

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-53 - Ingegneria dei materiali
Nome del corso in italiano	Ingegneria dei materiali <i>adeguamento di: Ingegneria dei materiali (1346970)</i>
Nome del corso in inglese	Materials Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	Inglese
Codice interno all'ateneo del corso	IN0523
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	14/04/2014
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	23/04/2014
Data di approvazione della struttura didattica	11/12/2013
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	03/02/2014
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	0 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	•

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-53 Ingegneria dei materiali

I laureati nei corsi delle lauree magistrali della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica, della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere ottima padronanza del metodo scientifico di indagine, delle strumentazioni di laboratorio e delle tecniche e strumenti di indagine numerica;
- conoscere gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria dei materiali, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi;
- possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

I curricula dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nei campi:

- della matematica, anche nei suoi aspetti numerici e di modellistica;
- della fisica classica e moderna, in particolare relativamente alla struttura della materia e alle correlazioni proprietà-struttura, all'uso di tecniche fisiche di sintesi, trattamento, caratterizzazione e funzionalizzazione dei materiali;
- della chimica, in particolare per quanto riguarda le caratteristiche di composizione, struttura e funzione dei materiali, in relazione alla loro progettazione e sintesi;
- della meccanica dei solidi e dei materiali, anche nei vari aspetti modellistici;
- dei processi di produzione e trasformazione dei diversi materiali (ceramici, metallici, polimerici e vetrosi);
- della progettazione meccanica e funzionale dei materiali e dei manufatti;
- dell'impiego, anche in condizioni estreme, dei materiali, del relativo degrado e del ripristino.

I curricula prevedono attività di laboratorio in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione dei dati e all'uso delle tecnologie, e attività seminariali e tutoriali, nonché attività esterne come tirocini formativi presso aziende e laboratori, e soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base, nelle discipline delle scienze fisiche e chimiche e dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La progettazione si è basata su un'attenta analisi del progresso ed è stata finalizzata a completare il percorso formativo di quanti hanno conseguito la Laurea in "Ingegneria **Chimica** e dei Materiali" e vogliono approfondire la propria preparazione nel settore dell'Ingegneria dei Materiali.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Il 7/05/2021 si è svolta in modalità online (su piattaforma zoom), l'incontro periodico tra la Scuola di Ingegneria e le Parti Sociali avente per titolo 'Scuola di Ingegneria e mondo del lavoro: un confronto sul futuro della professione ingegneristica'. Il Workshop ha inteso proporre, da diversi e qualificati punti di vista, una analisi di prospettiva sul futuro della professione di Ingegnere. In un contesto di scenari tecnologici, sociali e lavorativi sempre più complessi e in continua evoluzione, è fondamentale capire come andranno a collocarsi i futuri ingegneri, e come i percorsi formativi dovranno essere calibrati e potenziati.

Questi argomenti sono stati affrontati nella sessione plenaria del Workshop, a cui hanno partecipato tutti i Corsi di Studio oltre ad Enti ed Aziende, per essere poi approfonditi nel corso di sessioni parallele dedicate a ciascuna area dell'Ingegneria: civile e ambientale, industriale e dell'informazione.

I verbali degli incontri e le slides di presentazione, sia della sessione plenaria che di quelle parallele, sono consultabili dal sito della Scuola di Ingegneria. (Link:<https://www.ingegneria.unipd.it/ingegneria-e-mondo-del-lavoro-2021> (Workshop_Scuola_Ingegneria_e_Partecipazioni_Sociali_07-05-2021)).

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo del Corso è la formazione di un ingegnere che possieda una profonda comprensione dei fenomeni e delle leggi che riguardano gli aspetti scientifici ed applicativi dell'Ingegneria dei Materiali ed una preparazione approfondita nelle discipline tipiche dell'Ingegneria Industriale e dell'Ingegneria dei Materiali in particolare. L'obiettivo è una figura di ingegnere dotato di specifiche conoscenze professionali, eventualmente orientate a specifici settori o tipologie di materiali, che sia in grado di occuparsi, all'interno di un'azienda, della ricerca e sviluppo di prodotti e processi innovativi, organizzazione di laboratori di ricerca e di caratterizzazione di materiali e prodotti, organizzazione aziendale, analisi del contesto commerciale. Dovrà anche essere in grado di seguire e prevedere le nuove tendenze nel campo della ricerca applicata sui materiali per individuare e sviluppare strategie di ricerca e/o di trasferimento tecnologico. La preparazione dell'ingegnere magistrale dei materiali dovrà consentirgli di operare in piena autonomia e di svolgere attività di consulenza ad alto livello nel settore della progettazione, produzione, applicazione e comportamento in opera dei materiali.

