



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

# **REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE**

Emanato con DR. 328 del 18 luglio 2012



---

**Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

**INDICE**

Art. 1 – Istituzione e attivazione.....	2
Art. 2 – Obiettivi formativi.....	2
Art. 3 – Requisiti per l'ammissione .....	3
Art. 4 – Quadro generale delle attività formative e curricula .....	4
Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative .....	6
Art. 6 – Piani di studio.....	8
Art. 7 – Tutorato e attività formative .....	8
Art. 8 – Prova finale .....	8
Allegato 1 – Obiettivi formativi .....	10
Allegato 2 – Regole di precedenza per le attività didattiche.....	15

**Art. 1 – Istituzione e attivazione**

1. Il corso di Laurea in Ingegneria Industriale appartiene alla Classe L-9 - Classe delle lauree in Ingegneria Industriale.
2. La struttura didattica responsabile del corso di studio è la Facoltà di Ingegneria.
3. Le competenze didattiche specifiche per il corso di Laurea in Ingegneria Industriale sono attribuite al Consiglio di Area Didattica (CAD) in Ingegneria industriale.
4. Il corso di laurea in Ingegneria industriale viene attivato a decorrere dall'anno accademico 2008/09 mediante inserimento nella banca dati dell'Offerta Formativa.

**Art. 2 – Obiettivi formativi**

1. Obiettivi formativi specifici.

Il Corso di Laurea in Ingegneria industriale forma ingegneri con competenze di ampio spettro nelle discipline scientifiche di base e in quelle specifiche della ingegneria industriale e manifatturiera ed è orientato alla formazione di professionisti che possano essere inseriti nei processi di sviluppo di nuovi prodotti industriali e nuove tecnologie, considerando l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Il ciclo di studi fornisce una visione generale del ciclo di vita dei prodotti dell'industria e dei relativi processi produttivi, in una forma utile per sviluppare qualsiasi bene materiale, incluso gli stessi strumenti e processi di produzione. Viene privilegiata una moderna impostazione metodologica, secondo cui la "forma" di una soluzione segue la "funzione", così da preparare persone in grado di affrontare e comprendere anche problemi nuovi, di espandere le proprie conoscenze e di generare le conoscenze specifiche necessarie per risolvere i nuovi problemi, nei limiti consentiti dalla durata e livello di studio (il completo conseguimento di questi obiettivi è lo scopo delle lauree magistrali a cui sarà possibile accedere con questa formazione).

Il corso è organizzato secondo lo schema ad "Y". Nella prima parte, comune a entrambi i curricula, lo studente acquisisce conoscenze matematiche, fisiche, chimiche e delle discipline di base dell'ingegneria industriale.

Successivamente, nel curriculum tecnologico lo studente acquisisce conoscenze tecnologiche, progettuali e applicative (anche attraverso tirocini formativi e/o stage presso imprese) orientate a un efficace inserimento nel mondo del lavoro. Caratterizzano questo percorso discipline della ingegneria meccanica e dei materiali, soprattutto orientate alla tecnologie di trasformazione e di produzione. Completano il percorso formativo i crediti a scelta dello studente, la conoscenza orale e scritta della lingua inglese e di eventuali altre lingue, gli stage o tirocini (qualificanti per questo percorso) svolti presso imprese, ordini professionali, enti pubblici o privati, e infine la prova finale.

Il curriculum metodologico, è finalizzato alla prosecuzione della formazione nelle lauree magistrali di Ingegneria dei Materiali (classe LM-22) e di Ingegneria Meccatronica (classe LM-33). Caratterizzano il curriculum metodologico ulteriori approfondimenti delle discipline scientifiche di base (matematica e fisica) e delle discipline dell'ingegneria dei materiali e meccanica con enfasi sugli aspetti scientifici e metodologici. Completano il percorso formativo i crediti a scelta, la conoscenza delle lingue e gli stage o tirocini (preferenzialmente di carattere scientifico) e infine la prova finale.



---

## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

### 2. Sbocchi occupazionali e professionali.

I laureati in Ingegneria industriale svolgeranno attività professionali in diversi ambiti, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione ed organizzazione tecnica, l'assistenza delle strutture tecnico commerciali, sia nella libera professione, sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I principali sbocchi occupazionali sono: le aziende per la produzione e la trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasposti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; i laboratori industriali e i centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati; le aziende meccaniche ed elettromeccaniche, per la conversione dell'energia, per l'automazione e la robotica, per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi. Infine i laureati in Ingegneria Industriale potranno sviluppare, in qualità di imprenditori, gestori o responsabili, piccole imprese industriali in senso stretto.

### Art. 3 – Requisiti per l'ammissione

1. Per l'iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria industriale è richiesto il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore conseguito in Italia o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.
2. Per l'accesso al corso di laurea sono inoltre richieste ai candidati le seguenti capacità e conoscenze:

#### *Capacità e conoscenze essenziali*

- Capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua italiana.
- Capacità di comprensione verbale: capacità di interpretare correttamente il significato di un testo o di una lezione, di effettuarne una sintesi per iscritto e di rispondere a quesiti basati sul suo contenuto.
- Conoscenza elementare della lingua inglese.
- Capacità di individuare i dati di un problema e di utilizzarli per pervenire alla soluzione.
- Capacità di dedurre il comportamento di un sistema semplice partendo dalle leggi fondamentali e dalle caratteristiche dei suoi componenti.
- Capacità di collegare i risultati alle ipotesi che li determinano.
- Conoscenza del ruolo logico di esempi e controesempi.
- Capacità di distinguere tra condizione necessaria e sufficiente.
- Capacità di distinguere tra definizione, teorema e dimostrazione.

#### *Conoscenze scientifiche di base*

##### Matematica

- Aritmetica e algebra: proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali); valore assoluto; potenze e radici; logaritmi ed esponenziali; calcolo letterale; polinomi (operazioni, decomposizione in fattori); equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado; sistemi di equazioni di primo grado.
- Geometria: segmenti e angoli (loro misura e proprietà); rette e piani; luoghi geometrici notevoli; proprietà delle principali figure geometriche piane; proprietà delle principali figure geometriche solide.
- Geometria analitica e funzioni: coordinate cartesiane; concetto di funzione; equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici; grafici e proprietà delle funzioni elementari.
- Trigonometria: grafici e proprietà delle funzioni trigonometriche; principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione); relazioni fra elementi di un triangolo.

##### Fisica e Chimica

- Conoscenza delle nozioni elementari sulle grandezze fisiche e sulla struttura della materia.

