’acquisizione dei crediti relativi alle attività a scelta libera dello studente, alle ulteriori attività formative, ed alla preparazione e svolgimento della prova finale.

La tesi di laurea magistrale prevede un contributo originale e individuale dello studente, e sarà sviluppata con riferimento ad un contesto professionale e scientifico d’avanguardia a livello internazionale.

Per gli studenti provenienti dal Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica dell’Università Roma Tre, il Manifesto degli studi applicato si differenzia a seconda della coorte di immatricolazione. Per gli immatricolati alla L-9 Ingegneria Meccanica dell’Università Roma Tre fino all’A.A. 2016/17 si applica l’offerta formativa indicata nell’Allegato 1a. Per gli immatricolati alla L-9 Ingegneria Meccanica dell’Università Roma Tre dall’A.A. 2017/18 si applica l’offerta formativa indicata nell’Allegato 1b. Entrambi gli allegati costituiscono parte integrante di questo Regolamento.

L’elenco delle attività formative programmate ed erogate è specificato nell’Allegato n. 2 al presente regolamento. In tali allegati per ogni insegnamento si definisce quanto segue:

- Tipologia di attività formativa (di base, caratterizzante, affine ecc.);
- Ambito disciplinare;
- Settore (o settori) scientifico-disciplinare di riferimento;
- Eventuale articolazione in moduli, con settore scientifico-disciplinare di riferimento per ciascuno;
- Numero intero di CFU assegnati;
- Propedeuticità;
- Obiettivi formativi;
- Tipologia di somministrazione della didattica;
- Modalità di svolgimento degli esami e delle altre verifiche di profitto.

Art. 8. Piano di studio

1. Norme generali

Il Piano di Studio è l’insieme delle attività didattiche che è necessario sostenere per raggiungere il numero di crediti previsti per il conseguimento del titolo finale.

Secondo quanto stabilito all'art. 23 "Piano degli Studi", comma 2 del Regolamento carriera universitaria degli studenti *"Lo svolgimento della carriera si realizza secondo un piano di studio. Fino a che non sia stato definito il proprio piano di studio ai sensi di quanto previsto dalla disciplina del corso di studio di appartenenza è possibile sostenere esclusivamente gli esami relativi alle attività didattiche obbligatorie previste da detto corso."*

Pertanto, lo studente può sostenere esclusivamente gli esami relativi alle attività didattiche obbligatorie previste dal corso di studio cui è iscritto e le ulteriori attività didattiche incluse nel piano di studio individuale approvato dal Collegio didattico, nel rispetto delle eventuali propedeuticità e del vincolo relativo all'anno di corso cui è iscritto. Le mancate presentazione e approvazione del piano di studio comportano l'impossibilità di prenotarsi agli esami, ad esclusione delle attività didattiche obbligatorie.

L'eventuale frequenza di attività didattiche in sovrannumero e l'ammissione ai relativi appelli di esame è consentita esclusivamente tramite l'iscrizione a singoli insegnamenti, come stabilito dal Regolamento Carriera.

2. Regole per la presentazione dei Piani di Studio

All'inizio del secondo anno di corso lo studente è tenuto a presentare il proprio Piano di Studi Individuale secondo le modalità pubblicizzate nel sito del Collegio didattico: <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>

I piani di studio individuali sono sottoposti all'approvazione del Consiglio del Collegio didattico, che ne valuterà la congruità con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ed il rispetto delle regole formali relative alla qualità e quantità di CFU.

Tranne casi eccezionali e di forza maggiore, e a meno di comunicazioni contrarie segnalate tramite il sito del Collegio didattico, non è di norma consentito modificare in corso d'opera il piano di studio durante l'anno accademico. Eventuali modifiche al piano possono essere presentate all'inizio dell'Anno Accademico successivo e varranno a partire dalla prima sessione utile dell'anno accademico in cui è approvato il piano. Non è possibile sostenere e verbalizzare esami, pena l'annullamento, prima che il relativo piano di studio sia stato approvato.

Gli studenti fuori corso possono presentare, sempre all'inizio dell'anno accademico, variazioni alla scelta delle Attività Formative a Scelta dello Studente.

L'anno di corso a partire dal quale è ammessa la presentazione del piano di studi individuale può cambiare rispetto quanto stabilito dalla norma generale in caso di trasferimenti o abbreviazioni di carriera, secondo quanto prescriverà la Segreteria del Collegio didattico.

Per gli studenti a tempo parziale, il Collegio didattico definisce individualmente sulla base della proposta dello studente uno specifico percorso formativo, organizzato nel rispetto dei contenuti didattici dell'ordinamento del Corso, distribuendo le attività formative ed i crediti da conseguire.

All'atto della presentazione del piano di studi vanno indicate:

- la scelta degli insegnamenti relativi al secondo anno di corso secondo i criteri indicati nel Manifesto degli Studi (Allegato 1a e 1b al presente Regolamento);
- la scelta delle attività formative a scelta dello studente (8 CFU);
- la proposta per quanto riguarda le attività che si intendono svolgere a valere nei CFU per ulteriori abilità formative (1 CFU).

Ai fini della selezione dei crediti per gli insegnamenti caratterizzanti ed affini del secondo anno di corso, sono utilizzati moduli di presentazione del piano di studi resi disponibili sul sito del Collegio

didattico. La scelta è libera nel rispetto del vincolo che nell'arco dell'intero percorso di studi (al netto dei 9 CFU a scelta libera):

- almeno 63 CFU devono essere rappresentati da materie caratterizzanti (ma non più di 81);
- almeno 12 CFU (ma non più di 36) devono essere rappresentati da materie affini.

Casi eccezionali di deroga saranno discussi con il Coordinatore del Collegio, attenendosi comunque al vincolo di Legge del conseguimento di almeno 45 CFU nelle materie caratterizzanti nell'arco dell'intero corso di studi.

Con riferimento all'acquisizione dei 9 CFU complessivi per le attività a scelta e le ulteriori abilità formative possono essere proposte le seguenti tipologie di attività:

- a) eventuali insegnamenti a scelta facenti parte dell'offerta formativa del CdS;
- b) altri insegnamenti del Dipartimento di Ingegneria o dell'Ateneo tra quelli inclusi nell'elenco di "insegnamenti ad approvazione automatica" pubblicato sul sito del Collegio didattico;
- c) altri insegnamenti del Collegio, del Dipartimento di Ingegneria o dell'Ateneo non inclusi nell'elenco di "insegnamenti ad approvazione automatica". In tal caso lo studente deve motivare adeguatamente la scelta ed il Collegio dovrà valutare la congruità della scelta e della motivazione in relazione agli obiettivi formativi del CdS;
- d) i laboratori didattici messi a disposizione del Collegio didattico per il CdS in questione;
- e) eventuali altre attività formative messe a disposizione del Collegio didattico a valere dei CFU a scelta e pubblicizzate tramite il sito del Collegio.

Possono inoltre essere proposti sino a 3 CFU per:

- f) ulteriori abilità linguistiche;
- g) stage o tirocini aziendali;
- h) ulteriori abilità informatiche e di valenza professionale, competenze giuridiche, economiche, sociali. In tal caso qualora si chieda il riconoscimento di abilità acquisite presso soggetti esterni è necessaria l'approvazione del Collegio che si baserà sulla valutazione dei contenuti delle attività svolte e della loro congruenza con gli obiettivi formativi del CdS.

Art. 9. Mobilità internazionale

Gli studenti e le studentesse assegnatari di borsa di mobilità internazionale devono predisporre un *Learning Agreement* da sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare obbligatoriamente prima della partenza. Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero e dei relativi crediti avverrà in conformità con quanto stabilito dal Regolamento Carriera e dai programmi di mobilità internazionale nell'ambito dei quali le borse di studio vengono assegnate.

All'arrivo a Roma Tre, gli studenti e le studentesse in mobilità in ingresso presso il corso di studio devono sottoporre all'approvazione del/la docente coordinatore/trice disciplinare il *Learning Agreement* firmato dal referente accademico presso l'università di appartenenza.

Art. 10. Caratteristiche della prova finale

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (LM-33) si consegue previo superamento di una prova finale, che consiste nella discussione di una tesi di laurea magistrale, originale e individuale

dello studente, che avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel Corso di Laurea. Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore, su un argomento scelto nell'ambito delle attività formative del percorso di studio dello studente.

Art. 11. Modalità di svolgimento della prova finale

1. Informazioni generali

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è costituita dalla discussione pubblica, di fronte ad una commissione, di una relazione scritta originale (Tesi di Laurea Magistrale) relativa ad un progetto elaborato autonomamente dallo studente nell'ambito delle attività formative dell'orientamento curricolare seguito, sviluppato durante il tirocinio o un'equivalente attività progettuale, sotto la guida di un relatore (il docente-tutor) e di uno o più co-relatori (eventualmente il tutor aziendale). Tutti gli studenti hanno diritto all'assegnazione di un tirocinio o di un'equivalente attività progettuale.

La Tesi di Laurea Magistrale può essere di tipo compilativo, progettuale o sperimentale, compatibilmente con un impegno dello studente commisurato al numero di CFU, pari a 12, attribuito alla prova finale. La tesi deve dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di comunicazione da parte dello studente.

2. Assegnazione della tesi di laurea

L'assegnazione della tesi è chiesta dallo studente direttamente al docente, purchè abbia conseguito almeno 64 CFU, che svolgerà il ruolo di relatore della tesi.

Con riferimento all'assegnazione dei relatori delle tesi si precisa che

- a) i docenti appartenenti al Collegio possono essere relatori di tesi di laurea anche se non ricoprono insegnamenti nel Corso di Studi frequentato dal laureando;
- b) docenti non appartenenti al Collegio didattico possono ricoprire il ruolo di co-relatore se affiancati ad un altro relatore appartenente al Collegio;
- c) docenti titolari di didattica integrativa o non appartenenti all'Università Roma Tre, possono essere correlatori ma non relatori;
- d) un docente senior può essere relatore e partecipare alle commissioni di laurea solo entro il primo anno di conferimento del titolo;
- e) eventuali tutor aziendali possono svolgere la funzione di co-relatore;
- f) eventuali altre situazioni che non ricadono nei punti sopra elencati potranno essere soggette a specifico esame del Collegio.

L'assegnazione della tesi di laurea avviene secondo le modalità riportate alla pagina <https://portalestudente.uniroma3.it/accedi/area-studenti/istruzioni/come-presentare-la-domanda-di-assegnazione-tesi/> del Portale dello Studente.

3. Domanda di ammissione all'esame di laurea

Ai fini dell' ammissione all'esame di Laurea, lo studente dovrà fare riferimento agli adempimenti riportati sul Portale dello Studente alla voce "Ammissione all'esame di Laurea" al seguente indirizzo: <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/>.

Lo studente è tenuto a compilare l'apposita "domanda conseguimento titolo" accedendo al sistema GOMP. La procedura termina con l'upload della tesi e la conferma da parte del relatore che lo studente è ammesso all'esame di laurea. Per poter presentare la suddetta domanda lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere verbalizzato almeno 70 CFU entro le scadenze indicate dalla Segreteria Studenti.

Per potere accedere alla seduta di laurea lo studente deve avere verbalizzato tutti gli esami degli insegnamenti previsto nel suo piano di studio ed avere acquisito tutti i CFU relativi alle attività a scelta ed ulteriori abilità.

In caso di rinuncia per poter sostenere l'esame di laurea/prova finale in una sessione successiva è necessario presentare nuovamente la domanda di laurea. Il pagamento della tassa di laurea, se già effettuato, rimane valido. Alla nuova domanda di laurea non dovranno essere allegati libretto e/o statini se già consegnati in occasione di una domanda precedente.

4. Svolgimento prova finale.

La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea è composta da almeno cinque docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio didattico di competenza.

Le sedute di esame di laurea prevedono la presentazione e discussione pubblica, da parte dei candidati, dei lavori di tesi, la successiva riunione della commissione per la valutazione, e infine, la proclamazione pubblica dell'esito dell'esame di laurea.

Il voto attribuito allo svolgimento della prova finale, fino ad un massimo di 12 punti complessivi, è la somma del punteggio assegnato in base alla media curriculare (sino a 4 punti in base alla seguente tabella)

Media compresa tra	punteggio
< 92	0
93 e 94	+1
96 e 96	+2
97 e 98	+3
>99	+4

e del voto assegnato dalla commissione in base al contenuto della tesi ed alla qualità dell'esposizione, per un massimo di 8 punti così composti.

Autonomia operativa del candidato (fino a 2 punti)

Proposto dal relatore. Si intende la capacità dimostrata di agire senza continui stimoli del Docente, in particolare di stabilire contatti, identificare la letteratura pertinente, prendere giuste decisioni e responsabilità nell'operato.

Contributo individuale ed innovativo al lavoro svolto (fino a 2 punti)

Proposto dal relatore. Si intende valutare la capacità dimostrata dal candidato ad apportare un proprio apporto originale.

Presentazione del lavoro (fino a 2 punti)

Proposto dalla commissione. Si intende la valutazione della qualità dell'elaborato, del riassunto esteso, dei lucidi presentati, dell'esposizione orale.

Grado di complessità degli strumenti utilizzati e dei temi affrontati (Qualità) (fino a 2 punti)

Proposto dalla commissione. La valutazione riguarda l'effettivo utilizzo proficuo delle conoscenze e degli strumenti appresi durante il Curriculum Studiorum di Laurea Magistrale, nonché del contenuto scientifico.

L'arrotondamento della media curriculare all'intero più prossimo sia effettuato sia ai fini della concessione della lode, sia ai fini del calcolo dei punti da attribuire per il CV, prima dell'assegnazione del voto finale.

La eventuale lode potrà essere assegnata solo in caso di media curriculare pari o superiore a 100 ed in presenza di unanimità della commissione.

Art. 12. Valutazione della qualità delle attività formative

Per la gestione dei processi di Assicurazione di Qualità (AQ) il Collegio didattico si avvale della collaborazione del personale di Segreteria, nonché dei seguenti Gruppi di Lavoro o collaboratori interni.

1. Gruppo del riesame per il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica;
2. Gruppo Referenti ERASMUS ed attività formative estere;
3. Commissione per l'Ordinamento Didattico e l'Offerta Formativa (ODOF);
4. Referente per la Qualità ;
5. Gruppo gestione AQ;
6. Osservatorio della didattica del Collegio
7. Referente nella Commissione di Indirizzo Permanente (CIP);
8. Referenti per: Orientamento; Orari e calendari; Sedute di lauree; Piani di studio; Iniziative studentesche e competizioni universitarie internazionali,

che agiscono in maniera coordinata con il sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento di Ingegneria.

La verifica dell'efficacia e dell'efficienza delle attività formative definite dall'ordinamento didattico del Corso di Studi è svolta, anche usufruendo dei dati forniti dall'Ateneo, almeno sulla base delle seguenti azioni:

- valutazione diretta da parte degli studenti (tramite questionari annuali di valutazione dell'opinione degli studenti - OPIS) dell'organizzazione e metodologia didattica di ogni singolo insegnamento;
- monitoraggio dei flussi studenteschi (numero di immatricolazioni, di abbandoni, di trasferimenti in ingresso e in uscita);
- monitoraggio dell'andamento del processo formativo (livello di superamento degli esami previsti nei diversi anni di corso, voto medio conseguito, ritardi, registrati rispetto ai tempi preventivati dal percorso formativo);

- valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati della formazione (numero dei laureati, durata complessiva degli studi, votazione finale conseguita);
- valutazione dell'efficienza delle strutture e dei servizi di supporto all'attività formativa;
- valutazione dell'opinione dei docenti;
- pubblicizzazione dei risultati delle azioni di valutazione.

Tale monitoraggio si concretizza nella stesura, secondo le tempistiche indicate annualmente dall'Ateneo, del "Commento sintetico" alla scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) del Corso di Studi. L'analisi della SMA e la compilazione del commento sintetico agli indicatori in essa contenuti viene effettuata dal Gruppo di riesame del Corso di Studio, che include un gruppo ristretto dei docenti del CdS ed una rappresentanza studentesca. L'esito della analisi viene discusso nel Consiglio del Collegio didattico, approvato, e trasmesso per la discussione collegiale e l'approvazione definitiva al Consiglio di Dipartimento.

I risultati dei questionari di valutazione della attività didattiche, una volta elaborati e comunicati dall'Ufficio Statistico di Ateneo, vengono presentati in forma aggregata anonima e discussi maniera estesa in seno al Consiglio del Collegio didattico ed in forma sintetica in seno al Consiglio di Dipartimento. Gli esiti dei questionari sono anche resi disponibili dall'Ateneo ai diretti docenti interessati limitatamente ai soli insegnamenti di propria titolarità.

Il Coordinatore del Collegio didattico promuove la revisione con cadenza annuale del regolamento didattico alla luce dell'autovalutazione e dei processi di valutazione ed accreditamento periodici previsti dalla normativa vigente.

Con cadenza pluriennale (al massimo quinquennale) viene inoltre eseguito un Riesame Ciclico, secondo le modalità stabilite da ANVUR e la tempistica indicata dall'Ateneo. Tale riesame ha la finalità di effettuare una approfondita ricognizione ed analisi critica dell'andamento complessivo del CdS, monitorando l'efficienza e l'efficacia del percorso di studi e del sistema di gestione del CdS, con l'indicazione puntuale delle eventuali criticità rilevate e delle proposte di miglioramento da attuare nel ciclo successivo, per garantire nel tempo l'adeguatezza del percorso formativo alle esigenze del mondo del lavoro, valutando l'attualità dei profili culturali e professionali di riferimento del CdS, le competenze acquisite in relazione agli obiettivi di formazione ed ai risultati di apprendimento attesi.

Il Rapporto del Riesame Ciclico viene discusso ed approvato nel Collegio didattico e sottoposto in valutazione al Consiglio di Dipartimento che provvede all'approvazione definitiva.

Art. 13. Altre fonti normative

Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento Carriera, nonché al Manuale della Qualità del Collegio didattico, reso disponibile presso le pagine del sito del Collegio didattico <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>.

Art. 14. Validità

Le disposizioni del presente Regolamento si applicano a decorrere dall'a.a. 2021/2022 e rimangono in vigore per l'intero ciclo formativo (e per la relativa coorte studentesca) avviato da partire dal suddetto a.a. Si applicano inoltre ai successivi anni accademici e relativi percorsi formativi (e coorti) fino all'entrata in vigore di successive modifiche regolamentari.

Gli allegati 1 e 2 richiamati nel presente Regolamento possono essere modificati da parte della struttura didattica competente, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. I suddetti allegati sono resi pubblici anche mediante il sito www.university.it.

Allegati

- | | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allegato 1a | Manifesto degli studi - Offerta formativa - per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17. |
| Allegato 1b | Manifesto - Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi |
| Allegato 2 | Didattica programmata, erogata, contenuti degli insegnamenti con modalità di svolgimento e di valutazione. |

Allegato 1a

Manifesto degli studi

per immatricolati

alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre

fino all'A.A. 2016/17

**Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica
dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17**

Lo studente deve completare il proprio percorso, per 42 CFU, con gli insegnamenti OPZ caratterizzanti C e affini A, formulando, al termine del primo anno di frequenza e prima del secondo, un piano di studi soggetto ad approvazione preventiva da parte del Consiglio del Collegio Didattico. I vincoli sui CFU caratterizzanti e affini sono riportati in modo dettagliato sulla modulistica disponibile sul sito di Collegio didattico.

Insegnamento	Tipo	CFU	Anno	Sem	Tipo	SSD
Costruzione di macchine (I modulo)	OBB	6	1	2	C	ING-IND/14
Costruzione di macchine (II modulo)	OBB	6	1	2	C	ING-IND/14
Fondamenti di impianti industriali I	OBB	9	1	1	C	ING-IND/17
Fondamenti di misure meccaniche e termiche	OBB	9	1	2	C	ING-IND/12
Fondamenti di tecnologia meccanica	OBB	9	1	2	C	ING-IND/16
Macchine	OBB	9	1	1	C	ING-IND/08
Motori a combustione interna	OBB	9	1	2	C	ING-IND/08
Interazione fra le macchine e l'ambiente	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Macchine e azionamenti elettrici	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/32
Oleodinamica e pneumatica	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Turbomacchine	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Fondamenti di costruzioni automobilistiche	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/14
Fondamenti di impianti industriali II	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/17
Gestione della produzione industrial	OPZ	6	2	2	C	ING-IND/17
Meccanica delle vibrazioni	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/13
Misure industriali	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/12
Progettazione funzionale	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/13
Progetto di macchine	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/09
Sistemi integrati di fabbricazione	OPZ	6	2	2	C	ING-IND/16
Tecnologie e sistemi di lavorazione	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/16
Acustica e illuminotecnica ambientale	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/11
Cave e recupero ambientale	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/28
Complementi di idrodinamica	OPZ	6	2	1	A	ICAR/01
Energetica elettrica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/32
Impianti termotecnici	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/11
Propulsione elettrica	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/32
Sistemi elettronici per l'ingegneria meccanica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/32
Tecniche di monitoraggio e metodi di valutazione dei rischi	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/28
Tecnologie dei materiali per la meccanica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/22
A SCELTA		8				

Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1				
Prova finale		12				

Allegato 1b

Manifesto degli studi

per immatricolati

alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre

dal a.a. 2017/18 in poi

**Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica
dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi**

Lo studente è tenuto a sostenere gli esami obbligatori (OBB) indicati in tabella.
Lo studente completa il percorso formativo scegliendo 5 insegnamenti dagli opzionali (OPZ) da 9 CFU secondo le combinazioni riportate nello schema seguente.

Insegnamenti da inserire	Numero di insegnamenti cratterizzanti C	Numero di insegnamenti affini A
Alternativa 1	2	3
Alternativa 2	3	2
Alternativa 3	4	1

Si fa notare che nelle tabelle sono indicati anche insegnamenti da 6 CFU che è possibile inserire nel piano di studio a valere dei CFU a scelta libera dello studente.

Insegnamento	Tipo	CFU	Anno	Sem	Tipo	SSD
Progettazione meccanica	OBB	9	1	2	C	ING-IND/14
Elementi di automatica (Controlli automatici dal 22/23)	OBB	9	2	1	A	ING-INF/04
Fondamenti di impianti industriali I	OBB	9	1	1	C	ING-IND/17
Fondamenti di misure meccaniche e termiche	OBB	9	1	2	C	ING-IND/12
Macchine	OBB	9	1	2	C	ING-IND/08
Motori a combustione interna	OBB	9	1	2	C	ING-IND/08
Interazione fra le macchine e l'ambiente	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Macchine e azionamenti elettrici	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/32
Oleodinamica e pneumatica	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Turbomacchine	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/08
Fondamenti di costruzioni automobilistiche	OPZ	9	2	1	C	ING-IND/14
Fondamenti di impianti industriali II	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/17
Gestione della produzione industriale	OPZ	6	2	2	C	ING-IND/17
Meccanica delle vibrazioni	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/13
Misure industriali	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/12
Progettazione funzionale	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/13
Progetto di macchine	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/09
Sistemi integrati di fabbricazione	OPZ	6	2	2	C	ING-IND/16
Tecnologie e sistemi di lavorazione	OPZ	9	2	2	C	ING-IND/16
Acustica e illuminotecnica ambientale	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/11
Cave e recupero ambientale	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/28
Complementi di idrodinamica	OPZ	6	2	1	A	ICAR/01
Energetica elettrica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/32
Impianti termotecnici	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/11
Propulsione elettrica	OPZ	9	2	1	A	ING-IND/32
Sistemi elettronici per l'ingegneria meccanica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/32

Tecniche di monitoraggio e metodi di valutazione dei rischi	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/28
Tecnologie dei materiali per la meccanica	OPZ	9	2	2	A	ING-IND/22
A SCELTA		8				
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1				
Prova finale		12				

Note:

1) I corsi prevedono lezioni ed esercitazioni, in aula e in laboratorio.

2) Gli esami e le verifiche di profitto sono orali o orali e scritte.

3) Per le attività a scelta dello studente (8+1) il Collegio didattico suggerisce degli insegnamenti ad approvazione automatica ed una lista di laboratori didattici reperibile sul sito: <http://ingegneria.uniroma3.it/didattica/collegio-meccanica/>.

Lo studente potrà comunque proporre insegnamenti e attività formative diverse che saranno oggetto di valutazione da parte del Collegio didattico in merito alla coerenza con il percorso formativo, ai fini dell'approvazione. In nessun caso lo studente potrà sostenere esami non obbligatori prima che questi siano stati inseriti e approvati nel Piano di Studi.

4) Per tutti gli insegnamenti sopra indicati la valutazione dell'esame di profitto avviene mediante l'attribuzione di un voto, mentre alle attività di laboratorio e ulteriori abilità formative si attribuisce un giudizio di idoneità.

5) Le informazioni sulle modalità di svolgimento degli esami, sui materiali didattici e eventuali prove intermedie, sono indicate nelle schede dei singoli insegnamenti disponibili nel sito: <http://ingegneria.uniroma3.it/search-erogata/>. Tali indicazioni sono anche fornite dai docenti all'inizio dell'anno accademico.

6) Gli studenti con disabilità certificata e/o con disturbi specifici dell'apprendimento certificati sono pregati di rivolgersi all'Ufficio Studenti disabili (<http://www.uniroma3.it/ateneo/uffici/ufficio-studenti-disabilita-dsa/>) al fine di predisporre le misure dispensative e/o gli strumenti compensativi adottati per lo svolgimento degli esami di profitto .