Il Corso di Laurea Magistrale pertanto persegue i seguenti obiettivi specifici:

- Acquisizione della padronanza del metodo scientifico d'indagine e delle strumentazioni di laboratorio, di un'approfondita competenza nella scelta e nella realizzazione di materiali in funzione delle condizioni particolari d'impiego, nella messa a punto di nuovi materiali o combinazioni di materiali e nella ridefinizione ed estensione dei settori di utilizzazione dei materiali tradizionali;
- Acquisizione di una solida preparazione nel settore delle tecnologie tradizionali di produzione e lavorazione dei materiali e della capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire processi complessi e/o innovativi;
- Consentire l'accesso al Dottorato in Ingegneria Industriale, al Dottorato in Scienza e Ingegneria dei Materiali o dottorati affini.

Tali obiettivi verranno perseguiti attraverso attività didattiche frontali, attività di laboratorio ed altre attività formative, come meglio descritto in seguito con riferimento ai descrittori di Dublino.

Per quanto riguarda la conoscenza della terminologia disciplinare e la capacità di comunicare in almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, contribuiranno, oltre alle attività curriculari previste, l'uso di testi e materiale didattico in lingue diverse dall'italiano e la possibilità di attivare insegnamenti in lingua inglese. Verranno inoltre incentivate esperienze all'estero attraverso i programmi di mobilità studentesca.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali saranno messi in grado di approfondire le conoscenze già in loro possesso e acquisire nuove competenze nell'ambito della progettazione, analisi, e lavorazione dei materiali dal punto di vista del comportamento meccanico, chimico, e fisico. Queste competenze e conoscenze dovranno inoltre essere coniugate al fine di acquisire la piena padronanza dei principi fisici e degli aspetti teorici del comportamento dei materiali. I laureati magistrali avranno inoltre acquisito la capacità di saper ragionare in modo interdisciplinare dato che l'interdisciplinarietà è tipica di questa figura di ingegnere; l'ingegneria dei materiali richiede infatti conoscenze di natura molto diversa, non sempre quantificabili con strumenti solamente teorici, sperimentali, o fisico-matematici. Un ingegnere dei materiali, per poter svolgere ad alto livello il suo lavoro, sarà in grado di utilizzare modelli complessi che gli consentano di eseguire previsioni sul comportamento dei materiali; pertanto, alcuni moduli didattici svilupperanno, in parallelo alla componente teorica e sperimentale, l'impiego di adeguate tecniche di modellistica e simulazione. Per fare in modo che gli allievi sviluppino queste competenze, si ricorrerà sia a lezioni teoriche sia ad esercitazioni e seminari, lavorando in gruppo, analizzando i problemi, e proponendone le soluzioni. L'insieme di queste attività consentirà di sviluppare inoltre senso critico e capacità di analisi. Un momento di grande importanza ai fini della preparazione sarà costituito dallo sviluppo della tesi finale, nel corso della quale sarà richiesto un lavoro critico personale su un tema innovativo, avente rilevanza sotto l'aspetto tecnico-scientifico o sotto quello più strettamente applicativo. Questo lavoro, che potrà essere svolto anche presso enti di ricerca, laboratori od aziende, consentirà di verificare il raggiungimento, da parte dell'allievo, di un'adeguata capacità di approfondire ed applicare le sue conoscenze, nonché una sufficiente autonomia di giudizio.

Inglese da fare

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali avranno acquisito la capacità di risolvere problemi anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti, e analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, quali ad esempio l'aspetto ambientale e quello normativo. Saranno inoltre in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, e risolvere problemi che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi analitici, di modellistica teorica e computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche. I laureati saranno infine in grado di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni, e saranno in particolare in grado di affrontare problemi tipici dell'Ingegneria dei Materiali, con un'ampia apertura verso gli aspetti interdisciplinari.

Inglese da fare

Autonomia di giudizio (independence of thinking)

I laureati avranno acquisito la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Allo studente del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali verranno forniti i mezzi per maturare la capacità di valutare criticamente e autonomamente le informazioni contenute nella letteratura scientifica, sia nei singoli insegnamenti sia nel corso del lavoro di tesi alla fine del secondo anno. Lo studente potrà inoltre acquisire, nell'ambito di specifiche esercitazioni, la capacità di individuare ed applicare, in modo del tutto autonomo, metodi appropriati di analisi (analitica, numerica, sperimentale) a problemi tecnico-scientifici tipici dell'ingegneria dei materiali. La valutazione dell'autonomia di giudizio acquisita avverrà sia nelle prove di profitto dei corsi caratterizzanti del Corso di Laurea sia nel corso dell'attività di tesi. Quest'ultima assume, ai fini di questo specifico indicatore, un'importanza fondamentale. L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo, e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, e la capacità di elaborazione autonoma.