3. Modalità di verifica delle conoscenze richieste per l'accesso e obblighi formativi aggiuntivi (DM 270/2004, art. 6, comma 1).

Per l'accesso al corso di laurea i candidati devono sostenere un test di ingresso per Ingegneria organizzato su base nazionale dal Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso (CISIA) e una prova di conoscenza elementare della lingua inglese, secondo il livello stabilito dalla Facoltà.

Il superamento della prova di conoscenza elementare della lingua inglese non è richiesto ai candidati in possesso di certificazione di livello corrispondente o superiore a quello stabilito dalla Facoltà.



---

## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

La Facoltà, attraverso le strutture competenti per l'orientamento, prevede lo svolgimento di attività formative propedeutiche alla verifica della preparazione iniziale degli studenti che accedono al corso di laurea, operando anche in collaborazione con Istituti di istruzione secondaria. I candidati possono altresì accedere alle opportunità di auto-valutazione e verifica di tali conoscenze offerte dal CISIA (<http://www.cisiaonline.it/index.php?id=146&lang=it>), che mette a disposizione una simulazione dei test d'ingresso svolti nelle Facoltà di Ingegneria: i quesiti sono esemplificativi di quelli proposti durante la prova di ingresso.

Possono immatricolarsi al corso di studio gli studenti che superano il test di ingresso per Ingegneria conseguendo un punteggio almeno pari alla soglia minima stabilita dalla Facoltà.

Possono altresì immatricolarsi gli studenti che, nell'ultima prova di ingresso a calendario, pur non avendo superato il test, conseguono un punteggio almeno pari a una seconda soglia stabilita dalla Facoltà. Gli studenti immatricolati che non hanno superato il test di ingresso e che non superano la prima prova in itinere degli insegnamenti di primo livello di Matematica e/o di Fisica sono obbligati a frequentare corsi intensivi di recupero di Matematica e/o di Fisica, secondo modalità stabilite dalla Facoltà, fatto salvo il superamento delle relative prove di esame prima dell'avvio dei corsi di recupero.

Per gli studenti che non ottemperano a tali obblighi formativi aggiuntivi, nei termini previsti dalla Facoltà, il superamento della prova di esame degli insegnamenti di primo livello di Matematica e/o di Fisica risulta vincolante come regola di precedenza rispetto a tutte le altre prove di esame previste nel piano di studi.

Gli studenti che non superano la prova di conoscenza elementare della lingua inglese sono tenuti a ripetere la prova nel corso del primo anno, secondo modalità stabilite dalla Facoltà; il superamento della prova risulta vincolante come regola di precedenza rispetto alle prove di esame degli insegnamenti successivi al primo anno.

### Art. 4 – Quadro generale delle attività formative e curricula

#### 1. Descrizione del percorso formativo.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Industriale si articola in due curricula che condividono una solida preparazione di base, che è condizione sia per poter proseguire lungo un percorso formativo metodologico (curriculum metodologico) cui consegue l'accesso a un percorso formativo di livello superiore, sia per l'apprendimento di saperi e di tecniche (curriculum tecnologico) cui consegue l'inserimento nel mondo del lavoro con adeguata padronanza di metodi e di contenuti scientifici generali.

##### a) Curriculum tecnologico

Il curriculum tecnologico privilegia l'acquisizione di conoscenze tecnologiche, progettuali e applicative (anche attraverso tirocini formativi e/o stage presso imprese) orientate a un efficace inserimento nel mondo del lavoro. Caratterizzano questo percorso discipline della ingegneria meccanica e dei materiali, soprattutto orientate alla tecnologie di trasformazione e di produzione. Completano il percorso formativo i crediti a scelta dello studente, la conoscenza orale e scritta della lingua inglese e di eventuali altre lingue, gli stage o tirocini (qualificanti per questo percorso) svolti presso imprese, ordini professionali, enti pubblici o privati, e infine la prova finale.

Ai laureati in Ingegneria Industriale secondo il curriculum tecnologico che intendono accedere ai Corsi di laurea magistrale in Ingegneria dei Materiali e in Ingegneria Meccatronica dell'Università di Trento sono richieste integrazioni curriculari, come specificato nei regolamenti didattici dei Corsi di laurea magistrale.

##### b) Curriculum metodologico

Il curriculum metodologico, è finalizzato alla prosecuzione della formazione nelle lauree magistrali di Ingegneria dei Materiali (classe LM-22) e di Ingegneria Meccatronica (classe LM-33). Caratterizzano il curriculum metodologico ulteriori approfondimenti delle discipline scientifiche di base (matematica e fisica) e delle discipline dell'ingegneria dei materiali e meccanica con enfasi sugli aspetti scientifici e metodologici. Completano il percorso formativo i crediti a scelta, la conoscenza delle lingue e gli stage o tirocini (preferenzialmente di carattere scientifico) e infine la prova finale.

#### 2. Attività formative.

La durata normale del Corso di Laurea in Ingegneria Industriale è di 3 anni. Le attività formative previste, corrispondenti a 180 crediti, sono organizzate su base semestrale e distribuite su sei semestri didattici.



## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

Con riferimento al quadro generale previsto nell'ordinamento didattico del corso di studio le attività formative obbligatorie proposte nell'ambito dei due curricula sono le seguenti:

### a) Attività formative comuni a entrambi i curricula (tabella 1)

	Settore	Attività formativa	CFU
<b>Base</b>			
Matematica, informatica e statistica	MAT/03	Geometria e Algebra Lineare	6
	MAT/05	Analisi Matematica 1	12
Fisica e chimica	CHIM/07	Chimica con elementi di chimica organica	9
	FIS/01	Fisica 1	9
	FIS/01	Fisica 2	9*
<b>Caratterizzanti</b>			
Ingegneria dei materiali	ICAR/08	Meccanica dei solidi	6
	ING-IND/22	Scienza dei materiali	12
Ingegneria meccanica	ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine	6
	ING-IND/08	Macchine	6
	ING-IND/14	Progettazione meccanica e costruzione di macchine	9
	ING-IND/15	Disegno industriale	6
<b>Affini o integrative</b>			
	ING-IND/10	Fisica tecnica	6
	ING-IND/31	Elettrotecnica per l'ingegneria industriale	6
	ICAR/01	Meccanica dei fluidi	6