Allegato 2

*Didattica programmata, erogata,
contenuti degli insegnamenti con
modalità di svolgimento e di valutazione.*



DIPARTIMENTO: INGEGNERIA
Ingegneria meccanica (LM-33) A.A. 2021/2022
Didattica programmata

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico

Il Nucleo ha esaminato la proposta, valutandola alla luce dei parametri indicati dalla normativa. Ha giudicato in particolare in modo positivo l'individuazione delle esigenze formative attraverso contatti e consultazioni con le parti interessate, la significatività della domanda di formazione proveniente dagli studenti, le motivazioni della trasformazione proposta, la definizione delle prospettive professionali (attraverso analisi e previsioni sugli sbocchi professionali e l'occupabilità), la definizione degli obiettivi di apprendimento con riferimento ai descrittori adottati in sede europea, la coerenza del progetto formativo con gli obiettivi, le politiche di accesso. Il Nucleo conferma il parere positivo già dato sulla precedente versione dell'ordinamento e osserva che le attuali modifiche sono motivate dall'esigenza di razionalizzare l'offerta didattica, in linea con le nuove indicazioni ministeriali.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

Il giorno 17/01/2008 si è svolto un incontro tra i rappresentanti delle seguenti organizzazioni: Banca di Roma di UniCredit Group, Comitato Unitario Professioni, Comune di Roma, Confindustria, FI.LA.S., Mediocredito Centrale, Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Provincia di Roma, Regione Lazio, Res S.r.l., Scuola Superiore Pubblica Amministrazione, Sindacati C.G.I.L. e C.I.S.L. e i responsabili delle strutture didattiche dell'Università degli Studi di Roma Tre. Sono stati sottoposti all'esame dei rappresentanti delle organizzazioni alcuni ordinamenti didattici sia di Corsi di Laurea che di Laurea Magistrale afferenti alle Facoltà di Architettura, Giurisprudenza, Ingegneria, Lettere e Filosofia e Scienze Matematiche Fisiche e Naturali che l'Ateneo intende istituire ai sensi del D.M. n. 270/04. I pareri espressi dai rappresentanti sui progetti didattici presentati si possono ritenere complessivamente positivi. In particolare, dal dibattito è risultato un interesse all'offerta formativa che l'Ateneo intende attivare, da parte delle diverse realtà istituzionali, economiche, produttive e sociali presenti. Altro elemento di particolare rilevanza, che è emerso dall'incontro, è la disponibilità delle diverse organizzazioni a mantenere un rapporto strutturato con l'Ateneo nell'ambito dello svolgimento delle sue attività didattiche, al fine di fornire agli studenti e ai neo laureati la possibilità di migliorare e completare i propri percorsi formativi con tirocini e stage.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea magistrale è finalizzato alla formazione di laureati di elevata qualificazione nell'ambito dell'ingegneria meccanica, in possesso di conoscenze e di competenze di significativa validità nei contigui settori dell'ingegneria industriale. I laureati magistrali dovranno essere in grado di identificare, formalizzare e risolvere problemi di elevata complessità nell'area dell'ingegneria meccanica, utilizzando metodologie di analisi e soluzioni progettuali all'avanguardia in campo internazionale. Il conseguimento di questo obiettivo, importante nell'attuale realtà industriale, è reso possibile da due azioni: da un lato l'apertura del corso di laurea magistrale in ingegneria meccanica alle problematiche proprie del più vasto settore formativo dell'ingegneria industriale (con ben già progettato nel corso di laurea in ingegneria meccanica di Roma TRE) e dall'altro la predisposizione di percorsi formativi finalizzati che, pur non alterando la visione unitaria volta alla formazione di laureati magistrali in ingegneria meccanica, siano mirati allo sviluppo di specifiche professionalità in un ampio ventaglio di settori (la costruzione di macchine, le macchine a fluido, l'utilizzazione dell'energia, l'ambiente, gli azionamenti, la trazione veicolare). Il percorso didattico è organizzato in un primo anno dedicato alla formazione di una solida preparazione nelle discipline fondanti l'ingegneria meccanica e in un secondo anno dedicato all'acquisizione di conoscenze d'avanguardia e allo sviluppo di professionalità di elevata valenza applicativa. La tesi di laurea, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea magistrale.

Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in ingegneria meccanica saranno in grado di assumere responsabilità autonome nelle attività di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di elevata complessità, in contesti anche interdisciplinari. L'obiettivo sarà perseguito nell'attività didattica dei singoli corsi in cui si promuoverà l'attitudine degli allievi ad un approccio autonomo, all'analisi delle problematiche trattate e ad una visione multidisciplinare nell'ambito di selezionati contigui settori dell'ingegneria industriale. L'obiettivo sarà verificato attraverso gli esami di profitto e la tesi di laurea magistrale.

Abilità comunicative

I laureati magistrali saranno in grado di comunicare efficacemente e interagire con interlocutori di differenziata formazione e competenza. L'obiettivo sarà perseguito tramite l'interazione con colleghi e docenti nell'ambito della prevista attività didattica. Le abilità comunicative saranno verificate tramite gli esami di profitto e l'esame di tesi magistrale.

Capacità di apprendimento

I laureati magistrali, grazie alla visione formativa ad ampio spettro che è stata progettata, saranno in grado di procedere in modo autonomo nell'aggiornamento professionale sia nello specifico campo di specializzazione sia in altri settori professionali. La capacità di apprendimento verrà verificata attraverso gli esami dei singoli corsi e il lavoro di tesi. Il corso magistrale proposto è pienamente idoneo a formare laureati da inserire in attività di ricerca. Questo obiettivo sarà perseguito nei corsi che prevedono una componente seminariale e di autonoma attività di sviluppo delle competenze e nello svolgimento della tesi di laurea magistrale. Esso sarà verificato attraverso i relativi esami di profitto e l'esame di laurea magistrale.

Requisiti di ammissione

Per poter accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve: - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologici e operativi delle scienze di base di quelle caratterizzanti l'ingegneria industriale (classe L-9 delle lauree in Ingegneria Industriale) ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati; - essere capace di condurre esperimenti e di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi; - essere capace di comprendere l'impatto delle soluzioni e conoscere i contesti aziendali nei loro aspetti economici, gestionali e organizzativi; - conoscere i contesti contemporanei e le proprie responsabilità professionali ed etiche; - essere capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua inglese; - possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento delle proprie conoscenze. La verifica delle competenze verrà effettuata sulla base del curriculum del candidato ed, eventualmente, accertata tramite un colloquio. Il Regolamento Didattico descrive in modo completo le modalità di verifica di tali conoscenze.

Prova finale

La tesi di laurea magistrale, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea. Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore.

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

La numerosità dei SSD previsti e l'ampiezza dell'intervallo complessivo di CFU consentiranno: (i) di agevolare il riconoscimento di attività svolte nel corso di laurea del previgente ordinamento, 509, o presso altre sedi; (ii) di attivare più percorsi didattici; (iii) di apportare modifiche non sostanziali al manifesto degli studi senza necessità di approvazione di un nuovo ordinamento.

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ampiezza dell'intervallo complessivo di CFU consentirà: (i) di agevolare il riconoscimento di attività svolte nel corso di laurea del previgente ordinamento, 509, o presso altre sedi; (ii) di attivare in futuro, ove necessario e possibile, più percorsi didattici; (iii) di apportare modifiche non sostanziali al manifesto degli studi senza necessità di approvazione di un nuovo ordinamento.

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Nell'ultimo triennio il CdS ha osservato dapprima un marcato incremento del numero di immatricolati, fino a raggiungere le 70 unità, in linea l'utenza programmata, per mostrare in tempi più recenti una flessione con tendenza verso un ritorno al consolidato valore di circa 50 unità che caratterizzava il triennio precedente. Si ritiene che questa flessione sia contingente e momentanea e verrà recuperata grazie al riordino dell'offerta formativa pianificata per il prossimo anno accademico e finalizzata a migliorare ulteriormente l'attrattiva del corso di studi. Facendo riferimento a dati AlmaLaurea dei laureati 2018, pari a 53 unità, si osserva la seguente situazione. La provenienza è prevalentemente di ambito regionale. L'83% circa risiede nella stessa provincia degli studi universitari ed il 9,4% proviene da altra regione. In media il 73% degli immatricolati provengono dal liceo scientifico e circa il 13% dal classico. L'11,3% proviene da Istituti tecnici e meno del 2% da scuole professionali. Il 23% circa degli studenti si laurea in corso, il 63% entro un anno fuori corso ed un ulteriore 7% circa al 2° anno fuori corso. La durata media degli studi è 3,1 anni, con un ritardo medio di 0,6 anni (valori che scendono rispettivamente a 2,7 e 0,2 anni per gli immatricolati degli anni più recenti). Una percentuale intorno all'8% ha svolto esperienze di studio all'estero, ed il 10% ha svolto un tirocinio/stage riconosciuto dal corso di laurea magistrale. Il 68% circa vanta qualche esperienza di lavoro a tempo parziale od occasionale durante il periodo di studio. Il tasso di abbandono è molto contenuto inferiore alla media nazionale. La votazione media di laurea (109,8) è molto elevata, in linea con analoghi corsi di laurea presso altri atenei e, più in generale, con gli attuali corsi di laurea magistrale.

Efficacia Esterna

Per quanto riguarda la condizione occupazionale AlmaLaurea riporta che dei laureati nel 2017 il 68% ha partecipato a qualche attività di formazione post laurea, il 71,4% lavorano, mentre il tasso di occupazione è del 96,4% contro il dato medio nazionale pari a circa il 90%, e che a tre e cinque anni sale al 100% rispetto medie nazionali rispettivamente del 96,1% e del 94,9%. La percentuale di impiegati sale ad oltre l'81% a tre anni dalla laurea per i laureati del 2015. Dei laureati nel 2018 invece l'86,7% risulta lavorare. Sempre per laureati del 2017 il tempo dalla laurea al reperimento del primo lavoro è stato di 3,8 mesi in media, che scende a 2,7 mesi per i laureati nel 2018. Per il 50% il lavoro è a tempo indeterminato (34,6% per laureati nel 2018). La totalità dei laureati nel 2017 opera nel settore privato (96,2% per laureati 2018) e di questi il 70% lavora nell'industria mentre il 25% nei servizi (valori rispettivamente del 65,4% e 30,8% per i laureati nel 2018). Il 30% utilizza in maniera elevata le competenze acquisite durante il percorso di studi (53,8% per laureati 2018) mentre il 50% le utilizza in maniera ridotta (42,3% per laureati 2018). La formazione professionale acquisita è ritenuta comunque molto adeguata dal 65% dei laureati nel 2017 e dall'80,8% dei laureati 2018. Solo nel 15% dei casi la laurea è richiesta per legge dall'impiego svolto, è ritenuta necessaria anche se non richiesta nel 65% dei casi e non richiesta ma utile nel 20% dei casi. Tali valori diventano rispettivamente 26,9%, 50% e 19,2% per laureati nel 2018. Comunque l'80% ritiene la laurea magistrale utile o fondamentale per l'attività lavorativa svolta, mentre solo il 20% ritiene sufficiente una laurea triennale. Nel complesso l'84,2% dei laureati nel 2017 ritiene la laurea efficace o molto efficace nel lavoro svolto. Per i laureati nel 2018 il 54,2% ritiene la laurea decisamente efficace ed il 45,8% abbastanza efficace nel lavoro svolto. Tali dati sono paragonabili a quelli dei laureati degli anni precedenti e confermano come il Corso di Studi sia sostanzialmente adeguato al soddisfare le necessità del mondo del lavoro e fornire agli studenti competenze adeguate per un proficuo inserimento nell'ambito lavorativo.

Orientamento in ingresso

Le azioni di orientamento in ingresso sono improntate alla realizzazione di processi di raccordo con la scuola media secondaria. Si concretizzano in attività di carattere informativo sui Corsi di Studio (CdS) dell'Ateneo ma anche come impegno condiviso da scuola e università per favorire lo sviluppo di una maggiore consapevolezza da parte degli studenti nel compiere scelte coerenti con le proprie conoscenze, competenze, attitudini e interessi. Le attività promosse si articolano in: a) autorientamento; b) incontri e manifestazioni informative rivolte alle future matricole; c) sviluppo di servizi online e pubblicazione

di guide sull'offerta formativa dei CdS. Tra le attività svolte in collaborazione con le scuole per lo sviluppo di una maggiore consapevolezza nella scelta, il progetto di autorientamento è un intervento che consente di promuovere un raccordo particolarmente qualificato con alcune scuole medie superiori. Il progetto, infatti, è articolato in incontri svolti presso le scuole ed è finalizzato a sollecitare nelle future matricole una riflessione sui propri punti di forza e sui criteri di scelta. Sempre in collaborazione con le scuole medie superiori è da segnalare l'avvio nel 2018 di iniziative di alternanza scuola-lavoro (n. 2 percorsi per l'anno 2017-18 e n. 3 percorsi nell'anno 2018-19 sui temi del Collegio Didattico di Ingegneria Meccanica, di cui il CdS fa parte). Tali iniziative hanno positive ricadute anche in termini di orientamento. La presentazione dell'offerta formativa agli studenti delle scuole superiori prevede tre eventi principali distribuiti nel corso dell'anno accademico ai quali partecipano tutti i CdS. • Salone dello studente, si svolge presso la fiera di Roma fra ottobre e novembre e coinvolge tradizionalmente tutti gli Atenei del Lazio e molti Atenei fuori Regione, Enti pubblici e privati che si occupano di Formazione e Lavoro. Roma Tre partecipa a questo evento con un proprio spazio espositivo, con conferenze di presentazione dell'offerta formativa dell'Ateneo e promuove i propri Dipartimenti scientifici grazie all'iniziativa Youth for Future. • Giornate di Vita Universitaria (GVU), si svolgono ogni anno da dicembre a marzo e sono rivolte agli studenti degli ultimi due anni della scuola secondaria superiore. Si svolgono in tutti i Dipartimenti dell'Ateneo e costituiscono un'importante occasione per le future matricole per vivere la realtà universitaria. Gli incontri sono strutturati in modo tale che accanto alla presentazione dei Corsi di Laurea, gli studenti possano anche fare un'esperienza diretta di vita universitaria con la partecipazione ad attività didattiche, laboratori, lezioni o seminari, alle quali partecipano anche studenti seniores che svolgono una significativa mediazione di tipo tutoriale. Partecipano annualmente circa 5.000 studenti. A queste giornate si aggiunge anche l'evento Open Day di Ingegneria, che si svolge, con le stesse modalità delle GVU, nel mese di luglio subito dopo il termine degli esami di stato della scuola media superiore. • Orientarsi a Roma Tre, rappresenta la manifestazione che chiude le annuali attività di orientamento in ingresso e si svolge in Ateneo a luglio di ogni anno. L'evento accoglie, perlopiù, studenti romani che partecipano per mettere definitivamente a fuoco la loro scelta universitaria. Durante la manifestazione viene presentata l'offerta formativa e sono presenti, con un proprio spazio, tutti i principali servizi di Roma Tre, le segreterie didattiche e la segreteria studenti. Agli eventi sopra descritti è doveroso segnalare la partecipazione del Dipartimento di Ingegneria, con un proprio stand espositivo, anche alla fiera Maker Faire, occasione di incontro fra i docenti e i ricercatori del Dipartimento con studenti non solo delle scuole secondarie superiori ma anche con ragazzi frequentanti corsi universitari di laurea triennale. I servizi online messi a disposizione dei futuri studenti universitari nel tempo sono aumentati tenendo conto dello sviluppo delle nuove opportunità di comunicazione tramite web. Inoltre, durante tutte le manifestazioni di presentazione dell'offerta formativa, sono illustrati quei siti web di Dipartimento, di Ateneo, Portale dello studente etc. che possono aiutare gli studenti nella loro scelta.

Orientamento e tutorato in itinere

Le attività di orientamento in itinere e il tutorato costituiscono un punto particolarmente delicato del processo di orientamento. Non sempre lo studente che ha scelto un Corso di Laurea è convinto della propria scelta ed è adeguatamente attrezzato per farvi fronte. Non di rado, e ne costituiscono una conferma i tassi di dispersione al primo anno, lo studente vive uno scollamento tra la passata esperienza scolastica e quanto è invece richiesto per affrontare efficacemente il Corso di Studio scelto. Tale scollamento può essere dovuto ad una inadeguata preparazione culturale ma anche a fattori diversi che richiamano competenze relative alla organizzazione e gestione dei propri processi di studio e di apprendimento. Sebbene tali problemi debbano essere inquadrati ed affrontati precocemente, sin dalla scuola superiore, l'Università si trova di fatto nella condizione, anche al fine di contenere i tassi di dispersione, di dover affrontare il problema della compensazione delle carenze che taluni studenti presentano in ingresso. Naturalmente, su questi specifici temi i Dipartimenti e i CdS hanno elaborato proprie strategie a partire dall'accertamento delle conoscenze in ingresso, attraverso i test di accesso, per giungere ai percorsi compensativi che eventualmente seguono la rilevazione delle lacune in ingresso per l'assolvimento di Obblighi Formativi Aggiuntivi, a diverse modalità di tutorato didattico. Con lo scopo di favorire la migliore inclusione possibile delle studentesse e degli studenti con disabilità o con DSA, è presente in Dipartimento la figura del Docente Referente, il quale collabora con il Delegato del Rettore alla disabilità, ai disturbi specifici dell'apprendimento e al supporto all'inclusione, con l'Ufficio Studenti con disabilità e DSA (Direzione 6) e con il Servizio Tutorato DSA di Ateneo. La funzione del Referente è quella di coordinare gli Studenti-Tutor che il Dipartimento ha a disposizione, di intervenire direttamente con attività di supporto alle studentesse e agli studenti, di interagire con i colleghi docenti del Dipartimento, nonché di favorire con la propria intermediazione la relazione tra docenti e studenti, e tra studenti. Le attività di orientamento e tutorato specifiche del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica in itinere si esplicano essenzialmente nel supporto fornito agli studenti dal personale del Collegio didattico nella scelta del proprio percorso formativo individuale e nell'assistenza a concretizzare esperienze di studio all'estero o svolgimento di stage e tirocini, sia per acquisizione di CFU che per svolgimento della tesi di laurea. Lo studente, infatti, di norma ha ormai acquisito un'adeguata maturità durante il percorso di studio triennale che gli consente di affrontare il percorso di studio in relativa autonomia. Tuttavia il Collegio mette a disposizione un servizio di tutorato per aiutare ad affrontare specifiche difficoltà che dovessero manifestarsi. Inoltre, prevede una struttura stabile di docenti, incaricata di coadiuvare gli studenti nella scelta dei percorsi formativi, nella compilazione dei piani di studio, nonché nelle attività di orientamento alle iniziative di internazionalizzazione, con particolare riferimento al programma Erasmus. Le ulteriori misure attuate dal CdS in termini di attività di tutorato ed orientamento in itinere sono: - attività di supporto alla didattica e didattica integrativa a valere sui singoli insegnamenti; - borse di premialità per studenti meritevoli; - laboratori didattici per aumentare le competenze professionalizzanti; - potenziamento delle attività di stage e tirocinio formativo anche mediante specifiche convenzioni con enti di ricerca ed aziende ai fini dello svolgimento della tesi di laurea. In particolare maggiore attenzione è stata posta dal corpo docente nell'indirizzare correttamente gli studenti nella gestione delle attività connesse a tesi di laurea al fine di evitare sprechi di tempo che portano ad allungare la durata del percorso di studi; -l'offerta agli studenti, sotto forma di seminari, di testimonianze personali di vita professionale da parte di ingegneri operanti nelle industrie affinché svolgano una funzione di orientamento al mondo del lavoro illustrando gli sbocchi professionali possibili.

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

Il CdS non prevede tirocini curriculari obbligatori. Gli studenti possono comunque svolgere stage e tirocini nell'ambito delle ulteriori attività formative. Le attività di assistenza per tirocini e stage sono svolte dall'Ufficio Stage e Tirocini che promuove sia tirocini curriculari, rivolti a studenti e finalizzati a realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro con lo scopo di affinare il processo di apprendimento e di formazione; sia tirocini extracurriculari, rivolti ai neolaureati e finalizzati ad agevolare le scelte professionali e l'occupabilità. Per favorire una migliore gestione delle attività di tirocinio e stage, negli ultimi anni, l'Ufficio si avvale della piattaforma jobsoul utilizzata all'interno della rete Sistema Orientamento Università Lavoro (SOUL) anche per le attività di placement. In particolare la piattaforma (<https://uniroma3.jobsoul.it/>) viene utilizzata per la pubblicazione delle offerte e l'invio delle candidature, per la trasmissione del testo di convenzione e la predisposizione del progetto formativo. Attualmente la piattaforma è utilizzata per l'attivazione dei tirocini curriculari. Di norma nell'ambito del CdS lo strumento del tirocinio viene prevalentemente sfruttato nell'ambito dello svolgimento della tesi di laurea, che frequentemente viene svolta presso Enti esterni ed aziende del settore. Nel 2018 sono state pubblicate nella piattaforma 1.330 opportunità di tirocinio. L'ufficio Stage e Tirocini svolge in particolare le seguenti attività: - supporta l'utenza (enti ospitanti e tirocinanti) relativamente alle procedure di attivazione (che avvengono prevalentemente attraverso la piattaforma jobsoul) e alla normativa di riferimento, oltre che telefonicamente e tramite e-mail, con orari di apertura al pubblico; - cura i procedimenti amministrativi (contatti con enti ospitanti, acquisizione firme rappresentanti legali, repertorio, trasmissione agli enti previsti da normativa) di tutte le convenzioni per tirocinio e tutti gli adempimenti amministrativi relativi ai Progetti Formativi di tirocini curriculari ed extracurriculari (ad eccezione dei tirocini curriculari del dipartimento di Scienze della Formazione, dei tirocini del Dipartimento di Scienze Politiche ed Economia); - cura l'iter dei tirocini cofinanziati dal MIUR ai sensi del DM 1044/13 e di convenzioni particolari con Enti pubblici (Prefettura, Quirinale); - gestisce bandi per tirocini post titolo in collaborazione con Enti pubblici (IVASS, Banca d'Italia, Anac, Corte Costituzionale); - gestisce le procedure di attivazione di tirocini che vengono ospitati dall'Ateneo, siano essi curriculari che formativi e di orientamento post titolo o di inserimento /reinserimento (Torno Subito); - partecipa a progetti finanziati da Enti pubblici quali Provincia, Regione e Ministero del lavoro a sostegno dell'inserimento nel mondo del lavoro. Nel 2018 è iniziata la partecipazione ad un Piano di sviluppo promosso da ANPAL orientato al rafforzamento e allo sviluppo dei Career Service di Ateneo.

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

L'Ateneo incentiva periodi di formazione all'estero dei propri studenti nell'ambito di appositi accordi stipulati con università estere, sia nell'ambito dei programmi europei promossi dalla Commissione Europea, sia in quello dei programmi di mobilità d'Ateneo. Gli studenti in mobilità internazionale ricevono un sostegno economico sia sotto forma di contributi integrativi alle borse comunitarie, sia col finanziamento di borse totalmente a carico del bilancio d'Ateneo per altre iniziative di studio e di ricerca. Per ogni iniziativa vengono pubblicati appositi Bandi, Avvisi, FAQ, Guide. Vengono garantiti un servizio di Front Office; assistenza nelle procedure di iscrizione presso le istituzioni estere, in collaborazione con le strutture didattiche che si occupano dell'approvazione del progetto di formazione; assistenza per le procedure di richiesta del visto di ingresso per mobilità verso Paesi extraeuropei; contatto costante con gli studenti che si trovano all'estero e intervento tempestivo in caso di necessità. Tutte le attività di assistenza sono gestite dagli uffici dell'Area Studenti, che operano in stretta collaborazione con le strutture didattiche, assicurando monitoraggio, coordinamento delle iniziative e supporto ai docenti, anche nelle procedure di selezione dei partecipanti alla mobilità. Nel quadro degli obiettivi di semplificazione, le procedure di candidatura ai bandi sono state tutte informatizzate tramite servizi on line disponibili nei siti web degli uffici (<http://portalestudente.uniroma3.it/>). Attraverso un'area riservata, gli studenti possono visualizzare i dati relativi alla borsa di studio assegnata e svolgere alcune azioni online quali l'accettazione o rinuncia alla borsa, la compilazione del progetto di studio (Learning Agreement) e la firma del contratto finanziario. Per gli aspetti di carattere didattico, gli studenti sono assistiti dai docenti, coordinatori dei programmi o referenti degli accordi, che li indirizzano alla scelta dei corsi da seguire all'estero e li assistono nella predisposizione del Learning Agreement. Il Centro Linguistico di Ateneo offre agli studenti la possibilità di approfondire la conoscenza della lingua straniera prima della partenza attraverso lezioni frontali e corsi in autoapprendimento. Gli studenti sono informati anche sulle opportunità di formazione internazionale offerte da altri Enti o Istituzioni accademiche. Oltre a pubblicare le informazioni sul proprio sito, vengono ospitati eventi dedicati in cui i promotori delle iniziative stesse e le strutture di Ateneo informano e dialogano con gli studenti. Tutte le iniziative di formazione all'estero vengono pubblicizzate sul sito degli uffici per la mobilità internazionale (<http://portalestudente.uniroma3.it/>), sui siti dei Dipartimenti e sul sito d'Ateneo (<http://www.uniroma3.it/>), nonché diffuse attraverso i profili Facebook e Twitter dell'Area Studenti, dell'Ateneo e dei Dipartimenti.

Accompagnamento al lavoro

L'Ufficio Job Placement favorisce l'incontro tra la domanda e l'offerta di lavoro attraverso la diffusione sul portale <http://uniroma3.jobsoul.it/> delle opportunità di lavoro, garantisce la massima diffusione di tutte le iniziative di placement promosse dall'Ateneo e da altre realtà esterne e fornisce un servizio di mailing list mirato su richieste specifiche da parte delle aziende. Nel corso del 2018 sono stati attivati sul portale, dal Back Office JobSoul di Roma Tre, n°528 profili aziendali, sono state pubblicate n° 627 opportunità di lavoro e sono state pubblicate n° 40 news. Ad oggi le aziende attive sul portale sono complessivamente n. 15.426. Sempre nella direzione di favorire l'incontro tra domanda ed offerta i curricula dei laureati di Roma Tre sono consultabili sulla piattaforma del Consorzio AlmaLaurea (www.almalaurea.it/), di cui il nostro Ateneo è parte. Sebbene il matching diretto tra domanda ed offerta costituisca un importante strumento per i giovani laureati per entrare nel mondo del lavoro sono altresì necessari servizi di accompagnamento che consentano di riflettere e costruire il proprio orientamento professionale. In tale direzione proseguono le attività di Porta Futuro Rete Università, progetto della Regione Lazio-LazioDisco, in collaborazione con gli Atenei, che offre a studenti e laureati l'opportunità di crescere professionalmente, attraverso servizi di orientamento e di formazione, per posizionarsi al meglio sul mercato del lavoro. Iniziative per l'avvicinamento degli studenti laureandi al mondo del lavoro sono promosse direttamente sia dal Dipartimento che dal CdS. Il primo organizza eventi, quali quello denominato CV at Lunch, con la finalità di favorire l'incontro degli studenti laureandi con le aziende, alcune delle quali del settore industriale; il secondo, nel corso degli ultimi anni, ha promosso l'attivazione di laboratori didattici per aumentare le competenze professionalizzanti. Il CdS offre agli studenti, sotto forma di seminari, testimonianze personali di vita professionale da parte di ingegneri operanti nelle industrie affinché svolgano una funzione di orientamento al mondo del lavoro illustrando gli sbocchi professionali possibili. Il CdS, inoltre, promuove convenzioni con enti e aziende (ad es. RINA Consulting, ex CSM) per lo svolgimento di tesi su tematiche da loro indicate, con l'obiettivo di facilitare l'inserimento degli studenti nel mondo del lavoro. Il sito web del Collegio è anche lo strumento tramite il quale vengono diffuse le opportunità di stage o di reclutamento segnalate da parte delle aziende.

Eventuali altre iniziative

Nel corso dell'anno accademico sono organizzati eventi di interesse generale per gli studenti e per i professionisti che coinvolgono esperti provenienti da tutto il mondo.