Inglese da fare

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali saranno in grado di operare efficacemente come leader di progetto o membri di un gruppo potenzialmente composto da soggetti con diverse competenze ed operanti a differenti livelli, e saranno inoltre in grado di lavorare e comunicare efficacemente in contesti nazionali e internazionali. I laureati saranno in grado di comunicare i risultati delle proprie esperienze e conoscenze utilizzando un appropriato e corretto linguaggio tecnico-scientifico, adeguandolo al contesto (pubblico di esperti o non esperti del settore), e saranno in grado di relazionare in modo chiaro, sintetico, ed esaustivo avvalendosi di adeguati strumenti di comunicazione a seconda del contesto. Le abilità comunicative orali e scritte potranno essere perfezionate e contemporaneamente valutate negli esami e nella preparazione/discussione della prova finale. Il perfezionamento di tali abilità prevede attività atte a stimolare la partecipazione attiva e l'attitudine propositiva.

Inglese da fare

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati avranno sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo. Lo studente sarà messo in grado di acquisire capacità di apprendimento che consentano, nel suo futuro lavorativo, di affrontare in piena autonomia i momenti di auto-apprendimento e di adeguamento delle proprie conoscenze a nuovi contesti e nuove problematiche. Lo studente acquisirà metodologie di apprendimento, capacità di discussione e di confronto utili ad affrontare i problemi legati alla continua innovazione tecnologica.

Inglese da fare

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Gli studenti che intendano iscriversi al corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Materiali devono essere in possesso di un diploma di laurea triennale o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Il regolamento didattico del corso di studio indica i requisiti curriculari richiesti per l'accesso (espressi mediante valori minimi di CFU in settori o in gruppi di settori scientifico disciplinari) e prevede le modalità di verifica della preparazione. In particolare è necessario aver conseguito CFU nei seguenti due gruppi di SSD:

Gruppo 1: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, ING-INF/05, ING-INF/01, SECS/02, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, CHIM/02, CHIM/06.

Gruppo 2: ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/12, ING-IND/13, INGIND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/24, INGIND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, ING-IND/31, ING-IND/34, INGIND/35, ICAR/08

Per l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali è richiesto di aver acquisito la laurea triennale con un voto minimo di 84 indicato nel regolamento didattico del corso di studio.

Infine, è richiesta un'adeguata conoscenza della lingua inglese equivalente almeno a upper intermediate independent user, livello B2, del quadro di riferimento.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

Il titolo si consegue con la discussione di un elaborato di tesi redatto in lingua inglese di fronte ad una commissione. Il tema dell'elaborato è assegnato da un docente che farà parte della commissione di valutazione. Durante la discussione lo studente dimostra di aver affrontato problematiche di natura teorica e/o sperimentale sotto la guida di un relatore, ovvero lo sviluppo o l'analisi critica di un progetto eventualmente anche attinente attività svolte nell'ambito di un tirocinio svolto presso un'azienda o un ente esterno. Nella discussione dell'elaborato l'allievo deve dimostrare di aver acquisito capacità di saper operare in modo autonomo, padronanza degli strumenti e delle procedure utilizzate per lo sviluppo dell'attività e la capacità di analisi critica delle procedure e dei risultati ottenuti. Inoltre l'allievo deve dimostrare la capacità di saper comunicare i contenuti della tesi in modo chiaro, sintetico, ed esaustivo e sostenere una discussione con la Commissione preposta all'esame di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali intende dare sviluppo, attraverso una impostazione scientifica marcatamente interdisciplinare, ad una figura professionale che sia in grado di prevedere il comportamento dei materiali impiegati per tutta la durata di vita del componente o della struttura, e inoltre di determinarne la risposta alle diverse sollecitazioni agenti, siano esse meccaniche, termiche o chimiche, nelle condizioni di esercizio previste. Per questo l'Ingegnere dei Materiali deve possedere una adeguata preparazione nel settore delle tecnologie di fabbricazione, trasformazione, lavorazione e giunzione dei materiali delle diverse classi, che sempre più spesso vengono ottenuti con processi anch'essi innovativi. Inoltre deve essere in grado di progettare e selezionare i materiali più adatti in base al componente che si vuole realizzare tenendo conto delle condizioni di esercizio. L'Ingegnere dei Materiali ha tra i suoi compiti primari quelli di un corretto uso delle materie prime disponibili, di un razionale sfruttamento delle risorse energetiche nei processi di fabbricazione e trasformazione, e di un'attenta valutazione degli effetti sull'ambiente della produzione, dell'impiego e dello smaltimento dei materiali.