\* per il percorso tecnologico previsti solo 6 CFU

### b) Curriculum metodologico (tabella 2)

	Settore	Attività formativa	CFU
<b>Base</b>			
Matematica, informatica e statistica	MAT/05 + MAT/07	Analisi matematica 2 + Meccanica razionale	12
Ingegneria chimica	ING-IND/21	Metallurgia	6
<b>Caratterizzanti</b>			
Ingegneria dei materiali	ICAR/08	Meccanica dei solidi	6
	ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali	6
Ingegneria meccanica	ING-IND/12	Misure meccaniche e termiche 1	6
	ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine	6
	ING-IND/16	Tecnologie e sistemi di lavorazione	6
<b>Altre attività (D.M. 270 art.10 §5)</b>			
A scelta dello studente			12
Prova finale Attività e lingua straniera (art.10, comma 5 lett.c)	Prova finale		3
	Conoscenza della lingua straniera	(Lingua Inglese (livello B1 CEF))	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art.10, comma 5 lett.c			6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lett.d)	Ulteriori conoscenze linguistiche		0
	Tirocini formativi e di orientamento	Altre attività	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Laboratorio di fisica	1
		Attività seminariali	1
Altre attività			1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett.d			3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5 lett.e)			0

### c) Curriculum tecnologico (tabella 3)

	Settore	Attività formativa	CFU
<b>Caratterizzanti</b>			
Ingegneria dei materiali	ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali 1	6
	ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali 2	6



## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

Ingegneria meccanica	ING-IND/16	Tecnologia meccanica 1	6
	ING-IND/16	Tecnologia meccanica 2	6
ingegneria chimica	ING-IND/21	Metallurgia e Tecnologie	12
<b>Altre attività</b> (D.M. 270 art.10 §5)			
A scelta dello studente			12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5 lett.c)	Prova finale		9
	Conoscenza della lingua straniera	(Lingua Inglese (livello B1 CEF))	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art.10, comma 5 lett.c			6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lett.d)	Ulteriori conoscenze linguistiche		0
	Tirocini formativi e di orientamento	Altre attività	7
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Laboratorio di fisica Attività seminari	1 1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett.d			3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5 lett.e)			6

Gli obiettivi formativi specifici delle attività didattiche elencate nelle tabelle 1, 2, 3 sono riportati nell'Allegato 1.

Entro il 30 giugno di ogni anno il Consiglio di Facoltà, su proposta del CAD, approva il Manifesto degli Studi del corso di laurea specificando gli ulteriori insegnamenti offerti a scelta e precisando, per ogni attività formativa, le modalità di svolgimento, il numero di ore di attività didattica frontale, la sede, il periodo di svolgimento ed eventuali obblighi di frequenza specifici.

### 3. Regole di carriera.

Lo studente deve indicare il curriculum scelto all'atto dell'iscrizione al secondo anno di corso.

La scelta può essere modificata negli anni successivi: in tal caso lo studente deve comunque conseguire tutti i crediti corrispondenti agli insegnamenti obbligatori del curriculum scelto.

Il conseguimento di almeno 18 CFU corrispondenti a insegnamenti dei settori scientifico-disciplinari MAT/03-05 e FIS/01 elencati in tabella 1 risulta vincolante come regola di precedenza rispetto alle prove di esame degli insegnamenti impartiti negli anni successivi al primo per gli studenti che optano per il curriculum metodologico.

Il conseguimento dei 3 CFU relativi alla prova di conoscenza della Lingua Inglese (livello B1) risulta vincolante come regola di precedenza rispetto alle prove di esame degli insegnamenti impartiti al terzo anno di corso per entrambi i curricula.

Ulteriori regole di precedenza specifiche per le attività formative elencate nelle tabelle 1, 2, 3 sono riportate nell' Allegato 2.

Secondo quanto disposto dal Regolamento Didattico di Ateneo uno studente che non acquisisce almeno 45 CFU in tre anni di iscrizione al corso di studio è considerato decaduto; incorre nella decadenza anche lo studente che non supera almeno un esame nell'arco dei tre anni solari. Qualora lo studente decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dal Consiglio di Area Didattica al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.

## **Art. 5 – Modalità di svolgimento e di valutazione delle attività formative**

### 1. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti

a) Il carico di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, corrispondente a un credito formativo è pari a 25 ore.

Per gli insegnamenti elencati nelle tabelle 1, 2, 3 ogni credito formativo corrisponde mediamente a 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli Studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.

b) I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o valutazione finale di profitto oppure a seguito di altra forma di verifica delle competenze conseguite attraverso attività formative coordinate (quali progetti, attività di laboratorio, tirocini, stage aziendali, seminari, etc) o a seguito del riconoscimento di attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale.



---

## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

I crediti relativi alla prova di conoscenza della lingua inglese sono direttamente attribuiti agli studenti in possesso di certificazione di livello corrispondente o superiore a quello indicato nell'art. 4.

- c) I tirocini e gli stage possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, biblioteche, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Le proposte di tirocinio sono approvate dal Consiglio di Area Didattica, che designa per ogni attività un docente di riferimento.

Le modalità di svolgimento e di conseguimento dei crediti delle attività di tirocinio sono disciplinate dal "Regolamento tirocini" approvato dal Consiglio di Facoltà.

- d) Il Consiglio di Area Didattica può riconoscere attività formative precedentemente svolte presso altri corsi di studio dell'Ateneo o in altre Università italiane o straniere; nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla classe delle lauree in Ingegneria Industriale la quota di crediti relativi ad un settore scientifico disciplinare riconosciuta non può essere inferiore al 50% di quelli già acquisiti dallo studente nel medesimo settore. Possono inoltre essere riconosciute le competenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia nonché altre competenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, nel limite massimo di **30 CFU**.

I crediti sono riconosciuti dal Consiglio di Area Didattica tenendo conto del contributo delle attività formative al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea e valutando caso per caso la validità rispetto al livello del corso di studio, la congruenza rispetto al quadro generale delle attività formative previste per il corso di laurea in Ingegneria Industriale nel Regolamento Didattico di Ateneo, nonché l'eventuale obsolescenza delle competenze acquisite. Ai sensi della normativa vigente l'eventuale mancato riconoscimento di crediti deve essere motivato

### 2. Modalità di valutazione delle attività formative

- a) Gli esami o valutazioni finali di profitto relative agli insegnamenti elencati nelle tabelle 1, 2, 3, agli insegnamenti a scelta e alla prova finale possono consistere in prove scritte, orali o elaborati progettuali; l'esito degli esami è espresso in trentesimi, con eventuale lode.