Opinioni studenti

Le informazioni relative all'esperienza dello studente sono state desunte dai questionari compilati dagli studenti al termine dei corsi durante l'a.a. 2016-2017, ultimo anno per cui al momento della compilazione si hanno dati ufficiali (fonte: Ufficio Statistico di Ateneo). Inoltre gli studenti possono comunicare esigenze e opinioni per tramite dei propri rappresentanti nel collegio di Corso di Studi. I giudizi sulla sufficienza della conoscenze preliminari sono in linea, seppure con una lieve flessione, con l'anno precedente e del tutto soddisfacenti. Oltre l'81% degli studenti, nella media calcolata su tutti i corsi, fornisce una risposta positiva. L'89% degli studenti (contro l'81% della precedente rilevazione) si ritiene complessivamente soddisfatto degli insegnamenti erogati. Il 76% ritiene adeguato il carico di studio. Nel 90% dei casi in media gli studenti ritengono i docenti chiari e di stimolo all'interesse verso la materia insegnata. Il 89% degli studenti è interessato agli argomenti trattati. Il giudizio medio sugli Insegnamenti è quindi nel complesso molto positivo e in linea con l'anno precedente per tutte le voci. E' bassa, seppure ancora non trascurabile, la porzione di studenti che richiede che vengano fornite maggiori conoscenze preliminari, evidenziando quindi l'opportunità di un migliore coordinamento tra i programmi dei corsi. Tra i suggerimenti manifestati dagli studenti si richiede un miglioramento del materiale didattico o di aumentarne la disponibilità online così come l'attivazione di prove d'esame intermedie. E' da osservare comunque come una percentuale sempre crescente di docenti utilizzi la piattaforma Doodle per interagire con gli studenti e distribuire il materiale didattico. Su tali esigenze si possono concentrare per il futuro le iniziative di miglioramento. I questionari per la raccolta delle opinioni degli studenti non evidenziano criticità particolari su specifici insegnamenti. Le opinioni positive riguardo gli aspetti logistici ed organizzativi dei corsi sono espresse da percentuali di studenti variabili dall'88% al 97%. In particolare su un punteggio da 1 a 4, ove 4 indica la risposta "decisamente sì" e 1 "decisamente no" le rilevazioni OPIS mostrano un risultato di 3.2 nel 2016/17 che sale a 3.4 nel 2017/18 per l'adeguatezza delle aule di lezione, di 2.1 nel 2016/17 che sale a 3.2 nel 2017/18 per l'adeguatezza di aule, attrezzature e laboratori per esercitazioni, e di 3.0 e 3.1 rispettivamente nei due anni per l'adeguatezza del materiale didattico. Questi valori sono in linea con quelli degli altri Collegi didattici del Dipartimento di Ingegneria.

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Nel documento allegato si illustra la struttura organizzativa e le responsabilità a livello di Ateneo.

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Il Corso di Studio (CdS) è gestito dal Collegio didattico di Ingegneria Meccanica (CDIM), istituito presso il Dipartimento di Ingegneria, e fa riferimento alla

Sezione di Ingegneria Meccanica e Industriale. In accordo con le linee guida dell'Assicurazione di Qualità (AQ) i principali processi gestiti dal CDIM sono: a) la pianificazione dell'offerta formativa (inclusa la definizione della domanda di formazione mediante interazione con gli stakeholder; la definizione degli obiettivi formativi e dei risultati di apprendimento; la progettazione del processo formativo); b) l'erogazione del processo formativo e la gestione delle carriere degli studenti; c) il monitoraggio delle prestazioni ed il riesame annuale e riesame ciclico. Per la gestione di tali processi il CDIM ha un Coordinatore ed un Consiglio, composto dai docenti impegnati nelle attività didattiche di pertinenza del CDIM e dai rappresentanti eletti degli studenti. Inoltre si avvale della collaborazione del personale di Segreteria, nonché dei seguenti Gruppi di Lavoro o collaboratori interni: 1. Gruppo del riesame per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica (composto dal coordinatore del collegio, dalla segretaria didattica Sig.ra Giayvia, dai proff. Marini e De Lieto Vollaro). 2. Gruppo Referenti ERASMUS ed attività formative estere (proff. Bernardini e Chiavola). 3. Commissione per l'Ordinamento Didattico e l'Offerta Formativa (ODOF), composta dai proff. Belfiore, Caputo, Marini, Bemporad, Solero, Gennaretti, Sciuto, De Lieto Vollaro, Barletta. 4. Referente per la Qualità (prof.ssa Giovannelli). 5. Gruppo gestione AQ, composto dai proff. Caputo, De Lieto Vollaro, Giovannelli, Marini e coadiuvato dalla Sig.ra Giayvia. 6. Commissione per l'innovazione didattica ed E-learning (proff. Caputo, lemma, Sciuto, Marini e Barletta). 7. Referente nella Commissione di Indirizzo Permanente, CIP (prof. De Lieto Vollaro) Ai fini dell'Assicurazione di Qualità del corso di studi tali risorse agiscono in maniera coordinata con il sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento di Ingegneria, che include il Consiglio di Dipartimento, la Commissione Paritetica DocentiStudenti (presidente prof. C. Salvini), il Responsabile AQ per la Didattica, i coordinatori dei Corsi di Studio, la Commissione didattica, la CIP, la Sotto-commissione Internazionalizzazione della Didattica, il tavolo di coordinamento per l'Analisi Matematica I, ed i cui documenti relativi al processo di AQ della didattica sono disponibili sul sito del Dipartimento di Ingegneria (http://www.ingegneria.uniroma3.it/?page_id=23844). I principali flussi informativi verso le altre strutture d'Ateneo sono le Schede SUA, i rapporti del riesame ciclico, le schede annuali di monitoraggio, il regolamento del corso di studi, i verbali dei consigli del CDIM. Il principale strumento di comunicazione con il corpo studentesco è il sito web del CDIM (<http://didmec.ingegneria.uniroma3.it/>). Il referente della CIP, ed i referenti ERASMUS hanno ruolo consultivo nella gestione della qualità. Il gruppo del riesame ha funzione di monitoraggio e di proposta di interventi correttivi. La commissione ODOF svolge la funzione progettuale del corso di studi elaborando l'assetto dell'offerta formativa alla luce degli obiettivi formativi e delle esigenze del mercato di sbocco e degli stakeholder. Il referente per la qualità ha funzione di coordinamento e pianificazione dei flussi informativi e della documentazione inerente il processo di assicurazione della qualità. I documenti programmatici presi a riferimento sono il piano strategico di Ateneo per la didattica, i rapporti del riesame ciclico e le schede annuali di monitoraggio, che includono le risultanze delle rilevazioni statistiche fornite dall'Ufficio statistico di Ateneo e da Alma Laurea, le risultanze delle rilevazioni annuali dell'opinione di studenti e laureati così come riportate nei verbali delle riunioni del CDIM. Le regole organizzative del Corso di Laurea e la relativa offerta formativa vengono riportate nel regolamento del Corso di Studio che viene approvato ogni anno. Costituiscono parte integrante delle regole operative del corso di studi anche le relative delibere assunte in seno al Consiglio del Collegio didattico riportate nei relativi verbali. Le modalità di verifica delle conoscenze richieste in ingresso e del recupero di eventuali carenze vengono illustrate nel Regolamento Didattico. La verifica delle competenze acquisite viene svolta mediante prove in itinere e/o prove finali d'esame scritte od orali per ciascun insegnamento. Il principale strumento operativo di monitoraggio e pianificazione dei processi di assicurazione della qualità sono i rapporti del riesame ciclico e le schede annuali di monitoraggio, elaborati secondo le tempistiche fissate dall'Ateneo dal Gruppo del Riesame ed oggetto di discussione in seno al Consiglio del CDIM. Tali documenti vengono redatti secondo le linee guida di Ateneo illustrate in seno ai periodici incontri con il Presidio di Qualità. La delibera degli interventi correttivi e di miglioramento della qualità avviene in seno al Consiglio del CDIM che pianifica anche modalità, responsabilità e tempi di esecuzione e ne verifica il grado di avanzamento. Pertanto, mentre gli organi sopra indicati, e coinvolti nella gestione della qualità, hanno compito istruttorio e di pianificazione, e programmano le proprie riunioni di lavoro in maniera autonoma, tutte le questioni inerenti la qualità vengono in ultimo portate in discussione in occasione delle periodiche riunioni del consiglio del CDIM ai fini della assunzione delle relative delibere. Nel CDIM vige la prassi che i singoli studenti possano rivolgersi direttamente al Coordinatore od al personale di segreteria per presentare richieste o problemi specifici che vengono prontamente affrontati elaborando soluzioni individuali. Problematiche di natura generale o comuni a gruppi di studenti vengono invece segnalate dai rappresentanti studenteschi in seno al CDIM che interloquiscono direttamente con il Coordinatore od in occasione dei Consigli del CDIM. E' prassi anche che la Commissione paritetica interagisca, tramite il suo Presidente e gli studenti di area meccanica, con il Coordinatore per chiedere chiarimenti su situazioni specifiche o segnalare eventuali problematiche. Il processo di monitoraggio è affidato alla periodiche rilevazioni dell'opinione degli studenti e dei laureati. I risultati dei questionari di valutazione della attività didattiche, una volta comunicati dall'Ufficio Statistico di Ateneo, vengono rielaborati dal Coordinatore per presentarli in forma aggregata anonima e discussi collegialmente nel Consiglio del CDIM nel rispetto delle scadenze fissate dall'Ateneo e dal Dipartimento. Specifiche criticità eventualmente riscontrate dal Coordinatore su singoli insegnamenti vengono discusse con il docente interessato. Ulteriori questioni di interesse comune a livello Dipartimentale, evidenziate in seno alle attività di monitoraggio, vengono discusse collegialmente nelle riunioni della Commissione didattica. Gli esiti del monitoraggio, i rapporti del riesame ciclico e le schede di monitoraggio annuale vengono infine presentate e discusse in seno al Consiglio di Dipartimento. Le scadenze relative alle attività di riesame, al monitoraggio delle opinioni di studenti e docenti, ed alla discussione delle relative relazioni negli organi collegiali sono regolate dalla tempistica che annualmente viene fissata dall'Ateneo (v. file allegato al box D1). Le scadenze delle attività istruttorie dei gruppi di Lavoro interni al CDIM sono fissate in autonomia dai membri dei Gruppi stessi nel rispetto delle scadenze di Ateneo. Al fine di migliorare ulteriormente le attività per l'assicurazione della qualità previste dalla normativa AVA è in fase di attuazione una riorganizzazione del flusso informativo per la sistematizzazione e formalizzazione delle procedure interne e della gestione documentale, per una più trasparente gestione in accordo con i requisiti della normativa e le linee guida del Presidio di Qualità di Ateneo. Tale processo ha portato alla stesura del Manuale di Assicurazione della Qualità che funge da singolo archivio della documentazione e contiene l'illustrazione dei processi, ed una mappatura dettagliata delle procedure adottate dal Collegio didattico. Con riferimento alla struttura del corso di studio ed all'articolazione dell'offerta formativa, l'organismo tecnico demandato alle attività istruttorie e progettuali è la commissione Ordinamento didattico ed Offerta Formativa (ODOF). La commissione ODOF riferisce al Consiglio del CDIM ed elabora il progetto del corso di studio eseguendo i seguenti processi. a) Definizione della domanda di formazione, individuando e consultando le parti interessate e definendo funzioni, competenze e profili professionali di riferimento. b) Definizione degli Obiettivi Formativi e dei Risultati di Apprendimento. c) Progettazione del processo formativo c1. Definizione dei requisiti di ammissione. c2. Definizione dell'offerta didattica e dei percorsi di formazione. c3. Definizione modalità della prova finale. c4. Definizione dei metodi di accertamento della attività formative. L'organo deliberante ai fini della proposta al Dipartimento dell'offerta formativa annuale e delle modifiche ordinamentali, a valle di quanto sopra esposto, è comunque il Consiglio del Collegio didattico del corso di studi. In particolare il percorso progettuale si articola secondo una modalità top-down, partendo dalla definizione della figura di riferimento che si desidera formare. A queste vengono associate le relative competenze in funzione dei ruoli destinati a svolgere nel mondo del lavoro. Alle competenze individuate vengono associati i contenuti formativi e le conoscenze necessarie. Contenuti e conoscenze vengono infine articolate nei vari insegnamenti che compongono l'offerta formativa. In seno a tale processo vengono quindi definiti gli obiettivi formativi di ciascuna attività didattica ed i risultati di apprendimento attesi. Responsabilità della commissione ODOF è anche di provvedere ad un efficace coordinamento dei contenuti degli insegnamenti al fine di evitare lacune e ridondanze, di eseguire la verifica di coerenza dei risultati di apprendimento indicati (descrittori di Dublino) con i profili professionali del CdS e la domanda di formazione, come pure la verifica della congruenza tra le modalità di erogazione degli insegnamenti con quanto riportato nelle relative schede descrittive

Opinioni dei laureati

Con riferimento ai dati AlmaLaurea dei laureati 2018 il 90% dei laureati è complessivamente soddisfatto del corso di laurea. Tale dato sale al 100% se riferito agli immatricolati degli anni più recenti (in particolare il 59,4% si dichiara decisamente soddisfatto ed il 40,6% risponde più sì che no). L'88% lo è del rapporto in generale con i docenti. L'86% ritiene adeguata l'organizzazione degli esami. L'88% ritiene le aule adeguate e la totalità dei laureati ritiene soddisfacente il servizio della biblioteca. Il 74% ritiene il carico di studio sostanzialmente adeguato e il 76% % si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di studi dell'Ateneo, valore che sale ad oltre il 78% per gli immatricolati in anni più recenti.

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Lo svolgimento di tesi di laurea è attualmente il principale strumento con cui il CdS favorisce l'occupabilità dei propri laureati. Occorre infatti notare che nell'ambito del Corso di Studi sono molto numerosi i docenti che, tramite conoscenze personali o rispondendo a dirette richieste delle Aziende, riescono ad offrire agli studenti la possibilità di sviluppare la tesi di laurea in Azienda o presso altri Enti di ricerca (es. ENEA, INSEAN, ecc.). Spesso tali rapporti si tramutano in stage post laurea ed in rapporti di lavoro. Tali connessioni informali col mondo industriale, seppure molto numerose, spesso non vengono esplicitamente ufficializzate e pertanto sfuggono ad una rilevazione statistica. Frequentemente le sessioni di laurea vedono la partecipazione di tutor aziendali, le cui testimonianze presso la Commissione attestano di norma un eccellente livello di soddisfazione. L'Ufficio Stage di Ateneo gestisce formali rapporti di convenzione con numerose Aziende interessate ad ospitare stagisti e tesisti mediante il portale JobSoul. E' questo il principale strumento per la pubblicizzazione dei tirocini disponibili. Non è previsto un tirocinio curriculare obbligatorio nell'offerta formativa. Pertanto gli studenti accedono a stage e tirocini esterni su base volontaria sfruttando prevalentemente i contatti che i docenti direttamente hanno con Aziende con cui intrattengono rapporti di collaborazione scientifica, ovvero canali personali o ancora il portale JobSoul prima citato. In parallelo opportunità di tirocinio e stage sono fornite da convenzioni didattiche apposite che il Collegio o il Dipartimento stipulano con enti ed aziende (ultima in ordine di tempo la convenzione quadro con il Centro Sviluppo Materiali di Roma). Infine la Segreteria del Collegio si adopera per pubblicizzare adeguatamente tramite il proprio sito web le richieste di stage e tirocinio avanzate direttamente dalle Aziende.

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

La programmazione dei lavori e la definizione delle scadenze per l'attuazione delle azioni previste dall'AQ sono ogni anno deliberate da Senato Accademico su proposta del Presidio della Qualità. La definizione di tale Programma dell'iter operativo del processo è, ovviamente, correlato alle modalità e alle tempistiche stabilite annualmente dallo specifico Decreto Ministeriale emanato dal MIUR, in accordo con le indicazioni dell'ANVUR. L'Ateneo intende seguire un programma di lavoro adeguato alla migliore realizzazione delle diverse azioni previste dalla procedura di AQ. Pertanto, per l'anno accademico 2019/20, si intende operare secondo le modalità e tempistiche delineate nel documento allegato.

Riesame annuale

In base alle Linee guida per l'accreditamento periodico delle sedi e dei corsi di studio universitari (cosiddette AVA 2.0), l'attività di autovalutazione dei Corsi di Studio (CdS) viene attestata in due documenti che, pur avendo lo stesso oggetto, richiedono una diversa prospettiva di analisi. 1) Il commento sintetico alla Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) consiste in un sintetico commento critico agli indicatori quantitativi relativi all'andamento del corso di studio, che riguardano le carriere degli studenti, l'attrattività e l'internazionalizzazione, gli esiti occupazionali dei laureati, la consistenza e la qualificazione del corpo docente, la soddisfazione dei laureati. Dal punto di vista delle tempistiche, entro il 30 novembre 2018, per ciascun CdS, l'organo didattico preposto (competente ai sensi dell'art. 4, comma 2 del Regolamento didattico di Ateneo) provvede alla redazione del commento sintetico alla SMA e lo approva formalmente (dandone conto tramite apposita verbalizzazione). Il processo di riesame del CdS procede come segue: - il monitoraggio del CdS viene istruito dal Gruppo di Lavoro appositamente insediato presso il Collegio didattico e composto da rappresentanti dei docenti, degli studenti e del personale tecnico-amministrativo; - il Gruppo di Lavoro (che per il Collegio di Ingegneria meccanica coincide con il Gruppo del riesame istituito per ciascun corso di studio) predisponde il commento alla scheda di monitoraggio analizzando la scheda fornita dal sito ava.miur.it nonché ogni ulteriore informazione a propria disposizione (dati AlmaLaurea, risultanze dei questionari di monitoraggio somministrati agli studenti ecc.). Il commento alla scheda di monitoraggio è approvato dall'organo collegiale del CdS secondo le tempistiche stabilite annualmente dall'Ateneo; - il Consiglio di Dipartimento approva i commenti alle schede di monitoraggio dei CdS di propria competenza e li trasmette all'Ufficio Didattico. 2) Il Rapporto di Riesame Ciclico (RRC) del CdS consiste, invece, in un'autovalutazione approfondita e in prospettiva pluriennale dell'andamento complessivo del CdS, sulla base di tutti gli elementi di analisi utili (dati forniti dal sito ava.miur.it nonché ogni ulteriore informazione a propria disposizione come dati AlmaLaurea, risultanze dei questionari di monitoraggio somministrati agli studenti, ecc.), con l'indicazione puntuale delle eventuali criticità rilevate e delle proposte di soluzione da realizzare nel ciclo successivo. Le attività connesse con il Riesame Ciclico, e in particolare la compilazione del RRC, competono all'organo didattico preposto (competente ai sensi dell'art. 4, comma 2 del Regolamento didattico di Ateneo) che provvede alla redazione del RRC e lo approva formalmente (dandone conto tramite apposita verbalizzazione). La procedura viene effettuata secondo il seguente calendario (disponibile al link <http://asi.uniroma3.it/moduli/ava/>) - Dal 30 gennaio 2019 il Presidio di Qualità (PQA) rende disponibile il format per la compilazione del RRC - Entro il 29 marzo 2019 i Gruppi del Riesame (GdR) redigono una versione preliminare completa del RRC e la trasmettono al coordinatore dell'organo didattico competente e al Direttore di Dipartimento (se l'organo competente è diverso dal Consiglio di Dipartimento) e al PQA. - Entro il 15 maggio 2019 il PQA svolge attività di supporto, attraverso incontri presso i Dipartimenti, con riferimento alla versione preliminare del RRC. - Entro il 31 maggio 2019 i GdR redigono l'edizione definitiva del RRC e la trasmettono al coordinatore dell'organo didattico competente. L'organo didattico competente lo approva e lo trasmette al PQA e al Direttore di Dipartimento (se l'organo competente è diverso dal Consiglio di Dipartimento). - Entro il 30 giugno 2019 i Consigli di Dipartimento elaborano e approvano una relazione sulle azioni effettuate, o che intendono effettuare, per il miglioramento della didattica e lo sviluppo complessivo dell'offerta formativa dipartimentale. La relazione fa riferimento ai RRC approvati (entro il 31 maggio) ma la relativa attività istruttoria può iniziare utilizzando le versioni preliminari dei RRC (disponibili al 29 marzo). La relazione con allegati i RRC viene trasmessa alla CPDS e all'Ufficio Didattico che ne cura la trasmissione al NdV, al PQA e agli Organi di Governo. - Entro il 31 ottobre 2019 gli Organi di Governo deliberano gli eventuali aggiornamenti del Piano Strategico della Didattica di Ateneo sulla base dei RRC e delle relazioni sulle azioni da intraprendere approvate dai Dipartimenti. Per quanto riguarda i tempi di ottenimento ed elaborazione delle risultanze dei questionari di monitoraggio somministrati agli studenti, le Segreterie Didattiche dei Dipartimenti informano via mail tutti i docenti (titolari e a contratto) dell'avvio della procedura di somministrazione dei questionari entro il 15 novembre per il primo semestre ed entro il 15 aprile per il secondo semestre di ogni anno accademico. Il sistema è stato configurato consentendo la compilazione dei questionari per tutte le unità didattiche con almeno 4 CFU che siano state inserite nella SUA-CDS. La finestra temporale per la compilazione è dal 15 novembre al 30 settembre per le attività del primo semestre e dal 15 aprile al 30 settembre per le attività del secondo semestre o annuali. In questo modo i GdR hanno a disposizione le risultanze dei questionari di monitoraggio relativi fino all'anno accademico precedente a quello in cui avviene il riesame del CdS. Di seguito si riportano le risultanze del commento alla scheda di monitoraggio per il CdS in oggetto.

Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, afferente al Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi Roma Tre e appartenente alla classe delle Lauree Magistrali in Ingegneria Meccanica LM-33, è finalizzato al conseguimento del titolo di studio universitario: Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica. Il corso di laurea magistrale ha per obiettivo la formazione di laureati di elevata qualificazione nell'ambito dell'ingegneria meccanica, in possesso di conoscenze e di competenze di riconosciuta validità nei contigui settori dell'ingegneria industriale. I laureati magistrali dovranno essere in grado di identificare, formalizzare e risolvere problemi di elevata complessità nell'area dell'ingegneria meccanica, utilizzando metodologie di analisi e soluzioni progettuali all'avanguardia in campo internazionale. Alla luce degli obiettivi prefissati il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è rivolto sia al consolidamento ed all'approfondimento delle problematiche comuni proprie del più vasto settore dell'ingegneria meccanica, sia allo sviluppo di specifiche professionalità in un ampio ventaglio di settori specialistici (la progettazione e costruzione di macchine, le macchine a fluido, la conversione e l'utilizzazione dell'energia, le interazioni tra attività produttive e l'ambiente, gli azionamenti e l'automazione, la trazione veicolare, i materiali, i sistemi e le tecnologie di produzione). Il corso di studio è ad accesso libero, senza numero programmato, ed il requisito richiesto è il possesso di una laurea triennale della classe dell'ingegneria industriale. Il percorso didattico è organizzato in un primo anno comune, composto di insegnamenti obbligatori, dedicato alla formazione di una solida preparazione scientifica e tecnologica nei diversi ambiti caratterizzanti dell'ingegneria meccanica, e in un secondo anno dedicato all'acquisizione di conoscenze d'avanguardia e di specifiche competenze in differenziati settori applicativi mediante percorsi di approfondimento a scelta

dello studente. Nel secondo anno di corso, previa presentazione del piano di studio individuale, lo studente indica come acquisire i 9 CFU previsti per attività a scelta ed ulteriori abilità formative. A valere delle attività a scelta gli studenti potranno optare per tirocini aziendali, insegnamenti istituzionali offerti dal Dipartimento o dall'Ateneo, ulteriori abilità linguistiche, o un'ampia gamma di laboratori professionalizzanti organizzati dal Collegio didattico. Questi ultimi sono finalizzati ad integrare gli insegnamenti curriculari mediante competenze sperimentali di tipo laboratoriale, oppure ad acquisire competenze operative nell'utilizzo di metodologie e strumenti software di largo impiego nell'ambito industriale e professionale. Il Collegio favorisce il coinvolgimento degli studenti in attività formative presso istituzioni universitarie estere, ad esempio tramite programmi ERASMUS, nonché lo svolgimento di tirocini e stage anche a scopo di tesi di laurea presso Enti esterni con cui il Collegio didattico, il Dipartimento e l'Ateneo hanno istituito convenzioni per collaborazioni didattiche e di ricerca. Non è invece previsto lo svolgimento di un tirocinio curriculare obbligatorio. La tesi di laurea magistrale prevede un contributo originale e individuale dello studente, e sarà sviluppata con riferimento ad un contesto professionale e scientifico d'avanguardia a livello internazionale. Il corso di studi consente l'accesso, previo superamento dell'Esame di Stato, all'Albo professionale dell'Ordine degli Ingegneri nel settore dell'Ingegneria industriale, e pertanto è orientato alla formazione di tecnici aventi le competenze richieste per operare nell'ambito delle attività di progettazione, direzione dei lavori, collaudo, conduzione e gestione di macchine e impianti richiedenti anche metodologie avanzate ed innovative oltre che quelle consolidate e standardizzate per affrontare problemi complessi e connessi all'innovazione di prodotto, processo e gestionale. Il laureato potrà quindi inserirsi sia nel settore della libera professione, che presso le aziende produttive in ruoli di progettazione di prodotto ovvero di progettazione e gestione dei sistemi di produzione di beni e servizi nonché nelle pubbliche amministrazioni ed enti di ricerca che richiedono tale figura professionale. Il percorso di studi è comunque progettato per fornire tutte le competenze e conoscenze necessarie per consentire l'accesso ed una proficua fruizione di eventuali successivi corsi di dottorato di ricerca o master di secondo livello nel settore dell'Ingegneria Meccanica o più in generale del settore industriale.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Validazione dei requisiti di docenza ai fini dell'attivazione dei corsi di studio accreditati ai sensi dell'art. 4, comma 3 del DM 987/2016: Il Nucleo di Valutazione, sulla base dei dati forniti dai singoli corsi di studio e dal MIUR, e inseriti nella scheda SUA-CdS, ha verificato la coerenza fra i requisiti di docenza richiesti dalla normativa e la consistenza degli iscritti ai singoli corsi.

Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale è costituita dalla discussione pubblica, di fronte ad una commissione, di una relazione scritta originale (Tesi di Laurea) relativa ad un progetto elaborato autonomamente dallo studente nell'ambito delle attività formative dell'orientamento curricolare seguito, e sviluppato durante il tirocinio o un'equivalente attività progettuale, sotto la guida di un relatore (il docente-tutor) e di uno o più co-relatori (eventualmente il tutor aziendale). L'assegnazione della tesi è chiesta dallo studente direttamente al docente che svolgerà il ruolo di relatore della tesi. Con riferimento all'assegnazione dei relatori delle tesi si precisa che a) i docenti appartenenti al Collegio possono essere relatori di tesi di laurea anche se non ricoprono insegnamenti nel Corso di Studi frequentato dal laureando; b) docenti non appartenenti al Collegio Didattico possono ricoprire il ruolo di co-relatore se affiancati ad un altro relatore appartenente al Collegio; c) docenti titolari di didattica integrativa o non appartenenti all'Università Roma Tre, possono essere correlatori ma non relatori; d) un docente senior può essere relatore e partecipare alle commissioni di laurea solo entro il primo anno di conferimento del titolo. e) eventuali tutor aziendali possono svolgere la funzione di co-relatore. La Tesi di laurea può essere di tipo compilativo, progettuale o sperimentale, compatibilmente con un impegno dello studente commisurato al numero di CFU, pari a 12, attribuito alla prova finale. La tesi deve dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di comunicazione da parte dello studente. Il voto attribuito allo svolgimento della prova finale è la somma del voto assegnato dalla commissione in base al contenuto della tesi ed alla qualità dell'esposizione più il punteggio corrispondente alla media curricolare secondo le indicazioni fornite sul sito del Collegio didattico (<https://didmec.ing.uniroma3.it/>). Per poter presentare la domanda preliminare di laurea lo studente, in ottemperanza al proprio piano di studi, deve avere verbalizzato almeno 70 CFU entro il termine stabilito per la presentazione della domanda preliminare di laurea per ciascun Corso di Studi e pubblicizzato tramite il sito del Collegio didattico. Per potere accedere alla seduta di laurea lo studente deve avere verbalizzato tutti gli esami degli insegnamenti previsto nel suo piano di studio e d avere acquisito tutti i CFU relativi alle attività a scelta ed ulteriori abilità. Ai fini dell' ammissione all'esame di Laurea, lo studente dovrà fare riferimento agli adempimenti riportati sul Portale dello Studente alla voce "Ammissione all'esame di Laurea" al seguente indirizzo: <http://portalestudente.uniroma3.it/carriera/ammissione-allesame-di-laurea/> che riporta anche le istruzioni per la rinuncia al sostenimento dell'esame di Laurea e la presentazione della domanda per sedute successive. La commissione per l'esame finale per il conseguimento della Laurea è composta da almeno cinque docenti ed è nominata dal Direttore del Dipartimento, su proposta del Coordinatore del Collegio Didattico di competenza.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

In occasione della stesura del primo rapporto del riesame ciclico il collegio didattico del corso di studi ha organizzato ulteriori incontri con portatori di interesse ai fini di una revisione dell'ordinamento e dell'offerta formativa. Hanno partecipato agli incontri, tenutisi in data 13.11.2015, 17.2.2016, 14.11.2016, rappresentanti dell'Ordine professionale di riferimento (Ordine degli Ingegneri), Pubblica Amministrazione (ANCI, Corte dei Conti), Associazioni datoriali (ANCE, Unindustria), Centri di Ricerca (Centro Sviluppo Materiali, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali), PMI del settore manifatturiero e grandi aziende sia nazionali che multinazionali operanti nel settore della produzione di beni e servizi (HFV - Holding Fotovoltaica Spa, Telecom Italia, NIS GAZPROM NEFT Group, Enercon GmbH, EFM S.p.A., Enel Green Power S.p.A., Aermec S.p.A., Global Sensing S.r.l., Brembo S.p.A., Gruppo Tradeinv Gas & Energy S.p.A.), rappresentanti di società startup e incubatori (Translated, Memopal, PiCampus), che costituiscono un campione di referenti pienamente rappresentativo di tutte le categorie di portatori di interesse cui si orienta il corso di laurea in esame. Il confronto con gli stakeholder ha confermato come ancora pienamente validi sia l'obiettivo formativo che l'impianto di tipo generalista, e quindi ad ampio spettro, della offerta formativa alla base del corso di laurea nonché i suoi percorsi di indirizzo orientati alla progettazione meccanica, conversione ed utilizzo dell'energia, ed ai sistemi e tecnologie di produzione. Ciò non desta sorpresa essendo l'ingegneria meccanica una delle più consolidate e tradizionali branche dell'ingegneria. Tale consolidato corpus delle competenze richieste rende ben definiti, anche in un contesto di continua evoluzione tecnologica, i saperi fondamentali che caratterizzano la figura professionale dell'ingegnere meccanico e facilitano la definizione dei risultati di apprendimento attesi che trovano pieno riscontro nell'articolazione del Corso di Studi e nelle modalità utilizzate per la verifica del loro possesso. La ricchezza di insegnamenti di indirizzo e specializzazione offerti consente inoltre di perseguire un ventaglio ampio di percorsi formativi personalizzati ai fini del conseguimento di competenze professionalizzanti per un più proficuo inserimento nel mondo lavorativo. Gli stakeholder osservano, infatti, come occorra comunque preservare la solidità della preparazione tecnica di base che è la sola che consenta di garantire una adeguata flessibilità nella vita professionale. Anche per tale ragione una preparazione intrinsecamente generalista che dia gli strumenti e la flessibilità mentale necessari ad affrontare ruoli e problemi nuovi appare più appropriata, mentre non viene ritenuta premiante una ulteriore maggiore specializzazione del curriculum di studi. I dati di settore mostrano che gli ingegneri energetici e meccanici in percentuale occupano il secondo posto assoluto dietro gli ingegneri civili con riferimento al tipo di professione svolta sul totale di occupati con titolo accademico in ingegneria, e che del totale di ingegneri industriali richiesti annualmente dal mondo del lavoro circa il 50% risulta avere competenze di tipo meccanico (progettista e disegnatore meccanico). Ciò è giustificato dalla vocazione tradizionalmente manifatturiera del tessuto industriale italiano ed il suo peso di rilievo nel contesto internazionale in particolare nel settore dei macchinari e della meccanica di precisione. Ciò fa sì che il settore manifatturiero e meccanico dia prospettive molto interessanti e stabili in termini occupazionali. Ulteriori dettagli sono reperibili nel rapporto del riesame ciclico 2016 scaricabile al link allegato. A valle delle consultazioni del 2016 con i portatori di interesse, e a seguito di riflessione interna in sede alla commissione ODOF ed al Collegio didattico, sono comunque state apportate modifiche ordinali alla laurea triennale L-9 in Ingegneria meccanica, entrate in vigore a partire dalla coorte immatricolata

nel 2017/18, e finalizzate a razionalizzare ulteriormente l'offerta formativa, aumentando in particolare i contenuti professionalizzanti nei settori caratterizzanti della progettazione meccanica e delle tecnologie di fabbricazione. Poiché la laurea magistrale LM-33 in Ingegneria meccanica costituisce il naturale sbocco della citata Laurea triennale in Ingegneria Meccanica, è previsto, a partire dall'anno accademico 2020/21, un aggiornamento dell'offerta didattica della LM-33, pur senza ricorrere a modifiche ordinamentali, necessario a preservare un efficace coordinamento didattico con il percorso formativo della L-9. Tale circostanza è previsto che venga utilizzata anche per introdurre una architettura dell'offerta impostata su percorsi di indirizzo nelle tre branche fondamentali dell'ingegneria meccanica: Energia, Progettazione meccanica, Produzione. Ciò contribuirà a dare migliore visibilità ed attrattività all'offerta mediante l'introduzione di razionali e chiari percorsi di specializzazione, e ne migliorerà l'efficacia formativa favorendo un più efficace coordinamento dei programmi e fornendo una migliore guida agli studenti nel predisporre i piani di studio individuali.

Modalità di ammissione

Per poter accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve essere in possesso di una Laurea (DM 509/99 o DM 270/04) nella Classe delle Lauree in "Ingegneria Industriale". Qualora lo studente non provenisse dai corsi di laurea triennale L-9 attivati presso questo Ateneo sarà predisposta, se necessario, una delibera che predisponga un piano di studio individuale che garantisca la congruenza tra gli esami sostenuti nel percorso triennale e quelli previsti dall'offerta formativa del CdS Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Offerta didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17	B					
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B					

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17	B					
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B					

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
22902343 - A SCELTA DELLO STUDENTE	D		8	64	AP	ITA
20802034 - ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE	F		1	25	AP	ITA
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B					
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE	C					
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO	B					

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE	C					
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO	B					
20801832 - PROVA FINALE	E		12	96	AP	ITA

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE

20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI <i>(primo semestre)</i>	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE <i>(primo semestre)</i>	C	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
20810216 - ENERGETICA ELETTRICA <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/22	9	72	AP	ITA
20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA <i>(primo semestre)</i>	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA <i>(primo semestre)</i>	C	ICAR/01	6	48	AP	ITA
20810215 - SISTEMI ELETTRONICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA <i>(secondo semestre)</i>	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO

20801825 - TURBOMACCHINE <i>(primo semestre)</i>	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801838 - OLEODINAMICA E PNEUMATICA <i>(primo semestre)</i>	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE <i>(primo semestre)</i>	B	ING-IND/14	9	72	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810217 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II (secondo semestre)	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE (secondo semestre)	B	ING-IND/17	6	48	AP	ITA
20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (secondo semestre)	B	ING-IND/13	9	72	AP	ITA
20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE (secondo semestre)	B	ING-IND/16	6	48	AP	ITA
20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE (primo semestre)	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20810099 - PROGETTO DI MACCHINE (secondo semestre)	B	ING-IND/09	9	72	AP	ITA
20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE (secondo semestre)	B	ING-IND/13	9	72	AP	ITA
20810148 - MISURE INDUSTRIALI (secondo semestre)	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA
20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE (secondo semestre)	B	ING-IND/16	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE (primo e secondo semestre)			0	0		
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (secondo semestre)	B	ING-IND/14	6	48	AP	ITA
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II (secondo semestre)	B	ING-IND/14	6	48		
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I (primo semestre)	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE (secondo semestre)	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA
20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA (secondo semestre)	B	ING-IND/16	9	72	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20801754 - MACCHINE (primo semestre)	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA (secondo semestre)	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi

20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA (primo e secondo semestre)			0	0		
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (secondo semestre)	B	ING-IND/14	6	48	AP	ITA
PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II (secondo semestre)	B	ING-IND/14	3	24		
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I (primo semestre)	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE (secondo semestre)	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA
20810249 - CONTROLLI AUTOMATICI (primo semestre)	C	ING-INF/04	9	72	AP	ITA
20801754 - MACCHINE (primo semestre)	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA (secondo semestre)	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): AP (Attestazione di profitto), AF (Attestazione di frequenza), I (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): A Attività formative di base B Attività formative caratterizzanti C Attività formative affini ed integrative D Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) E Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) F Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) R Affini e ambito di sede classe LMG/01 S Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

in - Primo anno - Secondo semestre

Il Corso di Tecnologia Meccanica fornisce allo studente le conoscenze di base delle principali tecnologie di lavorazione meccanica. Nello specifico, il corso si propone di illustrare, trasversalmente, i tradizionali processi di trasformazione e lavorazione meccanica, partendo dallo studio delle proprietà dei materiali e delle relative tecniche di caratterizzazione e arrivando ad un'analisi dettagliata delle tecnologie e dei relativi parametri di lavorazione, nonché del contesto produttivo in cui esse si inseriscono. Il corso vuole quindi fornire allo studente tutti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di un componente e evidenziare i legami tra i parametri del processo, le proprietà del materiale grezzo e le proprietà finali del semilavorato/prodotto finito. I contenuti del corso verseranno, in una prima parte introduttiva, sullo studio e sulla comprensione delle proprietà micro/macrosopiche dei materiali e delle relative tecniche di analisi. Successivamente verranno prese in esame le principali tecnologie di lavorazione, quali i processi di fabbricazione per fusione, le lavorazioni per deformazione plastica, le lavorazioni per asportazione di truciolo e i processi di collegamento. Ogni singola tecnologia di lavorazione verrà analizzata in termini di principio di funzionamento, tipologia di contesto produttivo e criticità tecnologica.

(English)

To give students operational knowledge on transformation processes, gained through fusion technique, plastic contortion and burr elimination, in the mechanical technologies field.

TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È FORNIRE ALLO STUDENTE GLI STRUMENTI PER L'IDENTIFICAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI ANALISI DELLA SAFETY E LE TECNICHE PIÙ NOTE PER LA DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO DI EVENTI INCIDENTALI (ALBERI DI GUASTO (FTA), METODI SINTETICI DI CALCOLO, ALBERI DEGLI EVENTI (ETA), TECNICHE HAZ.OP. E FMEA). AL TERMINE DEL CORSO, INOLTRE, CI SI PREFIGGE LO SCOPO DI AVER FORNITO NOZIONI ESAUSTIVE CHE PERMETTANO ALL'ALLIEVO DI ACQUISIRE CAPACITÀ DI APPROCCIO ALL'IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA AZIENDALE MEDIANTE APPLICAZIONE DI NORME VOLONTARIE DI AUTOCONTROLLO (OHSAS 18001 E SIMILI). INFINE, OBIETTIVO È FORNIRE TRATTAZIONE SINTETICA E PROFESSIONALMENTE FRUIBILE DI ALCUNE TECNICHE DI MONITORAGGIO E DI STUDIO DEGLI ANDAMENTI STATISTICO-INFORTUNISTICI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI PREVISIONE DI INCIDENZA DI MALATTIE PROFESSIONALI E CASI PRATICI RELATIVI A DANNI DA ESPOSIZIONE A RUMORE, VIBRAZIONI, INQUINANTI AERODISPERSI E POSSIBILI EFFETTI SINERGICI, LE PRINCIPALI TECNICHE DI MONITORAGGIO DI RUMORE E VIBRAZIONI DA TRAFFICO AUTOVEICOLARE, FERROVIARIO, AEROPORTUALE, I MODELLI PREVISIONALI DI PROPAGAZIONE DI INQUINANTI AERODISPERSI (PARTICOLATI, GAS, FUMI) E TECNICHE GEOSTATISTICHE DI TRATTAMENTO DEI DATI.

(English)

RISK ANALYSIS AND INDUSTRIAL SAFETY; ANALYTICAL SURVEY OF NEAR MISSES AND LITERATURE CASE STUDIES. CLASSICAL RISK METHODS AND EVALUATION TECHNIQUES; THE JOB SAFETY ANALYSIS; THE CHECK LIST ANALYSIS; OHSAS 18001:07 E UNI INAIL GUIDELINES. THE INTERNATIONALLY RECOGNIZED ASSESSMENT SPECIFICATION FOR OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS. THE OHSAS 18001:07 COMPATIBILITY WITH ISO 9001 AND ISO 14001. THE PLAN – DO –CHECK – ACT SYSTEM. THE DEMING WHEEL. RELIABILITY. THE RELIABILITY APPROACH AS A TOOL FOR THE ASSESSMENT OF FAILURE AND INJURIES LIKELIHOOD. FAULT TREE ANALYSIS EVENT TREE ANALYSIS; THE HAZARD OPERABILITY APPROACH (HAZ.OP) AND FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS. THE BEHAVIOR BASED ANALYSIS AND RISK ASSESSEMENT TEQNIQUES. INJURIES AND PROFESSIONAL ILLNESS; DOMESTIC AND INTERNATIONAL DATA BASE, STATISTICAL INDEX AND CASE STUDIES. ACOUSTICS AND VIBRATIONS. INTERNATIONAL ISO AND MEASURING TECHNIQUES. MONITORING METHODS AND IMPACT ASSESSEMENT. GEOSTATICAL METHODS. DUST AND ASBESTOS DUST RISK ANALYSIS.

SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso di Sistemi Integrati di Fabbricazione fornisce agli allievi del quinto anno della laurea magistrale gli elementi basilari per l'impiego del controllo numerico nelle lavorazioni per sottrazione di materiale. Il Corso prevede una prima parte dedicata all'approfondimento delle lavorazioni per asportazione di truciolo, con particolare riferimento agli aspetti della meccanica del taglio nonché dei criteri di dimensionamento dell'utensile per le più comuni lavorazioni di tornitura, fresatura, foratura. In tale contesto, non saranno trascurati gli aspetti inerenti le problematiche di usura dell'utensile e la legge di Taylor. Il Corso prevede, inoltre, una seconda parte dedicata ai modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico secondo i criteri della massima economia e della massima produttività. Saranno, in aggiunta, proposte le strategie per la risoluzione in forma chiusa e numerica dei principali modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Infine, saranno forniti i primi elementi per l'impiego di SW CAD/CAM nella progettazione meccanica, con specifico riferimento alle lavorazioni con macchine a controllo numerico.

(English)

The Integrated Manufacturing Systems Course provides students in the fifth year of the master's degree with the basic elements for the use of numerical control in material subtraction processing. The course includes a first part dedicated to the deepening of machining by chip removal, with particular reference to the aspects of cutting mechanics as well as the tool sizing criteria for the most common turning, milling and drilling operations. In this context, the aspects concerning the problems of tool wear and Taylor's law will not be neglected. The Course also provides a second part dedicated to the optimization models of

numerical control processes according to the criteria of maximum economy and maximum productivity. In addition, the strategies for the closed and numerical resolution of the main optimization models of numerical control work will be proposed. Finally, the first elements will be provided for the use of SW CAD / CAM in mechanical design, with specific reference to machining with numerical control machines.

PROGETTAZIONE FUNZIONALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si ripropone di aiutare l'allievo a portare a maturazione talune competenze di base per l'ingegnere meccanico progettista. In particolare, l'allievo: a) avrà arricchito il proprio bagaglio culturale di pregiate tecniche di sintesi che sono complementari alle tradizionali capacità di progettare a resistenza e a fatica; b) avrà approfondito taluni argomenti della meccanica applicata alle macchine e della dinamica delle strutture (Dynamic FEA), avendone portato la conoscenza ad un livello adeguato per il progettista; c) avrà allargato la percezione degli orizzonti della progettazione meccanica a prodotti innovativi quali i sistemi microelettronici MEMS e le macchine speciali per l'Automazione, la Bioingegneria e l'Aerospazio; d) avrà approfondito alcuni aspetti della progettazione funzionale automobilistica ed in particolare: cambi automatici, epicicloidali, differenziali, sospensioni ed ammortizzatori, meccanismi di sterzo, innesti e frizioni; e) avrà acquisito particolari capacità di progetto di prodotti innovativi mediante esercizio di tecniche cognitive, sviluppo e consultazione di atlanti e pensiero laterale.

(English)

The Course will help the students to increase their capabilities in some fundamental tasks of the mechanical designers, such as the following. A) Capability of applying synthesis techniques to problems in mechanical engineering. This skill will make the students able to design innovative products with methods that are complementary to the classical methods based on material resistance and fatigue. B) Being prepared to the most challenging problems in mechanical design, structure dynamics via FEA, by upgrading their knowledge on fundamental issues of Applied Mechanics that are crucial for the design. C) Capability of applying their skills to the newest fields, such as MEMS/NEMS, Automation, Biomedical and Aerospace applications; D) Capability of designing mechanical components of vehicles, such as, automatic and epicyclic gearbox, differential, suspensions, dampers, steering mechanisms and clutches; E) Creativity in products design, acquired during practical sessions of cognitive techniques, lateral thinking and Atlases consulting.

IMPIANTI TERMOTECNICI

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È LA FORMAZIONE NEL CAMPO DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E CLIMATIZZAZIONE DEGLI EDIFICI. NELLA PRIMA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE NOZIONI PER LA ANALISI TERMO FISICA DEGLI EDIFICI CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE CONDIZIONI DI BENESSERE TERMO IGROMETRICO. VENGONO ANALIZZATE LE PRESTAZIONI DEGLI INVOLUCRI EDILIZI IN BASE ALLA STIMA DEI CARICHI TERMICI, CON RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA VIGENTE. NELLA SECONDA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE LE NOZIONI PRINCIPALI PER LA PROGETTAZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ED IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA. NELL'ULTIMA PARTE DEL CORSO VENGONO TRATTATI GLI IMPIANTI DI RAFFRESCAMENTO AD ARIA, AD ACQUA E MISTI E VENGONO FATTI CENNI SUGLI IMPIANTI SOLARI TERMICI. LO STUDENTE VIENE MESSO IN CONDIZIONE DI EFFETTUARE LA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DI TALI IMPIANTI, CUI È DEDICATO L'ELABORATO FINALE CHE OGNI STUDENTE DOVRÀ PREPARARE. L'INSEGNAMENTO SI BASA SU LEZIONI FRONTALI ED ESERCITAZIONI APPLICATIVE.

(English)

OBJECTIVE OF THE COURSE IS THE EDUCATION OF PROFESSIONALS IN THE FIELD OF HVAC SYSTEMS. IN THE FIRST PART STUDENTS ARE PROVIDED WITH INFORMATION AND TOOLS TO DESCRIBE THE BUILDING THERMOPHYSICS AND TO EVALUATE THE THERMAL AND IGROSCOPIC COMFORT CONDITIONS. BUILDING ENVELOPE PERFORMANCE AND THERMAL LOADS REFERRED TO THE LEGISLATION ARE ANALYSED. THE SECOND PART IS DEVOTED TO THE DESCRIPTION AND SIZING OF HEATING AND DOMESTIC HOT WATER SYSTEMS. THE LAST PART IS DEVOTED TO THE DESCRIPTION AND SIZING OF AIR CONDITIONING AND THERMAL SOLAR SYSTEMS. STUDENTS LEARN HOW TO CHOOSE AND DESIGN SUCH SYSTEMS, ALSO THROUGH A DESIGN EXERCISE THEY HAVE TO DO AND WRITE A REPORT ABOUT.

TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SULLE VARIE FENOMENOLOGIE DI DEGRADO DEI MATERIALI A SEGUITO DELL'INTERAZIONE CON L'AMBIENTE DI ESERCIZIO, PER VALUTARE E PREVEDERE IN FASE DI PROGETTO POTENZIALI PROBLEMI DI DURATA ED AFFIDABILITÀ, NONCHÉ LE CAPACITÀ DI PREVENIRE E/O MONITORARE IL DEGRADO DURANTE L'ESERCIZIO. SARANNO AFFRONTATE LE PRINCIPALI TIPOLOGIE IN FUNZIONE DEI PIÙ COMUNI AMBIENTI OPERATIVI (ALTA E BASSA TEMPERATURA, TIPOLOGIE DI AMBIENTE, ETC.) E FORNITI ELEMENTI PER IL CONTROLLO DELLE VELOCITÀ DI DEGRADO. OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SUI PRINCIPALI MATERIALI DI INTERESSE NEL SETTORE ENERGETICO (METALLICI, CERAMICI E COMPOSITI) E CONNESSE TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE. SARANNO APPLICATI I CONCETTI DI BASE DELLA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI ACQUISITI NELLA LAUREA DI 1° LIVELLO IN ESEMPI DI PREVISIONE DELLE CORRELAZIONI TRA FORMULAZIONE, STRUTTURA, PROCESSI DI FABBRICAZIONE E PROPRIETÀ NELL'OTTICA DELL'INTEGRAZIONE A LIVELLO DI SISTEMA DI PRODUZIONE.

(English)

THE AIM OF THE CLASS IS TO GAIN KNOWLEDGE OF THE DIFFERENT TYPES OF THE MATERIAL DEGRADATION DUE TO THE AMBIENT OPERATING. IN THIS WAY IT IS POSSIBLE TO EVALUATE THE LIFE AND RELIABILITY IN THE DESIGN PHASE AND THE OPPORTUNITY TO PREVENT AND MONITOR POSSIBLE PROBLEMS AND DEGRADATION DURING THE LIFETIME. THE MAIN TYPES OF DEGRADATION (DEPENDING ON OPERATING ENVIRONMENTS) AND METHODS TO EVALUATE THE DEGRADATION SPEED ARE TAKEN INTO ACCOUNT. KNOWLEDGE OF THE MAIN TYPES OF MATERIALS APPLIED IN ENERGY SECTOR (METALLIC, CERAMIC AND COMPOSITE MATERIALS) AND THEIR

MANUFACTURING TECHNOLOGIES ARE SHOWN. BASIC ASPECTS OF THE CLASS OF MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY, ACQUIRED DURING THE FIRST DEGREE LEVEL WILL BE APPLIED IN CASE STUDIES. IN THIS WAY THE CORRELATIONS AMONG COMPOSITION, STRUCTURE, MANUFACTURING AND PROPERTIES ARE TAKEN INTO ACCOUNT.

MISURE INDUSTRIALI

in - Secondo anno - Secondo semestre

Scopo principale del corso è porre gli studenti nelle condizioni di poter correttamente progettare, impiegare e gestire i sistemi di misura nelle loro applicazioni industriali, dipendentemente dagli specifici requisiti di utilizzo. In particolare, vengono forniti i criteri per la scelta dei componenti della catena di misura sulla base di un approccio integrato che tiene conto, oltre che delle caratteristiche metrologiche di maggior rilievo e dei principi di funzionamento dei dispositivi, anche della valutazione degli specifici requisiti propri del contesto industriale e delle misure condotte sul campo operativo. A tale riguardo, è posta attenzione sia sull'analisi delle tecnologie disponibili ma anche sulle corrette pratiche per la gestione in qualità del parco di strumentazione. L'insegnamento trova efficace integrazione nell'approfondimento di specifici riferimenti normativi e nella valutazione di data-sheet e manuali, ma anche in esercitazioni di carattere applicativo-sperimentale.

(English)

The overall aim of the course of Industrial Measurements is to provide students with advanced knowledge and skills to orientate themselves among design, use and management of measurement systems in industrial processes depending on the technical requirements. In particular the selection criteria of the measurement system components are provided, based on an integrated approach taking into account not only the metrological and functional characteristics of the measuring devices, but also the evaluation of specifications typical of industrial applications and effective measurements. To this aim the analysis of available technologies and the good management practices for measurement instrumentation are considered. Moreover, part of the course is based on the study of specific standards, technical data-sheet and manuals as well as experimental laboratory activities.

TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione fornisce agli allievi le conoscenze di base per orientarsi tra i processi di lavorazione tradizionali di materiali non metallici. Nello specifico, il Corso permette lo sviluppo di conoscenze sulle tecnologie di materiali polimerici, compositi e ceramici, materiali che occupano un peso sempre più rilevante nei moderni processi manifatturieri. E', dunque, un Corso complementare alla Tecnologia Meccanica che erudisce sui processi di trasformazione dei soli materiali metallici. Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione include elementi su processi inerenti la metallurgia delle polveri ed i relativi processi di trasformazione. Fornisce, inoltre, le basi di conoscenza delle principali tecnologie di lavorazione non convenzionali ed avanzate, incluso le tecnologie di prototipazione rapida. Infine, fornisce i rudimenti sulle cosiddette tecnologie "green" e prime indicazioni sugli aspetti inerenti la sicurezza nei processi produttivi.