Per la prova di conoscenza della lingua inglese l'esito è espresso con i gradi "approvato" e "non approvato". La prova di esame è effettuata da esperti linguistici in servizio presso il Centro di Apprendimento Linguistico dell'Ateneo (CIAL), secondo modalità concordate con la Facoltà e con la supervisione di un docente delegato dal Preside per il coordinamento di tali attività.

Per le ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d, D.M. 270) l'esito è espresso con i gradi "approvato" e "non approvato"; il conseguimento dei crediti è comunque subordinato alla partecipazione dello studente ad almeno il 75% delle ore di attività previste.

- b) La Facoltà fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre e definisce annualmente eventuali periodi per sessioni di recupero. Le date delle prove di esame sono rese note con almeno 2 mesi di anticipo. Le regole specifiche per l'organizzazione degli appelli d'esame sono disciplinate dal "Regolamento degli esami di profitto" approvato dal Consiglio di Facoltà.

I docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dalla Facoltà; possono però accertare l'apprendimento mediante prove in itinere, secondo le modalità previste dal calendario accademico, prevedendo comunque una prova finale sull'intero programma del corso.

- c) Il docente responsabile della procedura di valutazione è il titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal Preside o dalla Facoltà per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici al fine della registrazione nelle carriere degli studenti. Nelle procedure di valutazione il docente responsabile può essere coadiuvato da altri docenti o esperti individuati dalla struttura didattica responsabile. Alla formazione del giudizio partecipano tutti coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il docente responsabile è coadiuvato nella valutazione da almeno un'altra persona che partecipa alla verbalizzazione.

Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i docenti partecipano congiuntamente alla valutazione del profitto dello studente.

Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del docente responsabile

- d) Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di esame sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.



---

## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

- e) La Facoltà garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo studente sostiene l'esame.  
Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il Preside può designare un docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.

### Art. 6 – Piani di studio

1. Lo studente è tenuto presentare il piano di studi per precisare le attività formative a scelta che intende frequentare. E' inoltre facoltà dello studente presentare un piano di studi individuale, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe L-9 e quelli specifici previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo per il Corso di Laurea in Ingegneria Industriale. Il piano di studi presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Area Didattica.

### Art. 7 – Tutorato e attività formative

1. Il Consiglio di Area Didattica, in collaborazione con gli uffici di Ateneo, predispone un servizio di orientamento e tutorato finalizzato a fornire strumenti per accedere alle informazioni relative al corso di studio, alle attività formative, agli strumenti di valutazione della preparazione iniziale e alle opportunità di autovalutazione, alle opportunità di studio all'estero e alle possibilità di occupazione o di prosecuzione degli studi in altri programmi formativi.
2. Il servizio di orientamento è coordinato da una Commissione di Facoltà, il cui responsabile è nominato dal Preside e di cui fanno parte due docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica, ed è specificamente rivolto agli studenti che intendono iscriversi all'Università o proseguire gli studi in altri programmi formativi.
3. Il servizio di tutorato è coordinato dal Presidente del Consiglio di Area Didattica, coadiuvato da uno o più docenti o ricercatori designati dal Consiglio di Area Didattica, ed è finalizzato ad aiutare gli studenti a organizzare in modo proficuo la loro attività di studio e a fornire informazioni utili per la scelta delle attività formative, attraverso colloqui individuali e incontri informativi. Possono collaborare alle attività di tutorato studenti selezionati sulla base di specifiche competenze.
4. Il servizio di tutorato è inoltre finalizzato ad accompagnare lo studente nella scelta di uno dei due curricula proposti, che deve essere esercitata all'inizio del secondo anno, previa attenta valutazione dei risultati conseguiti al termine del primo anno di iscrizione e dell'attitudine manifestata dallo studente in relazione all'approfondimento disciplinare ovvero a un apprendimento immediatamente finalizzato alla soluzione di problemi dell'ingegneria industriale e sulla base di indicazioni relative all'evoluzione della domanda di lavoro nei settori in cui opera l'ingegnere industriale.

### Art. 8 – Prova finale

1. Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di laurea.  
Le caratteristiche della prova finale differiscono a seconda del curriculum seguito dallo studente.  
La prova finale per il curriculum metodologico, corrispondente a 3 CFU, consiste nella discussione orale di un tema scelto dallo studente all'interno di una lista di argomenti predisposta dal Consiglio di Area Didattica; la discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello studente. La prova è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, in relazione sia alla capacità di affrontare autonomamente una tematica specifica dell'Ingegneria Industriale, dal reperimento delle fonti bibliografiche alla riproposizione critica dell'argomento trattato, sia alla padronanza dei contenuti formativi appresi nel corso di studio.  
Il Consiglio di Area Didattica raccoglie in un apposito documento gli argomenti offerti per la prova finale, specificando per ciascun tema il nominativo di almeno un professore o ricercatore di riferimento e le indicazioni bibliografiche essenziali, e ne cura l'aggiornamento e la diffusione tra gli studenti.  
La prova finale per il curriculum tecnologico, corrispondente a 9 CFU, consiste nella discussione di un elaborato scritto, redatto in lingua italiana o in inglese, su un tema proposto dallo studente e approvato dal Presidente del Consiglio di Area Didattica, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori,





---

## Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale

di cui almeno uno compreso fra i professori e ricercatori di ruolo appartenenti alla Facoltà di Ingegneria o tra i titolari di insegnamento nel corso di studio. La prova costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative e di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi ed è rivolta a valutare la maturità raggiunta dallo studente, intesa in particolare come capacità di applicare conoscenza e comprensione nella definizione e soluzione di un problema specifico. Il lavoro della prova finale può essere collegato all'attività di tirocinio, posto che l'impegno richiesto allo studente sia congruente con il numero di CFU attribuiti complessivamente alle due attività.

La Facoltà fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento della prova finale. Il conferimento del titolo avviene di norma in seduta separata.

I termini e le modalità per la presentazione delle proposte di tesi, le procedure per l'ammissione all'esame finale e le modalità di discussione sono disciplinati nel "Regolamento per la prova finale e conferimento del titolo di laurea" emanato entro l'inizio dei corsi dell'anno accademico in cui viene attivato per la prima volta il corso di studio.