(English)

The Course of Technologies and Processing Systems provides students with the basic knowledge to orientate themselves among the traditional manufacturing processes of non-metallic materials. Specifically, the course allows the development of knowledge on the technologies of polymeric materials, composites and ceramics, materials that occupy an increasingly important weight in modern manufacturing processes. It is therefore a Course complementary to Mechanical Technology that studies the transformation processes of metal materials only. The Course of Technologies and Processing Systems includes elements on processes inherent in powder metallurgy and the related transformation processes. It also provides the knowledge base for the main unconventional and advanced processing technologies, including rapid prototyping technologies. Finally, it provides the rudiments on the so-called "green" technologies and the first indications on the aspects inherent to safety in production processes.

MACCHINE

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre

Lo scopo del corso è quello di fornire agli allievi criteri e metodi per effettuare lo studio delle macchine elementari e degli impianti sede di processi di conversione energetica (principalmente energia in lavoro e trasferimento del calore da basse ad alte temperature). Al termine del corso l'allievo avrà un quadro aggiornato delle soluzioni impiantistiche disponibili e saprà, a livello metodologico, impostare l'analisi di cicli termodinamici diretti e inversi e valutarne le prestazioni in termini di rendimento e potenza. L'allievo conoscerà, per le tipologie delle macchine più importanti, campi di applicazione, aspetti del funzionamento e limiti di prestazioni connessi con la natura dei fluidi impiegati e con le sollecitazioni termiche e meccaniche. Inoltre egli sarà in grado di applicare metodologie di carattere generale che gli consentano di valutare le prestazioni delle macchine in termini di portata, rendimento, salto entalpico e potenza.

(English)

THE AIM OF THE COURSE IS TO PROVIDE STUDENTS WITH GENERAL CRITERIA AND METHODS TO CARRY OUT THE ANALYSIS OF ENERGY CONVERSION SYSTEMS AND OF FLUID MACHINES. AFTER THE COURSE THE STUDENT SHOULD HAVE AN UP-TO-DATE PICTURE OF THE MOST RELEVANT SOLUTIONS TO PRODUCE MECHANICAL AND ELECTRICAL POWER. HE/SHE WILL ACQUIRE THE TOOLS THAT WOULD ENABLE HIM/HER TO SET UP THE ANALYSIS OF THERMODYNAMIC CYCLES AND EVALUATE THEIR PERFORMANCE IN TERMS OF EFFICIENCY AND POWER. THE STUDENT WILL KNOW THE MOST RELEVANT TYPOLOGY OF MACHINES, THEIR FIELD OF APPLICATION, THE FACTORS AFFECTING PERFORMANCE (I. E. MECHANICAL AND THERMAL STRESSES, CAVITATION, COMPRESSIBILITY EFFECTS). MOREOVER THE STUDENT WILL ACQUIRE THE TOOLS THAT WOULD ENABLE HIM/HER TO EVALUATE MACHINE PERFORMANCE IN TERMS OF MASS FLOW, ENTHALPY RISE (OR DROP), EFFICIENCY AND POWER

MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA, AD ACCENSIONE COMANDATA E DIESEL, DI IMPIEGO SIA NEL SETTORE INDUSTRIALE, SIA IN QUELLO DEI TRASPORTI. ACQUISIZIONE DI METODOLOGIE DI ANALISI E DI SINTESI PER POTER OPERARE NELL'AMBITO DELLE ATTIVITÀ DI INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA DEI MOTORI E DELLA RELATIVA COMPONENTISTICA. AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE OPERATIVE SULLE PROBLEMATICHE LEGATE ALLA TERMOFLUIDODINAMICA DEI MOTORI VOLUMETRICI, ALLA COMBUSTIONE, ALLA FORMAZIONE E CONTROLLO DEGLI INQUINANTI E ALLA GESTIONE DELL'ASSIEME MOTORE-UTILIZZATORE. ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MOTORI CON TURBINE A GAS SIA PER IL SETTORE INDUSTRIALE E SIA PER QUELLO DEL TRASPORTO AEREO, NAVALE E TERRESTRE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE OPERATIVE NECESSARIE PER L'ATTIVITÀ PROFESSIONALE NEL SETTORE DEGLI IMPIANTI CON TURBINE A GAS E IN QUELLO DEI COMPONENTI.

(English)

ACQUISITION OF TOOLS FOR ANALYZING RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINES PERFORMANCES, SPARK IGNITION AND DIESEL ONES, FOR USE IN BOTH INDUSTRIAL, AND TRANSPORT SECTORS. REFINEMENT OF KNOWLEDGE ON OPERATIONAL ISSUES RELATED TO THE THERMO-FLUID DYNAMICS OF RECIPROCATING ENGINES, COMBUSTION, POLLUTION CONTROL AND MANAGEMENT OF ENGINE POWER TRAIN ACQUISITION OF TOOLS FOR THE ANALYSIS OF FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PLANTS WITH GAS TURBINE ENGINES FOR BOTH THE INDUSTRY AND FOR THE AVIATION, MARINE AND TERRESTRIAL PROPULSION. ACQUISITION OF OPERATIONAL SKILLS NECESSARY FOR PROFESSIONAL ACTIVITY IN PLANTS WITH GAS TURBINES.

MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI

in - Secondo anno - Primo semestre

Conoscere le soluzioni costruttive e le caratteristiche funzionali delle principali macchine elettriche rotanti, inclusi i modelli utilizzati per lo studio del comportamento elettromeccanico in regime dinamico, al fine di acquisire la capacità di scegliere e di saper utilizzare le varie macchine elettriche rotanti impiegate nelle applicazioni elettriche industriali o nei sistemi di produzione della potenza elettrica. Conoscere le configurazioni di base dei convertitori elettronici di potenza utilizzati per la regolazione delle grandezze elettriche di alimentazione delle macchine elettriche. Conoscere gli algoritmi di base utilizzati negli azionamenti elettrici per la regolazione ed il controllo delle prestazioni elettromeccaniche della macchina: posizione, velocità, coppia e flusso. Saper individuare le principali caratteristiche di dimensionamento di un azionamento elettrico in relazione alle specifiche tecniche della applicazione.

(English)

The course has the purpose to describe the manufacturing features and the functional characteristics of the main rotating electrical machines, including dynamic models used for the study of the electrical machine behavior in electromechanical systems. It is expected that the student will acquire the ability to select the various electromechanical equipment used in industrial applications or in power systems for the electric energy generation. The course gives basic knowledge concerning the main configurations of the power electronic converters that are used for the control of power supply of electrical machines as well as it gives basic knowledge of the main algorithms being used in electric drives for control and monitoring of the machine performance. As a result, the course is targeted to give the know-how concerning how to select main design characteristics of an electric drive in connection with the functional specification of a given application.

PROGETTO DI MACCHINE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo scopo del corso è quello di mettere a disposizione dell'allievo un approccio fondamentale per il progetto di impianti termomeccanici che preveda la scelta delle configurazioni di impianto e la determinazione per le macchine e le apparecchiature di architetture, forme e dimensioni prossime a quelle delle soluzioni ottimali. Sono messe in risalto le interrelazioni tra limitazioni dovute ai materiali e gli aspetti termici, fluidodinamici e meccanici. Al termine del corso l'allievo avrà un quadro delle problematiche connesse al progetto di macchine e apparecchiature costituenti gli impianti e delle tecniche e metodologie più idonee per affrontare tali problematiche. Avrà inoltre acquisito pratica nelle applicazioni delle metodologie proposte, anche in relazione allo svolgimento di un elaborato a carattere progettuale.

(English)

GOAL OF THE COURSE IS TO PROVIDE STUDENTS AND NON SPECIALIST ENGINEERS A SIMPLE AND FUNDAMENTAL APPROACH TO THE DESIGN OF THERMAL SYSTEMS (COGENERATION AND POWER PLANTS). THE COURSE EMPHASISES THE CHOICES OF CONFIGURATIONS AND THE SELECTION OF ARCHITECTURES, SHAPES AND SIZES CLOSE TO THE OPTIMAL SOLUTION. MOREOVER METHODS FOR FINDING PERFORMANCE CHARACTERISTIC CURVES ARE DEVELOPED. THE INTERRELATIONSHIPS AMONG LIMITATIONS OF MATERIALS, THERMAL, FLUID-DYNAMICS AND MECHANICAL ASPECTS ARE WIDELY ANALYSED AND DISCUSSED. AFTER THE COURSE THE STUDENT SHOULD HAVE A PICTURE OF THE MOST RELEVANT ASPECTS RELATED TO THERMO-MECHANICAL SYSTEMS DESIGN. HE/SHE WILL ACQUIRE TOOLS THAT ENABLE HIM/HER TO SET UP AN ENTIRE DESIGN PROCESS FROM PROBLEM DEFINITION TO DECISION MAKING.

PROPULSIONE ELETTRICA

in - Secondo anno - Primo semestre

CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED

ELETTROMECCANICI DEI SISTEMI DI TRAZIONE SU ROTAIA, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI IMPIANTI FISSI DI ALIMENTAZIONE E AI SISTEMI ELETTRICI POSTI A BORDO DEI VEICOLI FERROVIARI. CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED ELETTROCHIMICI DEI SISTEMI DI PROPULSIONE ELETTRICI O IBRIDI UTILIZZATI NEI VEICOLI DESTINATI ALLA MOBILITÀ COLLETTIVA O INDIVIDUALE SU STRADA. ACQUISIRE LA CAPACITÀ DI INDIVIDUARE LA CONFIGURAZIONE PIÙ IDONEA IN RELAZIONE ALLA PARTICOLARE APPLICAZIONE E DI SVILUPPARE UNA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DEI VARI COMPONENTI DEL SISTEMA DI PROPULSIONE.

(English)

KNOWLEDGE OF CONFIGURATIONS AND MODES OF OPERATION OF THE PRINCIPAL ELECTRIC, ELECTRONIC AND MECHANICAL COMPONENTS OF RAILWAY TRACTION SYSTEMS, WITH PARTICULAR REFERENCE TO SUPPLY STATIONARY APPARATUS AND ELECTRIC POWER SYSTEMS USED ON BOARD RAILWAY VEHICLES. KNOWLEDGE OF CONFIGURATIONS AND MODES OF OPERATION OF THE PRINCIPAL ELECTRIC, ELECTRONIC AND ELECTROCHEMICAL COMPONENTS OF HYBRID OR ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS USED IN ROAD VEHICLES OR IN MARINE APPLICATIONS FOR COLLECTIVE OR INDIVIDUAL MOBILITY. BECOMING SKILLED IN IDENTIFYING THE MOST SUITABLE PROPULSION SYSTEM CONFIGURATION FOR A GIVEN VEHICULAR APPLICATION AND IN DEVELOPING A FIRST-TENTATIVE DESIGN OF THE PROPULSION SYSTEM.

ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE

in - Secondo anno - Primo semestre

Gli obiettivi formativi consistono nell'acquisizione dei concetti fisici e psicofisici fondamentali alla base dei due meccanismi di percezione sonora e luminosa, nella conoscenza delle grandezze acustiche e fotometriche impiegate nei due ambiti, degli strumenti di misura, delle caratteristiche della propagazione sonora in ambienti confinati e in campo libero, dei principali tipi di sorgenti luminose artificiali e della illuminazione naturale, dei materiali fonoassorbenti e dell'isolamento acustico. Tutto ciò costituisce la base per la progettazione dell'ambiente acustico e luminoso, sia utilizzando metodi di calcolo semplificati, sia facendo ricorso all'utilizzo di software dedicati.

(English)

The educational objectives consist in acquiring the physical and psycho-physical basic concepts underlying sound and light perception mechanisms, in the knowledge of acoustical and photometric quantities used in the two areas, of the measuring instruments, of the sound propagation in enclosures and open spaces, of the main types of artificial light sources and of daylighting, of sound-absorbing materials and sound insulation. This represents the basis for the design of the acoustical and luminous environment, both by using simplified calculation methods, and by resorting to the use of dedicated software.

FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE

in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

L'OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI METTERE IN CONDIZIONE GLI STUDENTI DI POTER CORRETTAMENTE PROGETTARE ED IMPIEGARE SISTEMI DI MISURA IN FUNZIONE DELLE NECESSITÀ DELLO SPERIMENTATORE E/O DELL'UTILIZZATORE DEGLI STRUMENTI DI MISURA NELL'AMBITO DELLE APPLICAZIONI MECCANICHE, TERMICHE E DEI COLLAUDI. IN PARTICOLARE, SARANNO FORNITI I CRITERI PER LA SCELTA DEI SINGOLI COMPONENTI DELLA CATENA DI MISURA SULLA BASE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE METROLOGICHE E DEL LORO PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO. L'INSEGNAMENTO TROVA EFFICACE INTEGRAZIONE NELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO, TUTTE DI NATURA SPERIMENTALE CHE COSTITUISCONO PARTE FONDAMENTALE DEL CORSO STESSO.

(English)

THE TASK OF THE PRESENT COURSE IS PROVIDING THE STUDENTS WITH ABILITIES IN CORRECTLY DESIGNING AND UTILIZING MEASUREMENT SYSTEMS IN DEPENDANCE OF THE NEEDS OF THE EXPERIMENT AND/OR THE USER OF THE INSTRUMENTATION WITHIN MECHANICAL AND THERMAL APPLICATIONS AND TESTING. IN PARTICULAR, STUDENTS WILL BE PROVIDED WITH CRITERIA IN SELECTING SPECIFIC COMPONENTS OF THE MEASURING SYSTEM IN DEPENDANCE ON MAIN MEASURING CHARACTERISTICS AND THEIR WORKING PRINCIPLES. THE PRESENT SUBJECT ALSO CONSISTS OF EXPERIMENTAL LABORATORY ACTIVITIES, THAT REPRESENT A FUNDAMENTAL PART OF THE COURSE.

INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE

in - Secondo anno - Primo semestre

Fornire le conoscenze di base sulla formazione degli inquinanti provenienti da impianti di conversione dell'energia e da mezzi di trasporto e sulle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera. Acquisizione delle competenze necessarie per l'utilizzazione di modelli di previsione ai fini della predisposizione di studi di impatto ambientale (SIA). Analisi dei sistemi energetici alla luce della loro interazione con l'ambiente e del loro sviluppo. Studio dei sistemi e delle tecnologie di misura, controllo e abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore degli impianti di conversione dell'energia e in quello dei trasporti.

(English)

ACQUISITION OF BASIC KNOWLEDGE ABOUT POLLUTANTS FORMATION IN POWER PLANT AND MOTOR VEHICLE; ACQUISITION OF TOOLS FOR AIR POLLUTION MODELING. ACQUISITION OF ADVANCED KNOWLEDGE TO ANALYZE SOURCES IN LIGHT OF THEIR POLLUTANTS EMISSIONS; ACQUISITION OF SKILLS NECESSARY TO MEASURE AND CONTROL THE EMISSIONS IN ATMOSPHERE (PRE-COMBUSTION, COMBUSTION AND POST-COMBUSTION CONTROLS).

OLEODINAMICA E PNEUMATICA

in - Secondo anno - Primo semestre

ACQUISIZIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE SULLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI, IN CONDIZIONI STAZIONARIE, DEI COMPONENTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI DI INTERESSE PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE NECESSARIE PER LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI AD ARCHITETTURA COMPLESSA E AD ELEVATA INTEGRAZIONE CON COMPONENTI ELETTRICI E SISTEMI DI GESTIONE A LOGICA PROGRAMMABILE. AFFINAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLE CONOSCENZE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL COMPORTAMENTO DINAMICO DI COMPONENTI E IMPIANTI OLEODINAMICI E PER L'ANALISI DI STABILITÀ DI SISTEMI INTEGRATI DI TIPO MECCANICO, IDRAULICO ED ELETTRICO.

(English)

ACQUISITION OF BASIC KNOWLEDGE ABOUT THE FUNCTIONAL CHARACTERISTICS, IN STEADY STATE, THE HYDRAULIC AND PNEUMATIC COMPONENTS OF INTEREST FOR INDUSTRIAL ENGINEERING. ACQUISITION OF SKILLS NEEDED FOR THE DESIGN OF HYDRAULIC AND PNEUMATIC ARCHITECTURE COMPLEX AND HIGHLY INTEGRATED WITH ELECTRICAL COMPONENTS AND SYSTEMS MANAGEMENT IN PROGRAMMABLE LOGIC. REFINEMENT AND CONSOLIDATION OF KNOWLEDGE FOR THE IDENTIFICATION OF THE DYNAMIC BEHAVIOR OF COMPONENTS AND HYDRAULIC SYSTEMS AND FOR THE STABILITY ANALYSIS OF MECHANICAL, HYDRAULIC AND ELECTRICAL INTEGRATED SYSTEMS.

ENERGETICA ELETTRICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo studente verrà posto in grado di familiarizzare con le problematiche relative all'efficienza energetica alla luce del fabbisogno energetico delle utenze industriali e del terziario. Saranno forniti gli strumenti per comprendere le problematiche della generazione elettrica distribuita con riguardo alla generazione elettrica da fonti rinnovabili, fotovoltaico ed eolico, e dei diversi sistemi di accumulo. Per i sistemi sopradetti verranno trattati i problemi che sono alla base delle scelte dei sistemi di connessione alla rete elettrica ed i sistemi attivi per ridurre le cause di inquinamento della rete stessa.

(English)

The student will be able to familiarize with the problems related to energy efficiency considering the energy needs of industrial users and the service sector. Information and methodologies will be provided to understand the issues of distributed generation regarding electricity generation from renewable sources, photovoltaic and wind, and the different energy storage systems. For the aforementioned systems, the problems that underlie the choices of the grid connection systems and the active systems to reduce the causes of pollution of the grid itself will be illustrated.

GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire gli elementi metodologici necessari ad effettuare la pianificazione, programmazione ed il controllo della produzione negli impianti industriali, con particolare riferimento ai sistemi produttivi manifatturieri, sia in caso di produzione a magazzino che su commessa, analizzando le differenze tra sistemi push e pull. Vengono inoltre discusse le problematiche di stima delle prestazioni dei sistemi produttivi in contesti reali e si illustrano i legami tra gestione della produzione, strategia aziendale, pianificazione della capacità produttiva, e gestione delle scorte.

(English)

This course is aimed at providing the basic methodological tools required for production planning and control in manufacturing systems. Specific methods used in make to stock, assemble to order, make to order, and engineering to order are analyzed, also discussing the differences between push and pull production systems. The course follows the traditional hierarchical approach including aggregate production and capacity planning, master production scheduling, materials and manufacturing resources requirements planning (MRP and CRP techniques), order release planning and job scheduling. Furthermore, techniques for demand forecasting and implementation of just in time lean manufacturing systems are presented. The course also provides tools to estimate the performances of manufacturing systems, i.e. the links between work in process, throughput and cycle time, including variability effects and lot sizing decisions. Finally, production planning decisions are put in perspective with strategic decisions, with capacity planning issues and with inventory management problems.

COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA

in - Secondo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso di Complementi di Idrodinamica è quello di raggiungere una buona conoscenza degli aspetti fondamentali della meccanica dei fluidi e introdurre lo studente ad argomenti avanzati, di interesse nei differenti ambiti della disciplina (idrodinamica e fluidodinamica industriale, meccanica dei fluidi non newtoniani, biofluidodinamica, etc.). Al termine del corso gli studenti saranno in grado di eseguire calcoli numerici di media complessità con l'ausilio del pc allo scopo di riprodurre l'evoluzione di fenomeni idrodinamici di interesse tecnico.

(English)

The objective of the course of Advanced Hydrodynamics is the to reach a good knowledge of the fundamentals of fluid mechanics and to introduce the student to several advanced topics (industrial hydro- and fluid dynamics, non newtonian fluid mechanics, bio-fluid mechanics, etc.). At the end of the course,

the students will be able to make numerical calculations by using a computer, in order to simulate the evolution of technically interesting hydrodynamic phenomena.

SISTEMI ELETTRONI PER L'INGEGNERIA MECCANICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire allo studente le basi culturali necessarie alla comprensione degli apparati elettronici utilizzati nell'ambito dell'ingegneria meccanica. In particolare verranno acquisite conoscenze sull'utilizzo di componenti e sistemi elettronici per interfacciamento, amplificazione e processamento di segnali provenienti da sensori utilizzati in campo meccanico. Inoltre verranno fornite nozioni sull'utilizzo dei microcontrollori per il pilotaggio ed il controllo di servomeccanismi ed organi elettromeccanici.

(English)

COURSE PROVIDES BASIC CONCEPTS INHERENT ANALOG AND DIGITAL ELECTRONICS WITH REFERENCE TO BOTH SIGNAL AND POWER APPLICATIONS. THE STUDENT WILL LEARN ABOUT MAIN CHARACTERISTICS OF ELECTRONIC DEVICES IN NATURAL AND FORCED COMMUTATION WITH EXAMPLES AND APPLICATIONS; BASIC CONFIGURATIONS FOR ANALOG SIGNAL PROCESSING AND FILTERING; BOOLEAN ALGEBRA AND DIGITAL CIRCUITS.

CAVE E RECUPERO AMBIENTALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

SI TRATTA DI UN CORSO MONOGRAFICO RIGUARDANTE LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI CAVA. OBIETTIVO DEL CORSO È FAR ACQUISIRE ALLO STUDENTE CONOSCENZE IN MERITO ALL'INTERO PROCESSO E ALLE INTERAZIONI DELLO STESSO CON L'AMBIENTE A PARTIRE DAI CRITERI DI SCELTA DEL SITO, DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL PROGETTO, DELLA GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E DEL RECUPERO AMBIENTALE. MATERIALI DI CAVA. TIPOLOGIA DELLA CAVA. METODI E TECNICHE DI COLTIVAZIONE. TIPOLOGIA E METODI DI RECUPERO. NORMATIVE E SICUREZZA.

(English)

MONOGRAPHIC CLASS ON MINES AND QUARRY ACTIVITIES. FUNDAMENTALS ARE MINING AND QUARRING METHODS, GEOLOGY ELEMENT, TECTONICS AND HYDRO-GEOLOGY, MINERALS AND ROCKS; MINERAL ASSETS AND BENCH. THE MINING ACTIVITIES PLANNING AND LOCALIZATION. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT METHODS; ENVIRONMENTAL RECOVERY FUNDAMENTALS. THE PRODUCTION TECHNIQUES AND THE EXPLOITATION METHODS. HEALTH AND SAFETY QUARRIES RELATED LAWS IN FORCE.

TURBOMACCHINE

in - Secondo anno - Primo semestre

Scopo del corso è fornire allo studente nozioni relative al dimensionamento di turbomacchine idrauliche e a fluido elastico, operatrici e motrici, tenendo conto delle specifiche di progetto e dei più comuni vincoli fluidodinamici e meccanici. Lo studente, imparerà ad ottimizzare i gradi di libertà di progetto sulla base di specifici obiettivi. Inoltre, assegnata la geometria della macchina, sarà in grado di calcolarne le mappe prestazionali.

(English)

The course aims at providing preliminary design criteria and procedures for turbomachines (hydraulic machines as well as compressible flow ones). The most common performance targets and design boundary conditions will be taken into consideration. Optimization of the degrees of freedom will be implemented in the design procedures. Furthermore, students will learn how a machine can be analysed and how performance characteristics can be evaluated when the machine geometry is given.

MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo scopo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti per l'analisi delle vibrazioni meccaniche nelle macchine. Durante il corso saranno introdotti sistemi discreti e continui (travi, funi, membrane, piastre e gusci) e le procedure per la modellizzazione di strutture meccaniche complesse anche attraverso l'ausilio del metodo degli elementi finiti. Saranno, inoltre, analizzati i problemi connessi con la rotodinamica.

(English)

The aim of the course is to provide physical and mathematical models to analyze the vibrations of the machines. Discrete and continuum models, such as beams, strings, membranes, plates and shells, will be introduced during the course as well as the methods to analyze complex mechanical structure, including the finite element method. Furthermore, the problems related to the rotordynamics will be also examined.

COSTRUZIONE DI MACCHINE

COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I: in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

(I modulo) Capacità di dimensionare elementi costruttivi di macchine e apprendimento delle procedure per la scelta di elementi standardizzati. (II modulo) Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

(English)

ABILITY OF DESIGNING MACHINES AND THEIR COMPONENTS, MECHANICAL AND OLEOMECHANICAL SYSTEMS.

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

CAPACITÀ DI DIMENSIONAMENTO DI MACCHINE, DI LORO ELEMENTI E DI SISTEMI MECCANICI ED OLEOMECCANICI.

(English)

ABILITY OF DESIGNING MACHINES AND THEIR COMPONENTS, MECHANICAL AND OLEOMECHANICAL SYSTEMS.

FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI PER LA PIANIFICAZIONE E LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI INDUSTRIALI, PREVALENTEMENTE DI TIPO MANIFATTURIERO, E LA REDAZIONE DEL RELATIVO STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA.

(English)

This course provides the fundamental knowledge to plan an industrial manufacturing facility and perform the preliminary design of a production system, including the execution of a technical-economic feasibility study.

PROVA FINALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

La tesi di laurea magistrale, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea. Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore.

(English)

Based on the technical and scientific skills acquired during the degree programme, the student will develop an original and individual project work that will be described in the MSc thesis. The student work will be supervised by a faculty member.

FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II

in - Secondo anno - Secondo semestre

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI AD EFFETTUARE LA PIANIFICAZIONE, PROGETTAZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI GENERALI DI IMPIANTO CONNESSI AI SISTEMI DI PRODUZIONE.

(English)

This course is aimed at providing the basic methodological tools required for planning, designing and managing utilities and auxiliary technical services in industrial plants.

PROGETTAZIONE MECCANICA

CONSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I: in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre, in - Secondo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

(English)

Ability of designing machines and their components, mechanical and oleomechanical systems.

FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE

in - Secondo anno - Primo semestre

CONOSCENZA DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI VEICOLI STRADALI.

(English)

KNOWLEDGE OF THE MAIN FEATURES OF ROAD VEHICLES

ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE

in - Secondo anno - Primo semestre

....

(English)

.....