2. Il voto di laurea, che è espresso in centodecimi con eventuale lode, è determinato dalla media dei voti delle singole attività, compresa la prova finale, valutate in trentesimi pesata rispetto ai crediti corrispondenti: nel calcolo della media, la votazione di trenta e lode viene calcolata pari a trentuno trentesimi. La media così ottenuta, espressa in trentesimi, è moltiplicata per 3,85. Il prodotto, arrotondato all'unità più vicina, rappresenta il voto di laurea espresso in centodecimi. Se il voto così ottenuto supera 110, la Commissione di laurea, all'unanimità, può conferire la lode al candidato.
3. Le Commissioni per la prova finale e la Commissione di laurea sono composte da almeno tre membri scelti tra i professori e i ricercatori della Facoltà di Ingegneria. I componenti delle Commissioni vengono nominati dal Preside.

La Commissione per la prova finale è presieduta dal Presidente del Consiglio di Area Didattica o da un suo delegato scelto tra i professori di I e II fascia afferenti al medesimo Consiglio.

La Commissione di laurea è presieduta dal Preside o da un suo delegato scelto tra i professori di I e II fascia della Facoltà.



---

**Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

**Allegato 1 – Obiettivi formativi specifici per ciascuna attività didattica prevista nel curriculum metodologico e nel curriculum professionalizzante**

**CURRICULUM METODOLOGICO**

**ATTIVITÀ DI BASE**

**ANALISI MATEMATICA 1**

Introduzione agli argomenti basilari dell'analisi infinitesimale in una variabile (numeri reali e numeri complessi, limiti di successioni e di funzioni, funzioni continue, derivate, approssimazione polinomiale, integrali e integrali impropri, serie numeriche, serie di potenze e serie di Fourier, equazioni differenziali lineari e non lineari).

**CHIMICA CON ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA**

Il corso è di base e si propone di fornire le conoscenze fondamentali della chimica necessarie per la comprensione dei fenomeni chimici (reazioni), della struttura e delle proprietà dei composti chimici di maggior interesse in campo industriale. Lo studente sarà in grado di riconoscere e quantificare, attraverso esercitazioni di carattere numerico, le particolari condizioni dei principali processi chimici, sia inorganici che organici, con particolare riferimento ai processi industriali.

**GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE**

Il corso intende fornire ai futuri ingegneri elementi di geometria analitica nel piano e nello spazio tridimensionale. L'efficace formalismo dell'algebra lineare sarà introdotto gradualmente, valorizzando l'intuizione visiva e seguendo un approccio operativo. Il principale obiettivo formativo del corso consiste pertanto nell'apprendimento e nella pratica del linguaggio matematico indispensabile per trattare gli enti in uno spazio e le loro trasformazioni.

**FISICA 1**

Il corso è rivolto agli studenti dei Corsi di Laurea triennale delle classi di Ingegneria Civile Ambientale e di Ingegneria Industriale e viene svolto durante il secondo semestre.

Scopo del corso è di fornire i fondamenti concettuali ed operativi del metodo sperimentale in fisica. Il corso tratta della cinematica e della dinamica classiche sia del punto materiale sia dei sistemi di punti, arrivando fino alla trattazione della dinamica del corpo rigido. Il corso è integrato da numerosi esercizi di applicazione volti a sviluppare nello studente la capacità di modellare un semplice problema fisico e di trovarne la soluzione. Il corso richiede la conoscenza dei fondamenti del calcolo. L'esame consiste in uno scritto, richiedente la risoluzione di uno o più problemi fisici, e di un orale vertente sia su argomenti teorici sia sulla discussione dello scritto.

**FISICA 2**

Il corso si prefigge di fornire agli studenti le conoscenze di base sui fenomeni elettromagnetici e la capacità di usare in modo predittivo le leggi che regolano i suddetti fenomeni. L'elettromagnetismo verrà presentato partendo dalla fenomenologia e con esempi legati agli aspetti di applicazione tecnologica e naturali dei fenomeni. Lo studente acquisirà conoscenze sulle quattro equazioni di Maxwell, i fenomeni ondulatori, le onde elettromagnetiche, i fenomeni di riflessione – rifrazione interferenza-diffrazione.

**ANALISI MATEMATICA 2 + MECCANICA RAZIONALE**

Nella prima parte del corso si forniscono gli argomenti basilari dell'analisi infinitesimale in più variabili (Funzioni vettoriali e curve. Derivate parziali e derivate direzionali. Funzioni implicite. Serie di Taylor e approssimazioni. Ottimizzazione, metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Integrazione multipla. Campi vettoriali e integrali di linea. Superfici e integrali di superficie. Gradiente, divergenza, rotore. Teoremi di Green, della divergenza e di Stokes). Nella seconda parte il corso tratta i temi fondamentali della meccanica razionale: algebra vettoriale e vettori applicati, geometria delle masse, statica ed equazioni del moto per i sistemi vincolati più significativi, equazioni cardinali, conservazione dell'energia meccanica.

**ATTIVITA' CARATTERIZZANTI**

**DISEGNO INDUSTRIALE**

Il disegno tecnico è da sempre un mezzo di comunicazione essenziale in ambito industriale. Il corso si propone pertanto di fornire ai futuri laureati gli elementi basilari per poter rappresentare oggetti singoli ed assemblati, con particolare attenzione alla componentistica meccanica, indicandone le caratteristiche in termini di dimensioni, tolleranze dimensionali, finitura superficiale, lavorazioni etc. coerentemente con quanto previsto dalla vigente normativa. Si prevede così di fornire uno strumento necessario per realizzare una costruttiva interazione con progettisti industriali, tecnici della produzione e personale del settore commerciale e marketing.



---

## **Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

### **MACCHINE**

Il corso si propone di fornire le basi della conoscenza dei processi di conversione e trasformazione dell'energia operata dalle macchine a fluido elementari motrici e operatrici, l'applicazione delle equazioni cardinali, quali l'equazione di conservazione della massa, della quantità di moto, dell'energia, dell'entropia, la fluidodinamica dell'efflusso nelle macchine, gli efflussi adiabatici dei fluidi comprimibili, i regimi subsonici e supersonici nei condotti statorici e rotorici, l'analisi dei rendimenti e delle teorie della similitudine.

### **METALLURGIA**

Il corso si propone di introdurre l'allievo ai principali concetti riguardanti le leghe metalliche con particolare riferimento a quelle per impieghi nell'industria alimentare. Le nozioni fondamentali riguardanti le proprietà ed il comportamento in esercizio delle leghe in questione vengono affiancate a quelle per la loro produzione.

### **MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE 1 & 2**

Nella prima parte il corso introduce gli elementi fondamentali dell'analisi e simulazione dei sistemi meccanici "multibody" con particolare riferimento ai sistemi piani. Il corso si compone di una parte di teoria ed esercitazioni in aula, in cui sono utilizzati i principali metodi di analisi cinematica e dinamica e di una parte di esercitazioni al computer, per prendere confidenza con i software di simulazione multibody. Completa il corso la modellistica delle principali forze agenti sui sistemi meccanici (tra cui forze di contatto) e una rassegna dei principali elementi delle macchine da un punto di vista funzionale.

Nella seconda parte sono forniti gli elementi di base della meccanica delle vibrazioni e della dinamica di sistemi meccanici lineari/linearizzati (sistemi con uno o più gradi di libertà, vibrazioni libere, forzate e tecniche di analisi spettrale). Il corso è strutturato con lezioni teoriche, lezioni pratiche relative alla acquisizione e analisi di vibrazioni, attività applicative con l'uso di software di algebra simbolica.

### **MECCANICA DEI SOLIDI 1 & 2**

Nella prima parte il corso fornisce i fondamenti della Meccanica dei Solidi e delle Strutture, essenziali per la comprensione dei meccanismi resistenti, deformativi e di instabilità dei sistemi strutturali, staticamente determinati e non. Per questi ultimi vengono studiati anche gli effetti delle variazioni di temperatura e delle distorsioni. L'ambito è quello elastico lineare ed i principi generali sono applicati alla situazione, rilevante dal punto di vista applicativo, degli elementi strutturali monodimensionali.

Nella seconda parte il corso si propone di fornire gli elementi fondamentali della meccanica dei solidi tridimensionali, indispensabile per estendere i fondamenti del corso precedente ad elementi strutturali di forma qualsiasi. I contenuti spaziano dallo studio degli stati piani e triassiali di tensione e di deformazione (infinitesime) nei solidi elastici lineari, ai criteri di resistenza per materiali isotropi. Si applicano i concetti studiati al progetto e alla verifica delle sezioni, a parete piena o cava, di elementi strutturali ricorrenti.

### **MISURE MECCANICHE E TERMICHE 1**

Il corso si propone di fornire le conoscenze della teoria della misurazione e dell'analisi dei trasduttori. Si affronta la schematizzazione e l'analisi a parametri concentrati dei sistemi meccanici e l'analisi sia statica che dinamica delle prestazioni delle catene di misura. Le principali tipologie di trasduttori sono analizzate in dettaglio con la discussione dei parametri metrologici. Il corso prevede anche delle esercitazioni in aula con esempi di utilizzo di sensori e di analisi dei dati.

### **PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE**

L'insegnamento si propone di fornire le nozioni fondamentali e gli strumenti necessari per effettuare la scelta, il dimensionamento e le principali verifiche di resistenza e di funzionalità degli elementi costituenti delle macchine. Alla fine del corso dovrà essere acquisita la capacità di risolvere semplici problemi che riguardano il progetto dei principali componenti meccanici

### **SCIENZA DEI MATERIALI 1 & 2**

Il corso è articolato in tre parti. Nella prima vengono presentati richiami di chimica generale, con elementi di termodinamica e strumenti di calcolo necessari per il corso. La seconda parte illustra i concetti fondamentali della Scienza dei Materiali, da apprendere ed utilizzare come strumenti di base per lo studio della disciplina durante l'intero corso di studi. La descrizione dei vari argomenti è accompagnata da approfondimenti sulla cinetica e termodinamica dei processi di trasformazione nei materiali. La terza parte del corso è dedicata ad attività di laboratorio centrate sulle relazioni tra microstruttura e proprietà dei materiali e sugli aspetti termodinamici dei processi di trasformazione nei materiali.

### **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

Il corso tratta le seguenti classi di materiali: (i) vetri, (ii) ceramici e refrattari, (iii) leganti e (iv) polimeri. Per ciascun tipo di materiale sarà presentata la struttura/composizione, le più importanti proprietà ingegneristiche e le tecnologie di



---

## **Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

produzione e trasformazione. Saranno evidenziate le correlazioni tra la struttura/composizione dei materiali e le loro proprietà e come queste ultime influenzano sia il processo produttivo che le loro applicazioni.

### **TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE**

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base delle tecnologie di lavorazione manifatturiere in stampo. Dopo una breve introduzione sul comportamento meccanico dei materiali metallici e sugli aspetti tribologici legati al contatto tra materiale in deformazione e superfici deformanti, si darà una panoramica esaustiva delle principali lavorazioni di fonderia in stampo e delle lavorazioni per deformazione plastica di tipo massivo e della lamiera. Per ogni lavorazione trattata, si considereranno diversi aspetti legati al principio di funzionamento, ai parametri di processo applicabili, alle caratteristiche del processo e delle attrezzature impiegate, alle tipologie di prodotti ottenibili e con quali materiali. Oltre agli aspetti puramente teorici, saranno trattati esempi applicativi con la risoluzione di problemi pratici.

### **ATTIVITA' AFFINI E INTEGRATIVE**

#### **FISICA TECNICA**

Fornire le competenze necessarie per impostare semplici bilanci energetici, effettuare un'analisi di massima dei principali cicli di potenza (rendimento termico, calore rilasciato all'ambiente) e impostare e risolvere problemi di trasmissione del calore monodimensionali in regime stazionario.

#### **ELETTROTECNICA PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE**

Il Corso si propone di insegnare agli studenti i principi generali dell'Elettrotecnica, degli impianti elettrici e le più rilevanti applicazioni elettriche. Viene trattato lo studio delle reti elettriche sia in regime stazionario che in regime sinusoidale con sviluppi alle reti trifase. Vengono spiegati i principi costruttivi, il funzionamento e gli schemi elettrici dei trasformatori, dei motori e dei generatori elettrici. Vengono infine trattati i fondamenti della sicurezza e degli impianti elettrici.

#### **MECCANICA DEI FLUIDI**

Assieme alle nozioni di base della meccanica del continuo fluido, il Corso propone anche argomenti pertinenti alla formazione culturale dell'ingegnere industriale e della produzione industriale, quali la cavitazione idrodinamica, il moto nei tubi, i fluidi non newtoniani, l'aerodinamica e la gasdinamica. Il Corso si propone di evidenziare gli strumenti fondamentali di indagine e di sviluppare l'abilità dello Studente nel riconoscere il regime di moto, nella formulazione di modelli analitici e nella risoluzione di moti a pressione, principalmente nell'ambito della teoria mono-dimensionale.

## **CURRICULUM TECNOLOGICO**

### **ATTIVITÀ DI BASE**

#### **ANALISI MATEMATICA 1**

Introduzione agli argomenti basilari dell'analisi infinitesimale in una variabile (numeri reali e numeri complessi, limiti di successioni e di funzioni, funzioni continue, derivate, approssimazione polinomiale, integrali e integrali impropri, serie numeriche, serie di potenze e serie di Fourier, equazioni differenziali lineari e non lineari).