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA
 Corso di laurea in Ingegneria meccanica (LM-33) A.A. 2021/2022
 Programmazione didattica

Primo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17	B			456		
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B			432		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17	B			456		
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B			432		

Secondo anno

Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
22902343 - A SCELTA DELLO STUDENTE	D		8	64	AP	ITA
20802034 - ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE	F		1	25	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi	B			432		
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE	C			450		
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO	B			120		

Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE	C			450		
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO	B			120		
20801832 - PROVA FINALE	E		12	96	AP	ITA

Dettaglio dei gruppi opzionali

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD AFFINI-INTEGRATIVE						
20801715 - MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI (primo semestre) Canale: N0 LIDOZZI ALESSANDRO	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801746 - ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE (primo semestre) Canale: N0 GORI PAOLA	C	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
20810216 - ENERGETICA ELETTRICA (secondo semestre) LIDOZZI ALESSANDRO	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801753 - IMPIANTI TERMOTECNICI (secondo semestre) Canale: N0 DE LIETO VOLLARO ROBERTO	C	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
20801755 - TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI (secondo semestre) Canale: N0 LIPPIELLO DARIO	C	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
20801756 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA (secondo semestre) Canale: N0 BEMPORAD EDOARDO	C	ING-IND/22	9	72	AP	ITA
20801841 - PROPULSIONE ELETTRICA (primo semestre) Canale: N0 CRESCIMBINI FABIO	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA
20801844 - CAVE E RECUPERO AMBIENTALE (secondo semestre) Canale: N0 ALFARO DEGAN GUIDO	C	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
20801845 - COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA (primo semestre) ADDUCE CLAUDIA SCIORTINO GIAMPIERO	C	ICAR/01	6	48	AP	ITA
20810215 - SISTEMI ELETTRONICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA (secondo semestre) DI BENEDETTO MARCO	C	ING-IND/32	9	72	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
Gruppo opzionale: comune Orientamento unico AD CARATTERIZZANTI 2 ANNO						
20801825 - TURBOMACCHINE (primo semestre) Canale: N0 GIOVANNELLI AMBRA	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801838 - OLEODINAMICA E PNEUMATICA (primo semestre) Canale: N0 PALMIERI FULVIO	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801842 - FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE (primo semestre) Canale: N0 Bando	B	ING-IND/14	9	72	AP	ITA
20810217 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II (secondo semestre) Bando	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20802139 - GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE (secondo semestre) Canale: 0 CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	B	ING-IND/17	6	48	AP	ITA
20810095 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (secondo semestre) BOTTA FABIO	B	ING-IND/13	9	72	AP	ITA
20810144 - SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE (secondo semestre) BARLETTA MASSIMILIANO	B	ING-IND/16	6	48	AP	ITA
20801821 - INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE (primo semestre) CHIAVOLA ORNELLA	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20810099 - PROGETTO DI MACCHINE (secondo semestre) SALVINI CORIOLANO	B	ING-IND/09	9	72	AP	ITA
20810141 - PROGETTAZIONE FUNZIONALE (secondo semestre) BELFIORE NICOLA PIO	B	ING-IND/13	9	72	AP	ITA
20810148 - MISURE INDUSTRIALI (secondo semestre) SCORZA ANDREA	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810149 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE (secondo semestre) <i>Bando</i>	B	ING-IND/16	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre fino all'A.A. 2016/17

20801748 - COSTRUZIONE DI MACCHINE (primo e secondo semestre)			0	0		
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (secondo semestre) <i>MARINI STEFANO</i>	B	ING-IND/14	6	48	AP	ITA
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II (secondo semestre) <i>MARINI STEFANO</i>	B	ING-IND/14	6	48		
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I (primo semestre) <i>CAPUTO ANTONIO CASIMIRO</i>	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE (secondo semestre) <i>SCIUTO SALVATORE ANDREA</i>	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA
20801752 - FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA (secondo semestre) <i>BARLETTA MASSIMILIANO</i>	B	ING-IND/16	9	72	AP	ITA
20801754 - MACCHINE (primo semestre) <i>SALVINI CORIOLANO</i>	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA (secondo semestre) <i>CHIAVOLA ORNELLA</i>	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA

Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi

20810214 - ELEMENTI DI AUTOMATICA (primo semestre) <i>PANZIERI STEFANO</i>	C	ING-INF/04	9	72	AP	ITA
-----------------------------------------------------------------------------------------	---	------------	---	----	----	-----

Gruppo opzionale: OBBLIGATORI -Offerta formativa per immatricolati alla L-9 Ingegneria meccanica dell'Università Roma Tre dal 2017/18 in poi

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
20810213 - PROGETTAZIONE MECCANICA (<i>primo e secondo semestre</i>)			0	0		
COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I (<i>secondo semestre</i>) MARINI STEFANO	B	ING-IND/14	6	48	AP	ITA
PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II (<i>secondo semestre</i>) MARINI STEFANO	B	ING-IND/14	3	24		
20801977 - FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I (<i>primo semestre</i>) CAPUTO ANTONIO CASIMIRO	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
20801751 - FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE (<i>secondo semestre</i>) SCIUTO SALVATORE ANDREA	B	ING-IND/12	9	72	AP	ITA
20801754 - MACCHINE (<i>primo semestre</i>) SALVINI CORIOLANO	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
20801835 - MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA (<i>secondo semestre</i>) CHIAVOLA ORNELLA	B	ING-IND/08	9	72	AP	ITA

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

FONDAMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

in - Primo anno - Secondo semestre

Il Corso di Tecnologia Meccanica fornisce allo studente le conoscenze di base delle principali tecnologie di lavorazione meccanica. Nello specifico, il corso si propone di illustrare, trasversalmente, i tradizionali processi di trasformazione e lavorazione meccanica, partendo dallo studio delle proprietà dei materiali e delle relative tecniche di caratterizzazione e arrivando ad un'analisi dettagliata delle tecnologie e dei relativi parametri di lavorazione, nonché del contesto produttivo in cui esse si inseriscono. Il corso vuole quindi fornire allo studente tutti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di un componente e evidenziare i legami tra i parametri del processo, le proprietà del materiale grezzo e le proprietà finali del semilavorato/prodotto finito. I contenuti del corso verseranno, in una prima parte introduttiva, sullo studio e sulla comprensione delle proprietà micro/macrosopiche dei materiali e delle relative tecniche di analisi. Successivamente verranno prese in esame le principali tecnologie di lavorazione, quali i processi di fabbricazione per fusione, le lavorazioni per deformazione plastica, le lavorazioni per asportazione di truciolo e i processi di collegamento. Ogni singola tecnologia di lavorazione verrà analizzata in termini di principio di funzionamento, tipologia di contesto produttivo e criticità tecnologica.

Docente: BARLETTA MASSIMILIANO

SCOPO DEL CORSO: Il Corso di Tecnologia Meccanica fornisce allo studente le conoscenze di base delle principali tecnologie di lavorazione meccanica. Nello specifico, il corso si propone di illustrare, trasversalmente, i tradizionali processi di trasformazione e lavorazione meccanica, partendo dallo studio delle proprietà dei materiali e delle relative tecniche di caratterizzazione e arrivando ad un'analisi dettagliata delle tecnologie e dei relativi parametri di lavorazione, nonché del contesto produttivo in cui esse si inseriscono. Il corso vuole quindi fornire allo studente tutti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di un componente e evidenziare i legami tra i parametri del processo, le proprietà del materiale grezzo e le proprietà finali del semilavorato/prodotto finito. I contenuti del corso verseranno, in una prima parte introduttiva, sullo studio e sulla comprensione delle proprietà micro/macrosopiche dei materiali e delle relative tecniche di analisi. Successivamente verranno prese in esame le principali tecnologie di lavorazione, quali i processi di fabbricazione per fusione, le lavorazioni per deformazione plastica massiva e delle lamiere, i processi di collegamento. Ogni singola tecnologia di lavorazione verrà analizzata in termini di principio di funzionamento, tipologia di contesto produttivo e criticità tecnologica. **PROGRAMMA DETTAGLIATO DEL CORSO:** Introduzione al corso. Panoramica dei processi produttivi e delle tecnologie di trasformazione. Metrologia e controllo dimensionale. Accuratezza e tolleranza dimensionale, tolleranza geometrica. Principali proprietà dei materiali di interesse tecnologico. Prove per la determinazione e la misura delle proprietà meccaniche dei materiali: Trazione, Compressione, Flessione, Fatica. Le lavorazioni per fusione. La fusione e la solidificazione dei getti. I difetti di fonderia. Processi di colata in forma transitoria. Processi di colata in forma permanente. Formatura in terra, in conchiglia, sottovuoto, pressofusione, centrifuga e cera persa. Cenni sulla progettazione di anime e modelli. Cenni sul dimensionamento del sistema di alimentazione. Raffreddatori. Sovrametalli. Aspetti tecnico economici dei processi di fonderia. Le lavorazioni per deformazione plastica. La teoria della plasticità. I processi di deformazione massiva. Forgiatura e stampaggio. Metodo dello slab. Ciclo di stampaggio. Difetti di forgiatura. Progetto degli stampi. Presse e magli. Laminazione. La meccanica del processo di laminazione piana. I difetti dei prodotti laminati. Estrusione: generalità e attrezzature. Trafilatura: generalità e attrezzature. I processi di deformazione delle lamiere. Formabilità delle lamiere. Tranciatura. Piegatura. Imbutitura. Lavorazioni per asportazione di truciolo. Lavorazione per deformazione plastica: lavorabilità delle lamiere. Tranciatura e punzonatura. Piegatura e stiratura. Imbutitura. Altre lavorazioni per deformazione plastica. Le tecniche di giunzione. Saldature: classificazione e generalità. Struttura dei giunti saldati. Difetti di saldatura. Saldatura a fiamma. Saldatura ad arco. Saldatura per resistenza. Saldatura allo stato solido. Saldature con tecniche non convenzionali. Giunzioni meccaniche. Incollaggio.

TECNICHE DI MONITORAGGIO E METODI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È FORNIRE ALLO STUDENTE GLI STRUMENTI PER L'IDENTIFICAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI ANALISI DELLA SAFETY E LE TECNICHE PIÙ NOTE PER LA DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO DI EVENTI INCIDENTALI (ALBERI DI GUASTO (FTA), METODI SINTETICI DI CALCOLO, ALBERI DEGLI EVENTI (ETA), TECNICHE HAZ.OP. E FMEA). AL TERMINE DEL CORSO, INOLTRE, CI SI PREFIGGE LO SCOPO DI AVER FORNITO NOZIONI ESAUSTIVE CHE PERMETTANO ALL'ALLIEVO DI ACQUISIRE CAPACITÀ DI APPROCCIO ALL'IMPLEMENTAZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA AZIENDALE MEDIANTE APPLICAZIONE DI NORME VOLONTARIE DI AUTOCONTROLLO (OHSAS 18001 E SIMILI). INFINE, OBIETTIVO È FORNIRE TRATTAZIONE SINTETICA E PROFESSIONALMENTE FRUIBILE DI ALCUNE TECNICHE DI MONITORAGGIO E DI STUDIO DEGLI ANDAMENTI STATISTICO-INFORTUNISTICI IN AMBITO INDUSTRIALE, I METODI DI PREVISIONE DI INCIDENZA DI MALATTIE PROFESSIONALI E CASI PRATICI RELATIVI A DANNI DA ESPOSIZIONE A RUMORE, VIBRAZIONI, INQUINANTI AERODISPERSI E POSSIBILI EFFETTI SINERGICI, LE PRINCIPALI TECNICHE DI MONITORAGGIO DI RUMORE E VIBRAZIONI DA TRAFFICO AUTOVEICOLARE, FERROVIARIO, AEROPORTUALE, I MODELLI PREVISIONALI DI PROPAGAZIONE DI INQUINANTI AERODISPERSI (PARTICOLATI, GAS, FUMI) E TECNICHE GEOSTATISTICHE DI TRATTAMENTO DEI DATI.

Docente: LIPPIELLO DARIO

Le tecniche classiche di valutazione del rischio in ambito lavorativo riferite a infortuni e tecnopatie. Metodi descrittivo-induttivi di analisi di rischio; la Job Safety Analysis, check lists, FAST method. Schemi di analisi per agenti da malattia professionale: agenti fisici e movimentazione manuale dei carichi mediante ISO 11228-1-2-3. Tecniche di valutazione di rischio nella sicurezza industriale; introduzione all'affidabilità, l'affidabilità come indice di probabilità di accadimento di incidenti e guasti; il tasso di guasto; esempi di sistemi a tasso di guasto costante, distribuzioni di Weibull, distribuzioni particolari; interpretazioni sperimentali. Sistemi non riparabili; determinazione dell'affidabilità di sistemi serie; i sistemi ridondanti; i sistemi in "stand-by", i sistemi Voter a "maggioranza". Sistemi riparabili; il concetto di manutenibilità; calcolo della disponibilità dei sistemi. Gli alberi di guasto; FTA, ETA; elementi di algebra logica; analisi qualitativa di un albero; analisi quantitativa di un albero. Cenni sulle catene di Markov. L'analisi di sicurezza industriale; le tecniche Haz.Op; tecniche di tipo FMEA; tecniche CCA; le HRA; infortuni e le malattie professionali; le banche dati nazionali ed internazionali; indici statistici di incidenza infortunistica. Rumore; fondamenti di acustica e tecniche di misura e monitoraggio; applicazioni. Vibrazioni; introduzione alle vibrazioni meccaniche;

incidenza di malattie professionali correlate alla esposizione a vibranti; Applicazioni geostatistiche nella valutazione dei rischi; costruzione di variogrammi e loro interpretazione; operazioni di stima; Kriging, Co Kriging;

SISTEMI INTEGRATI DI FABBRICAZIONE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso di Sistemi Integrati di Fabbricazione fornisce agli allievi del quinto anno della laurea magistrale gli elementi basilari per l'impiego del controllo numerico nelle lavorazioni per sottrazione di materiale. Il Corso prevede una prima parte dedicata all'approfondimento delle lavorazioni per asportazione di truciolo, con particolare riferimento agli aspetti della meccanica del taglio nonché dei criteri di dimensionamento dell'utensile per le più comuni lavorazioni di tornitura, fresatura, foratura. In tale contesto, non saranno trascurati gli aspetti inerenti le problematiche di usura dell'utensile e la legge di Taylor. Il Corso prevede, inoltre, una seconda parte dedicata ai modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico secondo i criteri della massima economia e della massima produttività. Saranno, in aggiunta, proposte le strategie per la risoluzione in forma chiusa e numerica dei principali modelli di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Infine, saranno forniti i primi elementi per l'impiego di SW CAD/CAM nella progettazione meccanica, con specifico riferimento alle lavorazioni con macchine a controllo numerico.

Docente: BARLETTA MASSIMILIANO

Meccanica del taglio e dimensionamento dell'utensile. La meccanica del taglio. Richiami sulle lavorazioni per sottrazione di materiale: tornitura, fresatura, foratura. Il dimensionamento dell'utensile in tornitura, fresatura e foratura. Interazione utensile – materiale nelle lavorazioni per asportazione di truciolo. Usura dell'utensile e legge di Taylor. Ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Ottimizzazione dei parametri di lavorazione. Criterio di massima economia. Criterio di massima produttività. Scelta ottimale. Analisi di sensibilità. Lavorazioni monopasso. Lavorazioni monopasso ad avanzamento variabile. Lavorazioni multipasso. Lavorazioni multipasso e multistadio. Metodi avanzati di ottimizzazione delle lavorazioni a controllo numerico. Controllo numerico delle macchine utensili. Generalità dei sistemi di lavorazione a controllo numerico. Architettura di un sistema di lavorazione a controllo numerico. Descrizione dei componenti dei sistemi di lavorazione a controllo numerico. Sistemi di movimentazione. Riferimenti. Movimenti assoluti ed incrementali. Sistemi di controllo. Utensili. Unità di controllo. Istruzioni di un sistema di lavorazione a controllo numerico. Formati di programma. Preparazione del Part Program. Programmazione manuale. Istruzione al linguaggio di programmazione manuale (script). Programmazione automatica. Istruzione al linguaggio di programmazione automatica (script). Progettazione dei componenti meccanici e preparazione del foglio di lavoro.

PROGETTAZIONE FUNZIONALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si ripropone di aiutare l'allievo a portare a maturazione talune competenze di base per l'ingegnere meccanico progettista. In particolare, l'allievo: a) avrà arricchito il proprio bagaglio culturale di pregiate tecniche di sintesi che sono complementari alle tradizionali capacità di progettare a resistenza e a fatica; b) avrà approfondito taluni argomenti della meccanica applicata alle macchine e della dinamica delle strutture (Dynamic FEA), avendone portato la conoscenza ad un livello adeguato per il progettista; c) avrà allargato la percezione degli orizzonti della progettazione meccanica a prodotti innovativi quali i sistemi microelettronici MEMS e le macchine speciali per l'Automazione, la Bioingegneria e l'Aerospazio; d) avrà approfondito alcuni aspetti della progettazione funzionale automobilistica ed in particolare: cambi automatici, epicicloidali, differenziali, sospensioni ed ammortizzatori, meccanismi di sterzo, innesti e frizioni; e) avrà acquisito particolari capacità di progetto di prodotti innovativi mediante esercizio di tecniche cognitive, sviluppo e consultazione di atlanti e pensiero laterale.

Docente: BELFIORE NICOLA PIO

Introduzione alla Progettazione Funzionale: metodi di progettazione, classificazione secondo Artobolewsky, classificazione funzionale: guida di corpo rigido, generatore di funzione e generatore di traiettoria. Analisi e Sintesi Topologica di meccanismi: corrispondenza grafi-meccanismi; enumerazione delle catene cinematiche; isomorfismo e planarità; rappresentazione automatica di catene cinematiche e meccanismi. Analisi e Sintesi cinematica di meccanismi per spostamenti finiti: metodo basato sulle matrici di spostamento, moti nel piano e nello spazio, equazione di Freudenstein. Sintesi cinematica di meccanismi per spostamenti infinitesimi: teoria classica di Burmester, teoria di Burmester generalizzata, metodi generali di sintesi cinematica basati sugli invarianti geometrici e sulle polari del primo ordine; analisi cinematica mediante gli invarianti cinematici, quadrilateri affini. Progettazione funzionale di elementi per l'automotive: cambi automatici, epicicloidali, differenziali, sospensioni ed ammortizzatori, meccanismi di sterzo, innesti e frizioni. Organi di trasmissione e di azionamento: trasmissione per assi paralleli, incidenti e sghemi, giunti articolati, principio di concordanza dell'inerzia. Lubrificazione: lubrificazione elastoidrodinamica EHD. Simulazione dinamica di MBS (sistemi multi-body) e di strutture continue: metodi efficienti di soluzione delle equazioni dinamiche per MBS vincolati; analisi dinamica di strutture tramite elementi finiti. Compliant mechanisms: analisi e sintesi cinematica di meccanismi a cedevolezza selettiva, analisi cinetostatica, analisi dinamica. Isotropic compliance: sintesi della cedevolezza selettiva nei meccanismi e nei robots in $E(3)$ and $SE(3)$. MEMS e NEMS: progettazione, simulazione, fabbricazione, caratterizzazione, test e modalità operazionali di sistemi micro/nano elettromeccanici. Elementi di mecatronica: controllo di sistemi meccanici in condizioni dinamiche, autonoma, meccanismi per l'automazione, arpionismi, croce di Malta, microcontrollori. Creatività nel design: atlanti di meccanismi, metodi TRIZ ed LT. Computational intelligence: algoritmi di ottimizzazione per i meccanismi, indici di prestazione, angolo di pressione, guadagno meccanico.

IMPIANTI TERMOTECNICI

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È LA FORMAZIONE NEL CAMPO DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E CLIMATIZZAZIONE DEGLI EDIFICI. NELLA PRIMA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE NOZIONI PER LA ANALISI TERMO FISICA DEGLI EDIFICI CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALLE CONDIZIONI DI BENESSERE TERMO IGROMETRICO. VENGONO ANALIZZATE LE PRESTAZIONI DEGLI INVOLUCRI EDILIZI IN BASE ALLA STIMA DEI CARICHI TERMICI, CON RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA VIGENTE. NELLA SECONDA PARTE DEL CORSO VENGONO FORNITE LE NOZIONI PRINCIPALI PER LA PROGETTAZIONE ED IL DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ED IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI

ACQUA CALDA SANITARIA. NELL'ULTIMA PARTE DEL CORSO VENGONO TRATTATI GLI IMPIANTI DI RAFFRESCAMENTO AD ARIA, AD ACQUA E MISTI E VENGONO FATTI CENNI SUGLI IMPIANTI SOLARI TERMICI. LO STUDENTE VIENE MESSO IN CONDIZIONE DI EFFETTUARE LA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DI TALI IMPIANTI, CUI È DEDICATO L'ELABORATO FINALE CHE OGNI STUDENTE DOVRÀ PREPARARE. L'INSEGNAMENTO SI BASA SU LEZIONI FRONTALI ED ESERCITAZIONI APPLICATIVE.

Docente: DE LIETO VOLLARO ROBERTO

-Richiami di Fisica Tecnica -Condizioni ambientali di benessere Comfort termico e qualità dell'aria Termofisica degli edifici -Impianti di Riscaldamento: calcolo dei carichi termici, Certificazione energetica. -Componenti di impianto: caldaie, radiatori, pannelli radianti, reti di distribuzione, vaso di espansione; Progetto di una centrale termica -Moto dei fluidi e dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua. -Impianto di condizionamento: calcolo del carico termico estivo, dimensionamento di un impianto a tutt'aria senza e con ricircolo, e degli impianti misti. -Componenti di impianto: gruppi frigo, centrali di trattamento dell'aria, fan coil, ecc -Moto dei fluidi e dimensionamento delle reti di distribuzione dell'aria. -Progetto dei componenti di impianto per il riscaldamento e il condizionamento

TECNOLOGIE DEI MATERIALI PER LA MECCANICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SULLE VARIE FENOMENOLOGIE DI DEGRADO DEI MATERIALI A SEGUITO DELL'INTERAZIONE CON L'AMBIENTE DI ESERCIZIO, PER VALUTARE E PREVEDERE IN FASE DI PROGETTO POTENZIALI PROBLEMI DI DURATA ED AFFIDABILITÀ, NONCHÉ LE CAPACITÀ DI PREVENIRE E/O MONITORARE IL DEGRADO DURANTE L'ESERCIZIO. SARANNO AFFRONTATE LE PRINCIPALI TIPOLOGIE IN FUNZIONE DEI PIÙ COMUNI AMBIENTI OPERATIVI (ALTA E BASSA TEMPERATURA, TIPOLOGIE DI AMBIENTE, ETC.) E FORNITI ELEMENTI PER IL CONTROLLO DELLE VELOCITÀ DI DEGRADO. OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI FORNIRE ELEMENTI SUI PRINCIPALI MATERIALI DI INTERESSE NEL SETTORE ENERGETICO (METALLICI, CERAMICI E COMPOSITI) E CONNESSE TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE. SARANNO APPLICATI I CONCETTI DI BASE DELLA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI ACQUISITI NELLA LAUREA DI 1° LIVELLO IN ESEMPI DI PREVISIONE DELLE CORRELAZIONI TRA FORMULAZIONE, STRUTTURA, PROCESSI DI FABBRICAZIONE E PROPRIETÀ NELL'OTTICA DELL'INTEGRAZIONE A LIVELLO DI SISTEMA DI PRODUZIONE.

Docente: BEMPORAD EDOARDO

Cenni ai metodi di caratterizzazione dei materiali - tecniche diffrattometriche, microscopiche e spettroscopiche. Cenni di metallografia e di prove non distruttive. Corrosione ad Umido - Aspetti elettrochimici del degrado, forme di corrosione ad umido, diagrammi di Pourbaix, cinetica della corrosione, ddp e teoria dei potenziali misti - passività, corrosione in ambienti naturali e in ambienti ostili, metodi di prevenzione, protezione, diagnosi e monitoraggio Tribologia - Richiami sulla meccanica del contatto. Aspetti tribologici del degrado (adesione, attrito e usura), principali tipologie di usura (adesiva e abrasiva). - Teoria, metodi e normativa per la quantificazione dell'usura, misure preventive. Protezione dei materiali - rivestimenti resistenti all'usura e alla corrosione, barriere termiche. - Tecnologie di produzione di rivestimenti: rivestimenti galvanici, rivestimenti da fase vapore, rivestimenti termospruzzati. Materiali compositi - concetti fondamentali (matrice-rinforzo-interfaccia) e classificazione; regola delle miscele, interazione rinforzo-matrice, durabilità e degrado (creep, fatica, idrolizzazione). Criteri di progettazione: compositi laminati e sandwich; tecnologie di produzione: hand layup, Filament winding, stampaggi a caldo, a freddo e in autoclave, Resin Transfer Moulding, Spray-up. Esempi di applicazione dei compositi. Materiali ceramici avanzati - correlazione tra precursori, produzione, struttura e proprietà ottenibili. Criteri di affidabilità (statistica di Weibull); tecnologie di produzione: sinterizzazione, pressatura isostatica a caldo, slip casting, tape casting, codeposizione, thermal spraying. Esempi di applicazione dei ceramici per componenti refrattari e barriere termiche. Degrado, corrosione a secco Complementi: - Progettazione mediante Elementi Finiti e relative ricadute sui materiali impiegati: simulazione delle proprietà variabili nel tempo e in temperatura. Esempi applicativi di analisi statiche e dinamiche, meccaniche, e termo-meccaniche. Cenni ai trattamenti delle acque ed ai fenomeni correlati per la corretta selezione degli acciai negli impianti per la produzione di energia e negli scambiatori di calore.

MISURE INDUSTRIALI

in - Secondo anno - Secondo semestre

Scopo principale del corso è porre gli studenti nelle condizioni di poter correttamente progettare, impiegare e gestire i sistemi di misura nelle loro applicazioni industriali, dipendentemente dagli specifici requisiti di utilizzo. In particolare, vengono forniti i criteri per la scelta dei componenti della catena di misura sulla base di un approccio integrato che tiene conto, oltre che delle caratteristiche metrologiche di maggior rilievo e dei principi di funzionamento dei dispositivi, anche della valutazione degli specifici requisiti propri del contesto industriale e delle misure condotte sul campo operativo. A tale riguardo, è posta attenzione sia sull'analisi delle tecnologie disponibili ma anche sulle corrette pratiche per la gestione in qualità del parco di strumentazione. L'insegnamento trova efficace integrazione nell'approfondimento di specifici riferimenti normativi e nella valutazione di data-sheet e manuali, ma anche in esercitazioni di carattere applicativo-sperimentale.

Docente: SCORZA ANDREA

Specifiche prestazionali e caratteristiche metrologiche della strumentazione industriale: richiami su concetti di base di metrologia e metodi di misura. Elaborazione ed analisi di misure di grandezze dinamiche. Complementi di statistica applicata alle misure industriali ed ai controlli di qualità. Guida alla stesura di relazioni tecnico-scientifiche. Catene di misura e condizionamento dei segnali nei processi industriali: richiami sull'adattamento di impedenza, amplificatori, filtri, modulatori e demodulatori, circuiti a ponte, sistemi di linearizzazione, standard di comunicazione degli strumenti di misura. Sistemi di acquisizione dati per applicazioni industriali ed elementi di sensor fusion. Reti di sensori: fondamenti ed applicazioni. Metodi e sistemi di misura per grandezze meccaniche e termiche nelle applicazioni industriali (ad esempio, rilievi non invasivi, sistemi ottici e digitali, sistemi ad ultrasuoni, sensori tattili, MEMS, ecc.). Gestione del parco apparecchiature in contesto industriale.

TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione fornisce agli allievi le conoscenze di base per orientarsi tra i processi di lavorazione tradizionali di materiali non metallici. Nello specifico, il Corso permette lo sviluppo di conoscenze sulle tecnologie di materiali polimerici, compositi e ceramici, materiali che occupano un peso sempre più rilevante nei moderni processi manifatturieri. È, dunque, un Corso complementare alla Tecnologia Meccanica che erudisce sui processi di trasformazione dei soli materiali metallici. Il Corso di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione include elementi su processi inerenti la metallurgia delle polveri ed i relativi processi di trasformazione. Fornisce, inoltre, le basi di conoscenza delle principali tecnologie di lavorazione non convenzionali ed avanzate, incluso le tecnologie di prototipazione rapida. Infine, fornisce i rudimenti sulle cosiddette tecnologie "green" e prime indicazioni sugli aspetti inerenti la sicurezza nei processi produttivi.

MACCHINE

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre

Lo scopo del corso è quello di fornire agli allievi criteri e metodi per effettuare lo studio delle macchine elementari e degli impianti sede di processi di conversione energetica (principalmente energia in lavoro e trasferimento del calore da basse ad alte temperature). Al termine del corso l'allievo avrà un quadro aggiornato delle soluzioni impiantistiche disponibili e saprà, a livello metodologico, impostare l'analisi di cicli termodinamici diretti e inversi e valutarne le prestazioni in termini di rendimento e potenza. L'allievo conoscerà, per le tipologie delle macchine più importanti, campi di applicazione, aspetti del funzionamento e limiti di prestazioni connessi con la natura dei fluidi impiegati e con le sollecitazioni termiche e meccaniche. Inoltre egli sarà in grado di applicare metodologie di carattere generale che gli consentano di valutare le prestazioni delle macchine in termini di portata, rendimento, salto entalpico e potenza.

Docente: SALVINI CORIOLANO

Classificazione delle macchine, principi di funzionamento delle macchine e degli impianti sede di processi di conversione energetica. Macchine volumetriche alternative motrici e operatrici: diagrammi indicati limiti e reali. Calcolo della portata e della potenza in relazione alle pressioni di aspirazione e mandata. Turbomacchine: efflusso nei condotti delle turbomacchine, scambi di lavoro tra fluido e palettatura, triangoli delle velocità, grado di reazione. Turbomacchine operatrici: pompe e compressori centrifughi e assiali, limiti imposti dalla cavitazione e dalla velocità del suono, curve caratteristiche, accoppiamento tra macchina e circuito. Turbine idrauliche: potenza e rendimento, tipologie, cavitazione nelle turbine idrauliche a reazione, recupero energetico allo scarico. Turbine a fluido comprimibile: stadi assiali ad azione e reazione, rendimento di palettatura, condizioni ottimali, rendimento di stadio. Limiti di potenza, cenni sulla regolazione. Impianti motori a vapore. Schema elementare, cicli di Rankine e Hirn, parametri che influenzano le prestazioni dell'impianto, surriscaldamento del vapore e rigenerazione termica. Macchine e apparecchiature impiegate nell'impianto, prestazioni impianti reali, prospettive e linee di sviluppo. Impianti a fluido organico operanti secondo il ciclo di Rankine (ORC). Impianti con turbina a gas. Analisi del ciclo base di riferimento, influenza dei parametri operativi del ciclo. Modifiche al ciclo base: rigenerazione termica, frazionamento della compressione e/o della espansione. Macchine e apparecchiature impiegate nell'impianto, prestazioni impianti reali, prospettive e linee di sviluppo. Impianti Combinati Gas-Vapore. Configurazioni impiantistiche, influenza dei parametri operativi del ciclo, prestazioni. Impianti basati su motore stirling. Celle a combustibile. Impianti Cogenerativi basati su turbine a vapore e turbine a gas. Indici di prestazione degli impianti di cogenerazione. Configurazioni basate su turbina a vapore in controcompressione e su turbina a condensazione con estrazione di vapore a pressione controllata. Impianti cogenerativi basati su turbina a gas con recupero allo scarico e su impianti combinati gas-vapore. Motori a combustione interna. Impianti per produzione di freddo e calore operanti secondo cicli inversi a compressione di aria e a compressione di vapore.

MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA, AD ACCENSIONE COMANDATA E DIESEL, DI IMPIEGO SIA NEL SETTORE INDUSTRIALE, SIA IN QUELLO DEI TRASPORTI. ACQUISIZIONE DI METODOLOGIE DI ANALISI E DI SINTESI PER POTER OPERARE NELL'AMBITO DELLE ATTIVITÀ DI INNOVAZIONE NELL'INDUSTRIA DEI MOTORI E DELLA RELATIVA COMPONENTISTICA. AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE OPERATIVE SULLE PROBLEMATICHE LEGATE ALLA TERMOFLUIDODINAMICA DEI MOTORI VOLUMETRICI, ALLA COMBUSTIONE, ALLA FORMAZIONE E CONTROLLO DEGLI INQUINANTI E ALLA GESTIONE DELL'ASSIEME MOTORE-UTILIZZATORE. ACQUISIZIONE DEGLI STRUMENTI DI ANALISI DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI MOTORI CON TURBINE A GAS SIA PER IL SETTORE INDUSTRIALE E SIA PER QUELLO DEL TRASPORTO AEREO, NAVALE E TERRESTRE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE OPERATIVE NECESSARIE PER L'ATTIVITÀ PROFESSIONALE NEL SETTORE DEGLI IMPIANTI CON TURBINE A GAS E IN QUELLO DEI COMPONENTI.

Docente: CHIAVOLA ORNELLA

Motori volumetrici ad accensione spontanea e comandata. Architettura e organizzazione meccanica dei motori volumetrici. Caratteristiche e prestazioni dell'assieme motore-utilizzatore per diverse applicazioni. Alimentazione nei motori quattro tempi. Analisi quasi-stazionaria del flusso nei condotti e attraverso le valvole. Alimentazione nei motori due tempi. Fenomeni non stazionari nei sistemi di aspirazione e scarico. La sovralimentazione: definizioni, scopi e classificazione dei sistemi. La sovralimentazione dei motori quattro tempi e dei motori due tempi. La sovralimentazione volumetrica e la turbosovralimentazione. Modelli di calcolo e di analisi delle prestazioni di motori sovralimentati. Caratterizzazione dei combustibili e degli oli lubrificanti impiegati nei motori a combustione interna. Alimentazione del combustibile nei motori ad accensione comandata. Alimentazione del combustibile nei motori Diesel. Descrizione dei sistemi di iniezione. Modellazione e analisi delle prestazioni dei sistemi a media e alta pressione di iniezione. Analisi della formazione del getto di combustibile, del processo di vaporizzazione e della formazione della carica. Caratterizzazione delle condizioni di moto della carica nel cilindro. Modelli di analisi e tecniche di misura. Combustione nei motori ad accensione comandata. Modelli di interpretazione dei fenomeni e di analisi del processo di combustione. Combustioni anomale. Tecniche di indagine e di misura. Combustione nei motori Diesel. Evidenze sperimentali. Modelli di analisi di tipo

termodinamico e multidimensionale. Formazione e controllo degli inquinanti. Misura delle emissioni nei motori a combustione interna. Perdite meccaniche. Analisi adimensionale e criteri di valutazione. Rumore meccanico, di combustione e gasdinamico. Tecniche di misura e di abbattimento del rumore. Flussi di calore all'interno del motore e carichi termici nei principali organi. Modelli di calcolo e tecniche di misura. Sistemi di raffreddamento, a liquido e ad aria. Turbine a gas Architettura delle turbine a gas per la propulsione e per impieghi industriali. Analisi delle prestazioni e valutazione delle caratteristiche funzionali di compressori, camere di combustione, turbine, e dei principali sistemi ausiliari per differenti assetti e diverse condizioni operative e ambientali. Modalità di regolazione dei principali componenti e dell'assieme turbina a gas-utilizzatore. L'aerodinamica interna della camera di combustione, i flussi di calore alle pareti e le tecniche di raffreddamento. I sistemi di alimentazione del combustibile, liquido e gassoso. Aspetti generali sulla combustione nei combustori di turbine a gas.

MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI

in - Secondo anno - Primo semestre

Conoscere le soluzioni costruttive e le caratteristiche funzionali delle principali macchine elettriche rotanti, inclusi i modelli utilizzati per lo studio del comportamento elettromeccanico in regime dinamico, al fine di acquisire la capacità di scegliere e di saper utilizzare le varie macchine elettriche rotanti impiegate nelle applicazioni elettriche industriali o nei sistemi di produzione della potenza elettrica. Conoscere le configurazioni di base dei convertitori elettronici di potenza utilizzati per la regolazione delle grandezze elettriche di alimentazione delle macchine elettriche. Conoscere gli algoritmi di base utilizzati negli azionamenti elettrici per la regolazione ed il controllo delle prestazioni elettromeccaniche della macchina: posizione, velocità, coppia e flusso. Saper individuare le principali caratteristiche di dimensionamento di un azionamento elettrico in relazione alle specifiche tecniche della applicazione.

Docente: LIDOZZI ALESSANDRO

Introduzione agli azionamenti elettrici: definizioni, schemi a blocchi funzionali; tipologie di motori elettrici, corrente continua e corrente alternata; quadranti di lavoro; frenatura dissipativa e rigenerativa considerazioni sul comportamento termico e sui sistemi di raffreddamento della macchina e del convertitore. Dinamica del sistema motore-carico: funzione di trasferimento e diagramma a blocchi del sistema meccanico; traiettorie tipiche del controllo di moto; tipologie di carico meccanico e tipi di servizio; calcolo delle inerzie equivalenti per sistemi meccanici tipici. Convertitori statici per azionamenti elettrici: tipologie e caratteristiche generali; componenti elettronici di commutazione; convertitori ac-dc, dc-dc, dc-ac (inverter trifase a tensione impressa); tecniche di modulazione per inverter trifase a due livelli. Azionamenti con macchina in corrente continua: struttura, schema elementare, aspetti costruttivi, modello dinamico, espressione della coppia e caratteristiche meccaniche di una macchina in corrente continua; controllo di corrente e velocità; azionamenti con motore in corrente continua. Azionamenti con macchina sincrona: struttura e principio di funzionamento di una macchina sincrona; modello dinamico della macchina in variabili d-q-0; analisi del funzionamento in regime sinusoidale; strategie di controllo negli azionamenti elettrici con macchina sincrona. Azionamenti con motore ad induzione trifase: struttura e principio di funzionamento di una macchina asincrona trifase; modello dinamico della macchina in variabili d-q-0; analisi del funzionamento in regime sinusoidale; strategie di controllo negli azionamenti elettrici con macchina asincrona: controllo scalare ad anello aperto e chiuso (V/Hz costante); principi del controllo vettoriale e della tecnica DTC.

PROGETTO DI MACCHINE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo scopo del corso è quello di mettere a disposizione dell'allievo un approccio fondamentale per il progetto di impianti termomeccanici che preveda la scelta delle configurazioni di impianto e la determinazione per le macchine e le apparecchiature di architetture, forme e dimensioni prossime a quelle delle soluzioni ottimali. Sono messe in risalto le interrelazioni tra limitazioni dovute ai materiali e gli aspetti termici, fluidodinamici e meccanici. Al termine del corso l'allievo avrà un quadro delle problematiche connesse al progetto di macchine e apparecchiature costituenti gli impianti e delle tecniche e metodologie più idonee per affrontare tali problematiche. Avrà inoltre acquisito pratica nelle applicazioni delle metodologie proposte, anche in relazione allo svolgimento di un elaborato a carattere progettuale.

Docente: SALVINI CORIOLANO

Il ciclo di vita di un sistema termomeccanico e le fasi componenti del progetto: analisi di fattibilità; progetto esecutivo. Metodi convenzionali e ricerca delle soluzioni ottimali, formulazione del problema di progettazione ottimizzata: introduzione; variabili di progetto e gradi di libertà; funzioni di costo; vincoli di progetto; esempi di formulazione di progetto ottimizzato. Il processo di progettazione di impianti termomeccanici: criteri di selezione di apparecchiature e macchine a fluido; rappresentazione dei dati disponibili mediante metodi di approssimazione; valutazioni economiche e stima iniziale dei costi. Ottimizzazione di processi per la produzione di potenza elettrica, termica e frigorifera. Apparecchiature di scambio termico: generalità e tipologie, approcci per la progettazione. Generatori di vapore: generalità e tipologie; combustibili; combustione; trasmissione del calore; rendimento di un generatore di vapore, criteri di progettazione termica. Esempi di dimensionamento di macchine e apparecchiature costituenti gli impianti termomeccanici.

PROPULSIONE ELETTRICA

in - Secondo anno - Primo semestre

CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED ELETTROMECCANICI DEI SISTEMI DI TRAZIONE SU ROTAIA, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI IMPIANTI FISSI DI ALIMENTAZIONE E AI SISTEMI ELETTRICI POSTI A BORDO DEI VEICOLI FERROVIARI. CONOSCERE LE CONFIGURAZIONI E LE MODALITÀ DI IMPIEGO DEI PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICI, ELETTRONICI ED ELETTROCHEMICI DEI SISTEMI DI PROPULSIONE ELETTRICI O IBRIDI UTILIZZATI NEI VEICOLI DESTINATI ALLA MOBILITÀ COLLETTIVA O INDIVIDUALE SU STRADA. ACQUISIRE LA CAPACITÀ DI INDIVIDUARE LA CONFIGURAZIONE PIÙ IDONEA IN RELAZIONE ALLA PARTICOLARE APPLICAZIONE E DI SVILUPPARE UNA PROGETTAZIONE DI MASSIMA DEI VARI COMPONENTI DEL SISTEMA DI PROPULSIONE.

Docente: CRESCIMBINI FABIO

GENERALITÀ SULLA PROPULSIONE ELETTRICA IN AMBITO TERRESTRE, NAVALE ED AEREO. EVOLUZIONE STORICA DEI SISTEMI DI TRASPORTO IN CAMPO FERROVIARIO. SISTEMI ELETTRICI PER IL TRASPORTO SU ROTAIA CON ALIMENTAZIONE IN CORRENTE CONTINUA O IN CORRENTE ALTERNATA MONOFASE: CONFIGURAZIONI ED APPARECCHIATURE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE DEL CIRCUITO DI TRAZIONE; CONFIGURAZIONI DEL CIRCUITO DI TRAZIONE E CAPTAZIONE DELLA CORRENTE DALLA LINEA DI CONTATTO. MATERIALE ROTABILE: DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI RODIGGIO FERROVIARIO E DELLE CONFIGURAZIONI UTILIZZATE PER I CARRELLI FERROVIARI; RIPARTIZIONE DEL CARICO SUI CARRELLI DI UN LOCOMOTORE FERROVIARIO; SISTEMI DI FRENATURA; ADERENZA NEL CONTATTO RUOTA-ROTAIA; RESISTENZE AL MOTO DI UN VEICOLO FERROVIARIO; DIAGRAMMA DI TRAZIONE DI UN VEICOLO FERROVIARIO E DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI PROPULSIONE IN RELAZIONE ALLE PRESTAZIONI RICHIESTE E ALLE LIMITAZIONI SULL'ACCELERAZIONE E SULLA VELOCITÀ. AZIONAMENTI DI TRAZIONE CON MOTORE IN CORRENTE CONTINUA; CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI FUNZIONAMENTO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON ECCITAZIONE INDIPENDENTE O CON ECCITAZIONE SERIE; CONVERTITORI STATICI PER L'ALIMENTAZIONE DI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA; IMPIEGO DEI MOTORI IN CORRENTE CONTINUA NELLA TRAZIONE FERROVIARIA. AZIONAMENTI DI TRAZIONE CON MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA: RICHIAMI SULLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DI FUNZIONAMENTO DEI MOTORI ASINCRONI TRIFASE; INVERTER A DUE LIVELLI CON MODULAZIONE PWM O CON MODULAZIONE SVM, INVERTER A TRE LIVELLI; AZIONAMENTI CON MOTORE ASINCRONO TRIFASE CON CONTROLLO AD ORIENTAMENTO DI CAMPO O CON CONTROLLO DIRETTO DI COPPIA; AZIONAMENTI CON MOTORE ASINCRONO TRIFASE UTILIZZATI NELLA TRAZIONE FERROVIARIA; MACCHINE SINCRONE CON CIRCUITO DI ECCITAZIONE O CON MAGNETI PERMANENTI; AZIONAMENTI CON MACCHINE SINCRONE E LORO IMPIEGO NELLA TRAZIONE FERROVIARIA. INTEROPERABILITÀ FERROVIARIA ED ESEMPI DI SISTEMI DI PROPULSIONE DI LOCOMOTORI FERROVIARI CON ALIMENTAZIONE POLITENSIONE. CENNI SULLA PROPULSIONE FERROVIARIA DIESEL-ELETTRICA. GENERALITÀ ED EVOLUZIONE STORICA DELLA PROPULSIONE ELETTRICA O IBRIDA NEI VEICOLI STRADALI. ARCHITETTURE DEI SISTEMI DI PROPULSIONE ELETTRICA O IBRIDA DEI VEICOLI STRADALI. RESISTENZE AL MOTO DI UN VEICOLO STRADALE E CARATTERISTICA DI TRAZIONE DI UN VEICOLO STRADALE CON PROPULSORE ELETTRICO O IBRIDO. CICLI DI MARCIA STANDARDIZZATI PER LA VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI UN VEICOLO STRADALE. SISTEMI DI ACCUMULO DELL'ENERGIA O DELLA POTENZA PER L'IMPIEGO NEI VEICOLI STRADALI: CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DEGLI ACCUMULATORI ELETTROCHIMICI, DEI BANCHI DI SUPERCONDENSATORI E DEI VOLANI MECCANICI; SISTEMI COMBINATI DI ACCUMULO. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DI GENERATORI ELETTRICI CON CELLE A COMBUSTIBILE PER L'APPLICAZIONE NELLA PROPULSIONE DI VEICOLI STRADALI. CONFIGURAZIONI DEI PROPULSORI ELETTRICI DI VEICOLI STRADALI CON ALIMENTAZIONE DA ACCUMULATORE ELETTROCHIMICO, DA CELLE A COMBUSTIBILE O DA GRUPPO DI GENERAZIONE CON MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA. PROPULSORI IBRIDI DI TIPO DUAL-MODE, FULL-HYBRID O MILD-HYBRID CON MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA ED AZIONAMENTO ELETTRICO PER VEICOLI STRADALI; SISTEMI START/STOP ED EVOLUZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI AUSILIARI DI BORDO. USO DEI SISTEMI IBRIDI ED ELETTRICI NELLE APPLICAZIONI MARINE.

ACUSTICA E ILLUMINOTECNICA AMBIENTALE

in - Secondo anno - Primo semestre

Gli obiettivi formativi consistono nell'acquisizione dei concetti fisici e psicofisici fondamentali alla base dei due meccanismi di percezione sonora e luminosa, nella conoscenza delle grandezze acustiche e fotometriche impiegate nei due ambiti, degli strumenti di misura, delle caratteristiche della propagazione sonora in ambienti confinati e in campo libero, dei principali tipi di sorgenti luminose artificiali e della illuminazione naturale, dei materiali fonoassorbenti e dell'isolamento acustico. Tutto ciò costituisce la base per la progettazione dell'ambiente acustico e luminoso, sia utilizzando metodi di calcolo semplificati, sia facendo ricorso all'utilizzo di software dedicati.

Docente: GORI PAOLA

Acustica: Grandezze acustiche. Equazione delle onde e velocità del suono. Soluzioni delle equazioni delle onde: onde piane e sferiche. Impedenza acustica. Psicoacustica: l'orecchio, audiogramma normale. Livelli sonori. Analisi acustica (bande d'ottava e di terzi d'ottava) Curve di ponderazione. Misuratori di livello sonoro. Acustica degli ambienti aperti. Barriere acustiche. Acustica degli ambienti chiusi. Tempo di riverberazione (formulazione di Sabine e di Eyring). Materiali fonoassorbenti. Potere fonoisolante. Legge della massa Illuminotecnica: Richiami di irraggiamento. Grandezze fotometriche e radiometriche. L'occhio. La prestazione visiva. Strumenti di misura delle grandezze fotometriche. Cenni di colorimetria. Sorgenti luminose: lampade a incandescenza, a scarica e LED. Apparecchi illuminanti. Illuminazione naturale. Illuminamento da sorgenti estese (lineari, tubolari e rettangolari) Metodo del flusso totale. Metodo della radiosità.

FONDAMENTI DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE

in - Primo anno - Secondo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

L'OBIETTIVO DEL CORSO È QUELLO DI METTERE IN CONDIZIONE GLI STUDENTI DI POTER CORRETTAMENTE PROGETTARE ED IMPIEGARE SISTEMI DI MISURA IN FUNZIONE DELLE NECESSITÀ DELLO SPERIMENTATORE E/O DELL'UTILIZZATORE DEGLI STRUMENTI DI MISURA NELL'AMBITO DELLE APPLICAZIONI MECCANICHE, TERMICHE E DEI COLLAUDI. IN PARTICOLARE, SARANNO FORNITI I CRITERI PER LA SCELTA DEI SINGOLI COMPONENTI DELLA CATENA DI MISURA SULLA BASE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE METROLOGICHE E DEL LORO PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO. L'INSEGNAMENTO TROVA EFFICACE INTEGRAZIONE NELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO, TUTTE DI NATURA SPERIMENTALE CHE COSTITUISCONO PARTE FONDAMENTALE DEL CORSO STESSO.

Docente: SCIUTO SALVATORE ANDREA

CONCETTO DI MISURA E CATENA DI MISURA. GRANDEZZE FISICHE, LORO DIMENSIONI E SISTEMI DI UNITÀ DI MISURA. CLASSIFICAZIONE DEGLI STRUMENTI E CARATTERISTICHE METROLOGICHE STATICHE E DINAMICHE. STRUMENTI DEL I E DEL II ORDINE. ERRORI ED INCERTEZZA DI MISURA, VALUTAZIONE E PROPAGAZIONE DEGLI ERRORI. NORMATIVA NAZIONALE ED INTERNAZIONALE. TARATURA DEGLI STRUMENTI E METODI DI INTERPOLAZIONE. QUALITÀ E RIFERIBILITÀ DELLE MISURE. SENSORI E TRASDUTTORI. STRUMENTI TERMINALI

ANALOGICI E DIGITALI. OSCILLOSCOPIO. PONTE DI WHEATSTONE E CIRCUITI VOLTAMPEROMETRICI. ADATTAMENTO DI IMPEDENZA. AMPLIFICATORI E FILTRI. CENNI DI ANALISI DEI SEGNALE, RISPOSTA IN FREQUENZA DEI SISTEMI. COMPORTAMENTO DINAMICO DEGLI STRUMENTI. CAMPIONAMENTO, ALIASING. SISTEMI AUTOMATICI DI ACQUISIZIONE E STRUMENTAZIONE VIRTUALE: PROGRAMMAZIONE ED USO. MISURE DI LUNGHEZZA E SPOSTAMENTO: STRUMENTI MECCANICI, OTTICI ED ELETTRICI; LVDT E TRASDUTTORI SENZA CONTATTO. MISURE DI DEFORMAZIONE: ESTENSIMETRI MECCANICI, ELETTRICI A RESISTENZA ED OTTICO-MECCANICI. DETERMINAZIONE DI SOLLECITAZIONI SEMPLICI. MISURE DI MASSA E FORZA. TORSIOMETRI. MISURE DI PRESSIONE: MANOMETRI A LIQUIDO E METALLICI E LORO TARATURA. MISURE DI VELOCITÀ. MISURE DI VELOCITÀ DI FLUIDI: TUBO DI PITOT E VENTOLINA. ANEMOMETRO A FILO CALDO. MISURE DI PORTATA. MISURE DI POTENZA. MISURE DI TEMPERATURA: TEMPERATURA TERMODINAMICA; SIT 90; TERMOMETRI PRIMARI. TERMOMETRO A GAS, A LIQUIDO, METALLICI ED A VAPOR SATURO. TERMOMETRI A RESISTENZA E RELATIVI CIRCUITI DI UTILIZZAZIONE. TERMOCOPPIE E PIROMETRI. TRASDUTTORI PIEZOELETTRICI, RELATIVE CATENE DI MISURA E TARATURA. MISURE DI VIBRAZIONE E ACCELERAZIONE.

INTERAZIONE FRA LE MACCHINE E L'AMBIENTE

in - Secondo anno - Primo semestre

Fornire le conoscenze di base sulla formazione degli inquinanti provenienti da impianti di conversione dell'energia e da mezzi di trasporto e sulle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera. Acquisizione delle competenze necessarie per l'utilizzazione di modelli di previsione ai fini della predisposizione di studi di impatto ambientale (SIA). Analisi dei sistemi energetici alla luce della loro interazione con l'ambiente e del loro sviluppo. Studio dei sistemi e delle tecnologie di misura, controllo e abbattimento delle emissioni inquinanti nel settore degli impianti di conversione dell'energia e in quello dei trasporti.

Docente: CHIAVOLA ORNELLA

Inquinamento atmosferico. Inquinamento su scala locale e su scala globale. Tipologia e formazione degli inquinanti. Effetti nocivi degli inquinanti. Caratterizzazione dell'atmosfera ai fini dell'analisi delle problematiche di inquinamento. Analisi degli impianti motori per la conversione dell'energia ai fini della determinazione della loro interazione con l'ambiente. Caratterizzazione delle sorgenti di emissione. Modelli di qualità dell'aria. Fenomeni di trasporto e diffusione e degli inquinanti in atmosfera. Modelli short-term e climatologici. Modelli deterministici e stocastici. Modello gaussiano. Impiego di codici di calcolo EPA per la valutazione dell'impatto ambientale di impianti motori per la conversione dell'energia. Elementi per la redazione di studi di impatto ambientale di sistemi energetici. Tecnologie per il riduzione delle emissioni inquinanti. Sistemi di controllo della produzione degli inquinanti e sistemi di rimozione delle emissioni solide e gassose in atmosfera. Emissioni acustiche da ambienti industriali. Caratterizzazione delle sorgenti di emissione ed analisi della propagazione in ambiente esterno. Tecnologie per il controllo delle emissioni acustiche. Quadro della normativa in materia di qualità dell'aria, di regolamentazione delle emissioni inquinanti ed acustiche.

OLEODINAMICA E PNEUMATICA

in - Secondo anno - Primo semestre

ACQUISIZIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE SULLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI, IN CONDIZIONI STAZIONARIE, DEI COMPONENTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI DI INTERESSE PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE. ACQUISIZIONE DELLE COMPETENZE NECESSARIE PER LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI OLEODINAMICI E PNEUMATICI AD ARCHITETTURA COMPLESSA E AD ELEVATA INTEGRAZIONE CON COMPONENTI ELETTRICI E SISTEMI DI GESTIONE A LOGICA PROGRAMMABILE. AFFINAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLE CONOSCENZE PER L'IDENTIFICAZIONE DEL COMPORTAMENTO DINAMICO DI COMPONENTI E IMPIANTI OLEODINAMICI E PER L'ANALISI DI STABILITÀ DI SISTEMI INTEGRATI DI TIPO MECCANICO, IDRAULICO ED ELETTRICO.