#### **CHIMICA CON ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA**

Il corso è di base e si propone di fornire le conoscenze fondamentali della chimica necessarie per la comprensione dei fenomeni chimici (reazioni), della struttura e delle proprietà dei composti chimici di maggior interesse in campo industriale. Lo studente sarà in grado di riconoscere e quantificare, attraverso esercitazioni di carattere numerico, le particolari condizioni dei principali processi chimici, sia inorganici che organici, con particolare riferimento ai processi industriali.

#### **FISICA 1**

Il corso è rivolto agli studenti dei Corsi di Laurea triennale delle classi di Ingegneria Civile Ambientale e di Ingegneria Industriale e viene svolto durante il secondo semestre. Scopo del corso è di fornire i fondamenti concettuali ed operativi del metodo sperimentale in fisica. Il corso tratta della cinematica e della dinamica classiche sia del punto materiale sia dei sistemi di punti, arrivando fino alla trattazione della dinamica del corpo rigido. Il corso è integrato da numerosi esercizi di applicazione volti a sviluppare nello studente la capacità di modellare un semplice problema fisico e di trovarne la soluzione. Il corso richiede la conoscenza dei fondamenti del calcolo. L'esame consiste in uno scritto, richiedente la risoluzione di uno o più problemi fisici, e di un orale vertente sia su argomenti teorici sia sulla discussione dello scritto.



---

## **Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

### **FISICA 2**

Il corso si prefigge di fornire agli studenti le conoscenze di base sui fenomeni elettromagnetici sia statici che variabili nel tempo e la capacità di usare in modo predittivo le leggi che regolano i suddetti fenomeni. La materia verrà presentata partendo dalla fenomenologia e con esempi legati agli aspetti di applicazione tecnologica dei fenomeni elettromagnetici.

### **GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE**

Il corso intende fornire ai futuri ingegneri elementi di geometria analitica nel piano e nello spazio tridimensionale. L'efficace formalismo dell'algebra lineare sarà introdotto gradualmente, valorizzando l'intuizione visiva e seguendo un approccio operativo. Il principale obiettivo formativo del corso consiste pertanto nell'apprendimento e nella pratica del linguaggio matematico indispensabile per trattare gli enti in uno spazio e le loro trasformazioni.

## **ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI**

### **DISEGNO INDUSTRIALE**

Il disegno tecnico è da sempre un mezzo di comunicazione essenziale in ambito industriale. Il corso si propone pertanto di fornire ai futuri laureati gli elementi basilari per poter rappresentare oggetti singoli ed assemblati, con particolare attenzione alla componentistica meccanica, indicandone le caratteristiche in termini di dimensioni, tolleranze dimensionali, finitura superficiale, lavorazioni etc. coerentemente con quanto previsto dalla vigente normativa. Si prevede così di fornire uno strumento necessario per realizzare una costruttiva interazione con progettisti industriali, tecnici della produzione e personale del settore commerciale e marketing.

### **MACCHINE**

Il corso si propone di fornire le basi della conoscenza dei processi di conversione e trasformazione dell'energia operata dalle macchine a fluido elementari motrici e operatrici, l'applicazione delle equazioni cardinali, quali l'equazione di conservazione della massa, della quantità di moto, dell'energia, dell'entropia, la fluidodinamica dell'efflusso nelle macchine, gli efflussi adiabatici dei fluidi comprimibili, i regimi subsonici e supersonici nei condotti statorici e rotorici, l'analisi dei rendimenti e delle teorie della similitudine.

### **MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE 1**

Il corso si propone di introdurre gli elementi fondamentali dell'analisi e simulazione dei sistemi meccanici "multibody" con particolare riferimento ai sistemi piani. Il corso si compone di una parte di teoria ed esercitazioni in aula, in cui sono introdotti i principali metodi di analisi cinematica e dinamica, prevalentemente per sistemi piani, e di una parte di esercitazioni al computer, per prendere confidenza con i software di simulazione multibody. Il corso è completato con la modellistica delle principali forze agenti sui sistemi meccanici (tra cui forze di contatto) e con una rassegna dei principali elementi delle macchine da un punto di vista funzionale

### **MECCANICA DEI SOLIDI 1**

Il corso fornisce i fondamenti della Meccanica dei Solidi e delle Strutture, essenziali per la comprensione dei meccanismi resistenti, deformativi e di instabilità dei sistemi strutturali, staticamente determinati e non. Per questi ultimi vengono studiati anche gli effetti delle variazioni di temperatura e delle distorsioni. L'ambito è quello elastico lineare ed i principi generali sono applicati alla situazione, rilevante dal punto di vista applicativo, degli elementi strutturali monodimensionali.

### **METALLURGIA E TECNOLOGIE METALLURGICHE**

Il corso si propone di introdurre l'allievo ai principali concetti riguardanti le leghe metalliche e le loro tecnologie di produzione e di trasformazione, con particolare riferimento a quelle impiegate per applicazioni strutturali. Nella prima parte del corso verranno discusse le proprietà meccaniche in correlazione alle caratteristiche strutturali e microstrutturali, e verranno illustrati i meccanismi di rafforzamento ed i trattamenti termici relativi. Si passerà poi alla descrizione delle principali classi di acciai e di ghise, e ad una rassegna sulle leghe non ferrose. Verranno quindi trattate in modo esteso la produzione dell'acciaio al forno elettrico ad arco, al convertitore (ciclo intergale) le elaborazioni fuori forno, per poi passare alle lavorazioni per deformazione plastica (forgiatura, laminazione, estrusione...) e per asportazione di truciolo. Verranno infine accennate le principali tecniche di saldatura e le tecniche di trattamento termico e superficiale per applicazioni tribologiche (stampi ed utensili).

### **PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE**

L'insegnamento si propone di fornire le nozioni fondamentali e gli strumenti necessari per effettuare la scelta, il dimensionamento e le principali verifiche di resistenza e di funzionalità degli elementi costituenti delle macchine. Alla fine del corso dovrà essere acquisita la capacità di risolvere semplici problemi che riguardano il progetto dei principali componenti meccanici.