ENERGETICA ELETTRICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo studente verrà posto in grado di familiarizzare con le problematiche relative all'efficienza energetica alla luce del fabbisogno energetico delle utenze industriali e del terziario. Saranno forniti gli strumenti per comprendere le problematiche della generazione elettrica distribuita con riguardo alla generazione elettrica da fonti rinnovabili, fotovoltaico ed eolico, e dei diversi sistemi di accumulo. Per i sistemi sopradetti verranno trattati i problemi che sono alla base delle scelte dei sistemi di connessione alla rete elettrica ed i sistemi attivi per ridurre le cause di inquinamento della rete stessa.

GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire gli elementi metodologici necessari ad effettuare la pianificazione, programmazione ed il controllo della produzione negli impianti industriali, con particolare riferimento ai sistemi produttivi manifatturieri, sia in caso di produzione a magazzino che su commessa, analizzando le differenze tra sistemi push e pull. Vengono inoltre discusse le problematiche di stima delle prestazioni dei sistemi produttivi in contesti reali e si illustrano i legami tra gestione della produzione, strategia aziendale, pianificazione della capacità produttiva, e gestione delle scorte.

Docente: CAPUTO ANTONIO CASIMIRO

Il sistema azienda: struttura, obiettivi, funzioni aziendali, le tipologie di struttura organizzativa. Classificazione dei sistemi di produzione. Le misure di prestazione dei sistemi di produzione. Rappresentazione e mappatura dei processi di produzione. Tecniche per la stima delle prestazioni dei sistemi produttivi. Legami tra WIP, Throughput e Tempo di attraversamento ed influenza della variabilità. Approcci alla diagnostica e miglioramento delle prestazioni dei sistemi manifatturieri. Il dimensionamento dei lotti di produzione (lotto economico di produzione ed estensione al caso multiprodotto). La produzione per

campagne (determinazione del numero ottimale di campagne e della loro durata ottimale). Effetto della dimensione dei lotti sul tempo di attraversamento. La previsione della domanda Gli elementi che caratterizzano la domanda e la sua variabilità (fluttuazioni random, trend, stagionalità e ciclicità). Tecniche previsionali qualitative e quantitative. Metodi causali basati su regressione lineare. Metodi basati su serie storiche (media mobile, media mobile pesata, media con smorzamento esponenziale con e senza trend). Metodi di stima della domanda stagionale. Criteri di stima degli errori di previsione (CFE, MAPE, MAD, TS). La previsione di domanda per i nuovi prodotti (stime della dimensione del mercato e modello di Bass). Pianificazione, programmazione e controllo della produzione Analisi P-Time e D-Time, la legge di Little. Logiche di gestione Push e Pull. Produzione a magazzino (Make to Stock) e produzione su commessa (Assemble to Order, Make to Order ed Engineering to Order). Gerarchia delle fasi di pianificazione, programmazione e controllo e le loro interazioni con le decisioni strategiche e la pianificazione della capacità produttiva. Pianificazione aggregata Criteri di adeguamento della capacità produttiva alla domanda. Metodi empirici (piani zero-inventory, piani level work force, piani misti) e modelli di ottimizzazione LP per la redazione del piano aggregato. Il Piano Principale di Produzione Criteri per la disaggregazione del piano aggregato e redazione del Piano principale di Produzione. La gestione della distinta base. Piano principale di produzione MTS E ATO. Programmazione di medio periodo e pianificazione dei fabbisogni. Il metodo MRPI e II. La verifica di capacità (Capacity Requirements Planning). Criteri di lottizzazione dei fabbisogni. Stima capacità Available to Promise. Limiti e vincoli del sistema MRP. Programmazione operativa I piani operativi di produzione ed il Final Assembly Schedule. Criteri operativi e tecniche euristiche per lo scheduling delle risorse e l'assegnazione delle priorità. Sequencing di linee di produzione multimodel e mixed model. Il controllo avanzamento della produzione. Sistemi di produzione pull Il sistema Kanban, il livellamento della produzione ed il sequencing di linee mixed model. Il sistema CONWIP. Confronto prestazionale tra sistemi push e pull. Richiami di gestione delle scorte Funzione e criteri di classificazione delle scorte. I costi rilevanti nella gestione delle scorte. I materiali a domanda dipendente e indipendente. La gestione dei materiali a domanda indipendente: lotto economico con consegne istantanee e gradual, lotto economico con sconti quantità, la gestione a livello di riordino e a ciclo di riordino. La gestione degli articoli a forte movimentazione (copertura totale e copertura libera). Criteri per la determinazione della scorta di sicurezza (ricerca dell'ottimo economico e valutazione del livello di servizio). I benefici della centralizzazione delle scorte. La gestione a fabbisogno lot by lot e lotto economico dinamico. Decisioni di approvvigionamento sul singolo periodo (newsboy model). L'analisi ABC, le misure di prestazione dei magazzini (indice di rotazione, periodo di copertura, indici di efficienza del servizio).

COMPLEMENTI DI IDRODINAMICA

in - Secondo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso di Complementi di Idrodinamica è quello di raggiungere una buona conoscenza degli aspetti fondamentali della meccanica dei fluidi e introdurre lo studente ad argomenti avanzati, di interesse nei differenti ambiti della disciplina (idrodinamica e fluidodinamica industriale, meccanica dei fluidi non newtoniani, biofluidodinamica, etc.). Al termine del corso gli studenti saranno in grado di eseguire calcoli numerici di media complessità con l'ausilio del pc allo scopo di riprodurre l'evoluzione di fenomeni idrodinamici di interesse tecnico.

Docente: ADDUCE CLAUDIA

Richiami ed approfondimenti di Meccanica dei Fluidi. Cinematica dei Fluidi: analisi della deformazione nell'intorno di un punto. Vorticità e teoremi correlati. Decomposizione del campo di velocità. Le equazioni della meccanica dei Fluidi: bilancio di massa, quantità di moto ed energia. Modelli Idrodinamici di riferimento. Lo schema monodimensionale. Applicazione allo studio dei transitori di moto vario nelle correnti in pressione. Il metodo delle caratteristiche. Metodi computazionali per lo schema monodimensionale. L'equazione di Navier Stokes e sue approssimazioni nell'ambito idrodinamico: flussi a bassissimi numeri di Reynolds, teoria della lubrificazione, teoria della strato limite, convezione forzata e naturale, approssimazione di Boussinesque. Fluidi ideali. Turbolenza nei fluidi incomprimibili.

Docente: SCIORTINO GIAMPIERO

Richiami ed approfondimenti di Meccanica dei Fluidi. Cinematica dei Fluidi: analisi della deformazione nell'intorno di un punto. Vorticità e teoremi correlati. Decomposizione del campo di velocità. Le equazioni della meccanica dei Fluidi: bilancio di massa, quantità di moto ed energia. Modelli Idrodinamici di riferimento. Lo schema monodimensionale. Applicazione allo studio dei transitori di moto vario nelle correnti in pressione. Il metodo delle caratteristiche. Metodi computazionali per lo schema monodimensionale. L'equazione di Navier Stokes e sue approssimazioni nell'ambito idrodinamico: flussi a bassissimi numeri di Reynolds, teoria della lubrificazione, teoria della strato limite, convezione forzata e naturale, approssimazione di Boussinesque. Fluidi ideali. Turbolenza nei fluidi incomprimibili.

SISTEMI ELETTRICI PER L'INGEGNERIA MECCANICA

in - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire allo studente le basi culturali necessarie alla comprensione degli apparati elettronici utilizzati nell'ambito dell'ingegneria meccanica. In particolare verranno acquisite conoscenze sull'utilizzo di componenti e sistemi elettronici per interfacciamento, amplificazione e processamento di segnali provenienti da sensori utilizzati in campo meccanico. Inoltre verranno fornite nozioni sull'utilizzo dei microcontrollori per il pilotaggio ed il controllo di servomeccanismi ed organi elettromeccanici.

CAVE E RECUPERO AMBIENTALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

SI TRATTA DI UN CORSO MONOGRAFICO RIGUARDANTE LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI CAVA. OBIETTIVO DEL CORSO È FAR ACQUISIRE ALLO STUDENTE CONOSCENZE IN MERITO ALL'INTERO PROCESSO E ALLE INTERAZIONI DELLO STESSO CON L'AMBIENTE A PARTIRE DAI CRITERI DI SCELTA DEL SITO, DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL PROGETTO, DELLA GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E DEL RECUPERO AMBIENTALE. MATERIALI DI CAVA. TIPOLOGIA DELLA CAVA. METODI E TECNICHE DI COLTIVAZIONE. TIPOLOGIA E METODI DI RECUPERO. NORMATIVE E SICUREZZA.

Docente: ALFARO DEGAN GUIDO

CORSO MONOGRAFICO RIGUARDANTE LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI CAVA. OBIETTIVO DEL CORSO È FAR ACQUISIRE ALLO STUDENTE CONOSCENZE IN MERITO ALL'INTERO PROCESSO E ALLE INTERAZIONI DELLO STESSO CON L'AMBIENTE A PARTIRE DAI CRITERI DI SCELTA DEL SITO, DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, DEL PROGETTO, DELLA GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO E DEL RECUPERO AMBIENTALE. MATERIALI DI CAVA. TIPOLOGIA DELLA CAVA. METODI E TECNICHE DI COLTIVAZIONE. TIPOLOGIA E METODI DI RECUPERO. NORMATIVE E SICUREZZA. RICHIAMI DI GEOLOGIA, TETTONICA ED IDROGEOLOGIA. I MINERALI E LE ROCCE. CAVE E MINIERE. LE SOSTANZE MINERALI DI CAVA: A) ROCCE ORNAMENTALI DA TELAIO E DA SPACCO (MARMI, TRAVERTINI, "GRANITI", "PIETRE"); B) MATERIALI DA COSTRUZIONE: 1) INERTI PER CALCESTRUZZO E MALTA (SABBIE, GHIAIE E PIETRISCHI DA FRANTUMAZIONE); 2) BLOCCHETTI E CONCI; 3) PEZZAMI E BLOCCHI DA SCOGLIERA; C) MATERIE PRIME PER L'INDUSTRIA (SABBIE SILICEE, DIATOMITI E FARINE FOSSILI, MARNE ARTIFICIALI, "PIETRA DA CALCE", DOLOMITE, ETC). LE FORMAZIONI GEOLOGICHE, LE RISORSE E LE RISERVE MINERARIE. IL GIACIMENTO MINERARIO, LE COPERTURE E GLI INTERCALARI STERILI. COLTIVAZIONI A CIELO APERTO ED IN SOTTERRANEO. IL RAPPORTO DI SCOPERTURA. LA MORFOLOGIA DEL TERRITORIO E LA TIPOLOGIA DELLE CAVE. LA PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE E LA LOCALIZZAZIONE DELLE CAVE: ESPLOAZIONE INTEGRALE E POLI ESTRATTIVI. IMPATTO DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE E VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE. LEGISLAZIONE NAZIONALE E REGIONALE SULLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE. CONCESSIONE ED AUTORIZZAZIONE. PIANIFICAZIONE REGIONALE E LOCALE. PROGETTI DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE. ELEMENTI VOLUMETRICI E FUNZIONALI DELLA COLTIVAZIONE. GERARCHIA DEI VOLUMI. METODI DI COLTIVAZIONE IN SOTTERRANEO. CAMERE E PILASTRI E METODI PER RIPIENA. METODI DI COLTIVAZIONE A GIORNO: A) PER GRADONI (GRADONE UNICO, GRADONI MULTIPLI); B) PER SPLATEAMENTO; C) PER FETTE VERTICALI. TECNOLOGIE DI PRODUZIONE: ABBATTIMENTO MEDIANTE ESPLOSIVI, SCAVO MECCANICO, RIPPAGGIO, DOZING E SCRAPERS. TECNICHE E TECNOLOGIE DI PERFORAZIONE. CENNI DI TECNICA DEGLI ESPLOSIVI. RUMORE, SOVRAPRESSIONI IN ARIA ED ONDE SUPERFICIALI. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO MEDIANTE DUMPERS, NASTRI E FORNELLI. IMPIANTI DI FRANTUMAZIONE, VAGLIATURA E MACINAZIONE. QUALITÀ E CERTIFICAZIONE DEI PRODOTTI DI CAVA. COLTIVAZIONE DELLE ROCCE ORNAMENTALI A GIORNO ED IN SOTTERRANEO: GRANDI BANCATE E GRADINO BASSO. TECNICHE DI TAGLIO: FILO DIAMANTATO, TAGLIATRICI A CATENA, TAGLIO CON FIAMMA E CON ACQUA. SPACCO STATICO E DINAMICO. TIPOLOGIE DEI PRODOTTI. RESA DI COLTIVAZIONE E DISCARICHE. IMPIANTI DI SEGAGIONE E LABORATORI. L'ORGANIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE ED IL CICLO ELEMENTARE DI PRODUZIONE. LA TECNICA PERT. PRODUTTIVITÀ MINIMA E MASSIMA. DIMENSIONAMENTO DELLA CAVA MEDIANTE IL METODO DEGLI SPAZI FUNZIONALI. SCELTA DEL METODO DI COLTIVAZIONE E GRADUALITÀ DEL RECUPERO AMBIENTALE. CARTE DI VISIBILITÀ E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO. BONIFICA, RECUPERO E RIPRISTINO. TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA. I LAGHI DI CAVA. AZIONI DI IMPATTO DELLE CAVE VERSO L'ESTERNO. RUMORE, POLVERI, VIBRAZIONI E LE TECNICHE DI RILEVAZIONE E MITIGAZIONE. LA SICUREZZA SUL LAVORO. NORME FONDAMENTALI EUROPEE, NAZIONALI E LOCALI. LA VALUTAZIONE DEI RISCHI ED IL DOCUMENTO DI SALUTE E SICUREZZA AI SENSI DEL DPR 624. I PRINCIPALI AGENTI MATERIALI DI INFORTUNIO E DI MALATTIA PROFESSIONALE. RUMORE, POLVERI E VIBRAZIONI. IL DPR 128. L'INSEGNAMENTO È COMPLETATO DALLA REDAZIONE DI UN PROGETTO DELLA COLTIVAZIONE ED IL RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA.

TURBOMACCHINE

in - Secondo anno - Primo semestre

Scopo del corso è fornire allo studente nozioni relative al dimensionamento di turbomacchine idrauliche e a fluido elastico, operatrici e motrici, tenendo conto delle specifiche di progetto e dei più comuni vincoli fluidodinamici e meccanici. Lo studente, imparerà ad ottimizzare i gradi di libertà di progetto sulla base di specifici obiettivi. Inoltre, assegnata la geometria della macchina, sarà in grado di calcolarne le mappe prestazionali.

Docente: **GIOVANNELLI AMBRA**

Teoria della similitudine applicata al campo turbomacchinistico - Criteri di similitudine e limiti; - Raggruppamento delle variabili in numeri adimensionali; - Applicazioni notevoli nel dimensionamento e nell'analisi di turbomacchine; Turbomacchine idrauliche 1) Turbopompe centrifughe e assiali - Principi di funzionamento e prestazioni - Influenza della cavitazione nella selezione e nel progetto di turbopompe; - Dimensionamento delle giranti centrifughe - Dimensionamento delle giranti ad elica - Dimensionamento di diffusori lisci, palettati, canali di ritorno e volute di raccolta - Parametri che influenzano le prestazioni delle turbopompe - Cenni relativi alla regolazione e sistemi di adescamento. 2) Turbine idrauliche - Principi di funzionamento e prestazioni; - Dimensionamento delle turbine Pelton; - Dimensionamento di turbine idrauliche a reazione (Francis e Kaplan); - Tubi diffusori - Cavitazione nelle turbine a reazione; - Curve di rendimento e diagrammi collinari; - Principi di regolazione Turbomacchine a fluido elastico 3) Fluidodinamica di flussi intubati - Richiami di termodinamica e gasdinamica elementare; - Efflussi bi-dimensionali non viscosi, vorticità, Teorema di Crocco, urti retti, obliqui e curvi. Urti e vantaggi di espansione su profili complessi. - Profili bi-dimensionali in schiere - Strati limite su profili complessi, effetto dei gradienti di pressione per profili isolati e in schiera, strati limite termici. - Teoria della resistenza: resistenza di forma, di attrito, indotta e d'onda; - Interazione onde d'urto/strato limite - Effetti tri-dimensionali: flussi secondari. Vortici di passaggio, a ferro di cavallo, di spigolo, al bordo di uscita, altri fenomeni secondari. 4) Compressori assiali - Principi di funzionamento, prestazioni, adimensionalizzazione delle curve caratteristiche; - Dimensionamento preliminare della macchina; - Principali limiti al rapporto di compressione di stadio: massima velocità di trascinamento, effetti aerodinamici legati alla velocità assiale, massima deflessione del flusso (teoria alare corretta, carte di Howell etc.), "work-done factor". - Analisi del flusso al raggio medio: ottimizzazione del rendimento della falda fluida. - Leggi di svergolamento: a vortice libero, a grado di reazione costante, ad angolo assoluto ingresso rotore costante. - Ottimizzazione del rendimento di stadio in relazione alla legge di svergolamento adottata. - Correlazioni di perdita per uno stadio di compressore assiale. 5) Turbine a vapore - Principi di funzionamento e prestazioni - Analisi di uno stadio ad azione, a salti di velocità, a reazione. Confronto tra le diverse soluzioni - Rendimento di palettatura, perdite per ventilazione, per ammissione parzializzata e per umidità. - Dimensionamento preliminare di una turbina a vapore: suddivisione in corpi, definizione delle grandezze fondamentali per ogni corpo, dimensionamento alla linea media di ogni stadio, ottimizzazione della corrente alla linea media. 6) Espansori a gas assiali - Principi di funzionamento, prestazioni, adimensionalizzazione delle curve caratteristiche; - Dimensionamento preliminare alla linea media; - Leggi di svergolamento palare: vortice libero, legge ad angolo uscita statore costante. - Limiti sulle prestazioni del singolo stadio; - Cenni sulle tecniche di raffreddamento.

MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

in - Secondo anno - Secondo semestre

Lo scopo del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti per l'analisi delle vibrazioni meccaniche nelle macchine. Durante il corso saranno introdotti

sistemi discreti e continui (travi, funi, membrane, piastre e gusci) e le procedure per la modellizzazione di strutture meccaniche complesse anche attraverso l'ausilio del metodo degli elementi finiti. Saranno, inoltre, analizzati i problemi connessi con la rotodinamica.

Docente: BOTTA FABIO

•Vibrazioni di sistemi discreti a N gradi di libertà o Richiami sulle vibrazioni libere e forzate o Modi propri e frequenze proprie o Ortogonalità dei modi propri o Calcolo della risposta a un carico variabile nel tempo tramite il metodo della sovrapposizione modale •Vibrazioni di sistemi continui o Vibrazioni assiali, flessionali e torsionali degli alberi o Vibrazioni trasversali nelle funi • Soluzione propagativa • Soluzione stazionaria o Vibrazioni trasversali nelle membrane o Vibrazioni flessionali nelle piastre o Vibrazioni nei gusci o Calcolo di modi e frequenze proprie di vibrazione per le diverse condizioni di vincolo o Calcolo della risposta a un carico variabile nel tempo con la tecnica modale •Il Metodo degli Elementi Finiti o La discretizzazione di un sistema reale o Le funzioni di forma e modelli di interpolazione o Deformazioni e caratteristiche di sollecitazione in funzione degli spostamenti nodali o Applicazione del principio dei lavori virtuali o Le matrici di massa e rigidità per il singolo elemento e per l'intero sistema o Introduzione dei vincoli o Calcolo di modi e frequenze proprie •Dinamica dei rotori o Velocità critiche di rotazione o Bilanciamento statico e dinamico dei rotori

COSTRUZIONE DI MACCHINE

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

CAPACITÀ DI DIMENSIONAMENTO DI MACCHINE, DI LORO ELEMENTI E DI SISTEMI MECCANICI ED OLEOMECCANICI.

COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I

in - Primo anno - Secondo semestre

(I modulo) Capacità di dimensionare elementi costruttivi di macchine e apprendimento delle procedure per la scelta di elementi standardizzati. (II modulo) Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Docente: MARINI STEFANO

Dimensionamento a resistenza di elementi sottoposti a sollecitazioni statiche: stato di tensione e stato di deformazione attorno ad un punto, sollecitazioni semplici, cerchi di Mohr, tensione ideale, teorie di rottura. Criteri per il dimensionamento e la scelta di: cuscinetti volventi e a strisciamento, molle di flessione e di torsione, collegamenti filettati, chiavette, linguette, profili scanalati e dentati, giunti, accoppiamenti forzati. Verifica di elementi costruttivi sottoposti a sollecitazioni particolari: instabilità, pressione superficiale, urto.

COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO II

in - Primo anno - Secondo semestre

(I modulo) Capacità di dimensionare elementi costruttivi di macchine e apprendimento delle procedure per la scelta di elementi standardizzati. (II modulo) Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Docente: MARINI STEFANO

Ruote dentate di trasmissione, verifiche e calcolo. Dimensionamento di riduttori epicicloidali. Dimensionamento ingranaggi per pompe. Trasmissioni per cinghie. Trasmissioni per catene. Trasmissioni a fune. Esercitazioni durante il corso ed esempi applicativi. Progettazione a fatica ad alto numero di cicli. Fatica a basso numero di cicli, plasticità monoassiale e multiassiale, comportamento ciclico, meccanica della frattura.

FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI I

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Primo semestre

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI PER LA PIANIFICAZIONE E LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI INDUSTRIALI, PREVALENTEMENTE DI TIPO MANIFATTURIERO, E LA REDAZIONE DEL RELATIVO STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA.

Docente: CAPUTO ANTONIO CASIMIRO

Descrizione delle tipologie di impianti industriali e sistemi di produzione. Criteri di classificazione. La funzione degli impianti nella strategia aziendale ed il legame con le operations. Analisi delle tecniche decisionali. Decisioni singolo criterio e multicriteri, decisioni in ambito deterministico, di rischio ed incertezza. Classificazione ed analisi dei costi industriali (costi fissi e variabili, costi di investimento ed esercizio, costi diretti ed indiretti, costi unitari, medi, marginali). L'equilibrio economico del sistema di produzione nel medio e lungo periodo. Analisi costi, volumi, profitto; volume di produzione ottimale, punto di pareggio, decisioni make or buy. Cenni ai metodi della programmazione lineare ed applicazione alla definizione del mix produttivo ottimale. Le fasi di progettazione di un impianto industriale e lo studio di fattibilità: preventivo tecnico, calcolo del capitale di investimento fisso e di esercizio, conto economico previsionale, analisi finanziaria. Analisi di redditività di iniziative industriali (elementi di matematica finanziaria, ammortamenti, flussi di cassa ed indici di valutazione economica: VAN, PBT, TIR, PI). Analisi di sensibilità e del rischio, decisioni in condizioni di incertezza. Durata ottima dei beni strumentali. Scelta tra apparecchiature alternative e decisioni di rinnovo dei macchinari. I fattori ubicazionali degli impianti ed i metodi quantitativi per la scelta dell'ubicazione. I criteri per la scelta della capacità produttiva. Descrizione del prodotto, dei cicli di produzione e scelta dei processi tecnologici. Dimensionamento delle risorse

in regime deterministico (metodi a capacità) e stocastico (teoria delle code). Analisi della capacità delle risorse. Valutazione della saturazione ed identificazione colli di bottiglia. Calcolo numero di macchine nei job shop, bilanciamento linee di produzione, progettazione celle di fabbricazione .Legge di Little e misure di prestazione dei sistemi di produzione. Limiti alle prestazioni dei sistemi di produzione (best case, worst case, practical worst case). Code M/M/1, M/M/m, G/G/1, G/G/m. Reti di code (algoritmo di Jackson ed MVA). Criteri per la scelta della dimensione del lotto di produzione. Dimensionamento delle squadre di manutenzione. Dimensionamento dei serventi di macchine. Studio del lavoro e metodi di progettazione dei compiti. Misura del lavoro e definizione dei tempi standard: metodo del cronometraggio, dei tempi predeterminati, delle osservazioni istantanee. Progettazione del layout: metodi basati sulle relazioni di adiacenza o sui flussi di materiale, calcolo dei fabbisogni di spazio dei reparti. Trasporti interni di stabilimento: classificazione dei sistemi di trasporto e dimensionamento delle risorse necessarie. Tecniche di gestione dei progetti: pianificazione delle attività e rappresentazione mediante diagrammi di Gantt e grafi. Tecniche reticolari: PERT e CPM. Il controllo dei costi di progetto.

PROVA FINALE

in - Secondo anno - Secondo semestre

La tesi di laurea magistrale, originale e individuale dello studente, avrà come obiettivo la sintesi in un lavoro progettuale delle competenze acquisite nel corso di laurea . Essa sarà condotta dall'allievo sotto la guida di un relatore.

FONDAMENTI DI IMPIANTI INDUSTRIALI II

in - Secondo anno - Secondo semestre

IL CORSO INTENDE FORNIRE GLI ELEMENTI METODOLOGICI DI BASE NECESSARI AD EFFETTUARE LA PIANIFICAZIONE, PROGETTAZIONE E GESTIONE DEI SERVIZI GENERALI DI IMPIANTO CONNESSI AI SISTEMI DI PRODUZIONE.

PROGETTAZIONE MECCANICA

in - Primo anno - Primo semestre, in - Primo anno - Secondo semestre

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

COSTRUZIONE DI MACCHINE MODULO I

in - Primo anno - Secondo semestre

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Docente: da assegnare

Ruote dentate di trasmissione, verifiche e calcolo. Dimensionamento di riduttori epicicloidali. Dimensionamento ingranaggi per pompe. Trasmissioni per cinghie. Trasmissioni per catene. Trasmissioni a fune. Esercitazioni durante il corso ed esempi applicativi. Progettazione a fatica ad alto numero di cicli. Fatica a basso numero di cicli, plasticità monoassiale e multiassiale, comportamento ciclico, meccanica della frattura.

PROGETTAZIONE MECCANICA MODULO II

in - Primo anno - Secondo semestre

Capacità di dimensionare macchine costituite da più elementi costruttivi, sistemi meccanici ed oleomeccanici.

Docente: MARINI STEFANO

Freni e frizioni. Alberi a gomiti. Equilibratura, equilibratura alberi a gomiti.

FONDAMENTI DI COSTRUZIONI AUTOMOBILISTICHE

in - Secondo anno - Primo semestre

CONOSCENZA DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI VEICOLI STRADALI.

ULTERIORI ABILITÀ FORMATIVE

in - Secondo anno - Primo semestre

....