---

## **Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

### **SCIENZA DEI MATERIALI 1 E 2**

Il corso è articolato in tre parti. Nella prima vengono presentati richiami di chimica generale, con elementi di termodinamica e strumenti di calcolo necessari per il corso. La seconda parte illustra i concetti fondamentali della Scienza dei Materiali, da apprendere ed utilizzare come strumenti di base per lo studio della disciplina durante l'intero corso di studi. La descrizione dei vari argomenti è accompagnata da approfondimenti sulla cinetica e termodinamica dei processi di trasformazione nei materiali. La terza parte del corso è dedicata ad attività di laboratorio centrate sulle relazioni tra microstruttura e proprietà dei materiali e sugli aspetti termodinamici dei processi di trasformazione nei materiali.

### **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI 1**

Il corso è finalizzato a fornire informazioni sia di base sia tecnologiche, con riferimento alla produzione e applicazioni, riguardo a circa tre classi di materiali, vetri, leganti e ceramici, in modo da completare il panorama tecnologico assieme ai corsi di altri colleghi.

### **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI 2**

Il corso si propone di presentare i materiali polimerici (termoplastici, termoindurenti e derivati cellulosa-carta), le loro proprietà, unitamente a metodiche di caratterizzazione, le applicazioni e le tecnologie di trasformazione. Parte integrante del corso saranno le esercitazioni di laboratorio e le visite presso aziende del settore materie plastiche. Obiettivo specifico è quindi l'acquisizione delle competenze relative a riconoscimento e caratterizzazione dei materiali, e alle relative tecnologie produttive di manufatti d'impiego comune

### **TECNOLOGIA MECCANICA 1**

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base delle tecnologie di lavorazione manifatturiere in stampo. Dopo una breve introduzione sul comportamento meccanico dei materiali metallici e sugli aspetti tribologici legati al contatto tra materiale in deformazione e superfici deformanti, si darà una panoramica esaustiva delle principali lavorazioni di fonderia in stampo e delle lavorazioni per deformazione plastica di tipo massivo e della lamiera. Per ogni lavorazione trattata, si considereranno diversi aspetti legati al principio di funzionamento, ai parametri di processo applicabili, alle caratteristiche del processo e delle attrezzature impiegate, alle tipologie di prodotti ottenibili e con quali materiali. Oltre agli aspetti puramente teorici, saranno trattati esempi applicativi con la risoluzione di problemi pratici.

### **TECNOLOGIA MECCANICA 2**

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base delle lavorazioni di asportazione di truciolo. Dopo una breve introduzione sulla meccanica di formazione del truciolo, i materiali degli utensili e la lavorabilità per asportazione delle principali leghe metalliche, si darà una panoramica esaustiva delle principali lavorazioni di taglio, finitura, super-finitura e non-convenzionali. Per ogni lavorazione trattata, si considereranno diversi aspetti legati al principio di funzionamento, ai parametri di processo applicabili, alle caratteristiche del processo e delle attrezzature impiegate, alle tipologie di prodotti ottenibili e con quali materiali. Oltre agli aspetti puramente teorici, saranno trattati esempi applicativi con la risoluzione di problemi pratici.

## **ATTIVITÀ AFFINI E INTEGRATIVE**

### **FISICA TECNICA**

Fornire le competenze necessarie per impostare semplici bilanci energetici, effettuare un'analisi di massima dei principali cicli di potenza (rendimento termico, calore rilasciato all'ambiente) e impostare e risolvere problemi di trasmissione del calore monodimensionali in regime stazionario.

### **ELETTROTECNICA PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE**

Il corso si propone di insegnare agli studenti i principi generali dell'Elettrotecnica, degli impianti elettrici e le più rilevanti applicazioni elettriche. Viene trattato lo studio delle reti elettriche sia in regime stazionario che in regime sinusoidale con sviluppi alle reti trifase. Vengono spiegati i principi costruttivi, il funzionamento e gli schemi elettrici dei trasformatori, dei motori e dei generatori elettrici. Vengono infine trattati i fondamenti della sicurezza e degli impianti elettrici.

### **MECCANICA DEI FLUIDI**

Assieme alle nozioni di base della meccanica del continuo fluido, il Corso propone anche argomenti pertinenti alla formazione culturale dell'ingegnere industriale e della produzione industriale, quali la cavitazione idrodinamica, il moto nei tubi, i fluidi non newtoniani, l'aerodinamica e la gasdinamica. Il Corso si propone di evidenziare gli strumenti fondamentali di indagine e di sviluppare l'abilità dello Studente nel riconoscere il regime di moto, nella formulazione di modelli analitici e nella risoluzione di moti a pressione, principalmente nell'ambito della teoria mono-dimensionale.



**Regolamento didattico del corso di laurea in Ingegneria industriale**

**Allegato 2 - Regole di precedenza per le attività didattiche**

<b>Attività formative comuni</b>			
<b>Settore</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>CFU</b>	<b>Propedeuticità</b>
MAT/03	Geometria e algebra lineare	6	
MAT/05	Analisi matematica 1	12	
CHIM/07	Chimica con elementi di chimica organica	9	
FIS/01	Fisica 1	9	
FIS/01	Fisica 2	9	Fisica 1
ICAR/08	Meccanica dei solidi	6	Fisica 1
ING-IND/22	Scienza dei materiali	12	Chimica con elementi di chimica organica + Analisi matematica 1
ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine	6	
ING-IND/08	Macchine	6	
ING-IND/14	Progettazione meccanica e costruzione di macchine	9	Meccanica dei solidi
ING-IND/15	Disegno industriale	6	
ING-IND/10	Fisica tecnica	6	Analisi matematica 1, Fisica 1
ING-IND/31	Elettrotecnica per l'ingegneria industriale	6	
ICAR/01	Meccanica dei fluidi	6	Analisi matematica 1, Geometria e algebra lineare, Fisica 1
<b>Attività formative percorso metodologico</b>			
<b>Settore</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>CFU</b>	<b>Propedeuticità</b>
MAT/05 + MAT/07	Analisi matematica 2 + Meccanica razionale	12	Analisi matematica 1
ICAR/08	Meccanica dei solidi	6	
ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali	6	
ING-IND/21	Metallurgia	6	Scienza dei materiali
ING-IND/12	Misure meccaniche e termiche 1	9	
ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine	6	
ING-IND/16	Tecnologie e sistemi di lavorazione	6	
<b>Attività formative percorso tecnologico</b>			
<b>Settore</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>CFU</b>	<b>Propedeuticità</b>
ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali 1	6	
ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali 2	6	
ING-IND/16	Tecnologia meccanica 1	6	
ING-IND/16	Tecnologia meccanica 2	6	
ING-IND/21	Metallurgia e Tecnologie metallurgiche	12	Scienza dei materiali