Ingegnere dei Materiali

Responsabile controllo qualità in industrie manifatturiere

Competenze associate: scienza dei materiali, tecnologie di produzione dei materiali, tecniche di caratterizzazione dei materiali

Responsabile produzione in industrie manifatturiere

Competenze associate: tecnologie di produzione dei materiali, progettazione e selezione dei materiali, scienza dei materiali, meccanica applicata ai materiali, progettazione con i materiali

Responsabile ricerca e sviluppo

Competenze associate: scienza dei materiali, progettazione e selezione dei materiali, caratterizzazione dei materiali, tecnologie di produzione delle diverse classi di materiali, degrado dei materiali, progettazione con i materiali

Ingegnere metallurgico

Responsabile produzione in industrie metallurgiche

Competenze associate: scienza dei metalli e metallurgia fisica, tecnologie di produzione e lavorazione dei materiali metallici, meccanica dei materiali, termodinamica e cinetica chimica, materials design

Responsabile ricerca e sviluppo

Competenze associate: scienza dei materiali metallici, materials design, caratterizzazione dei materiali, tecnologie di produzione e lavorazione dei materiali metallici, degrado dei materiali, progettazione con i materiali

funzione in un contesto di lavoro:

Questa figura professionale trova occupazione prevalentemente nel settore industriale pubblico e privato (manifatturiero, dell'energia ecc.) con mansioni tecniche e gestionali, anche se particolarmente apprezzata è l'attività come libero professionista o come lavoratore dipendente nell'ambito di società di servizi e consulenza.

L'Ingegnere dei materiali operante nell'ambito industriale pubblico o privato ha come principali funzioni quelle tecniche con capacità di collaborare con lo staff per la gestione degli impianti industriali di produzione di materiali e loro trasformazione in prodotti finiti; per la definizione ed esecuzione delle procedure di controllo della qualità; per la progettazione di prodotti industriali e dei relativi cicli produttivi, fornendo un contributo specifico in termini di selezione dei materiali, delle tecnologie e dei parametri di processo più idonei.

L'ingegnere dei materiali operante nell'ambito della libera professione, dei servizi e della pubblica amministrazione svolge principalmente funzioni di tipo tecnico operante in società di professionisti che forniscono servizi e consulenza a enti pubblici ed imprese private nell'ambito delle tematiche del controllo/certificazione di qualità, della protezione ambientale e della protezione dei beni culturali.

competenze associate alla funzione:

Le competenze specifiche nell'ambito di ogni classe di materiali sono basate sulla comprensione delle relazioni che intercorrono tra microstruttura dei materiali e loro proprietà (meccaniche, termiche, elettriche ecc.), competenze che si innestano sulla formazione di base comune agli ingegneri industriali.

Per l'Ingegnere dei materiali operante nell'ambito industriale le principali competenze fornite dal corso di studi sono:

- la gestione del processo produttivo (impianti di produzione di materiali, impianti di trattamento termico, semilavorati e manufatti)
- la gestione di laboratori di controllo della qualità del prodotto che conducono indagini analitiche e strutturali
- la selezione e progettazione di materiali innovativi nel contesto di attività di progettazione ed innovazione di prodotto
- lo sviluppo di materiali avanzati o lo sviluppo di tecnologie industriali innovative di trasformazione dei materiali in collaborazione con team multi-disciplinari di ricerca di base ed applicata

Per l'Ingegnere dei materiali operante nell'ambito della libera professione, dei servizi e della pubblica amministrazione le principali competenze fornite dal corso di studi sono:

- Consulente/tecnico per la gestione dei cicli produttivi in termini di controllo della qualità e certificazione della qualità del processo e del prodotto
- Consulente/tecnico per lo smaltimento di sottoprodotti industriali
- Consulente/tecnico per il riciclaggio dei materiali
- Consulente/tecnico per il controllo e riduzione delle emissioni inquinanti
- Consulente/tecnico per la conservazione ed il recupero dei beni culturali

sbocchi occupazionali:

Le possibilità di inserimento professionale del laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali sono in diversi settori produttivi anche a causa della formazione fortemente multidisciplinare erogata dal corso di laurea. Il tasso di occupazione dei laureati in Ingegneria dei materiali ad 1 anno dalla laurea è del 96,4%; a 3 anni dalla Laurea tutti i laureati In Ingegneria dei materiali risultano occupati (tasso di occupazione 100%). Il 93% dei laureati in Ingegneria dei Materiali trova occupazione nel settore manifatturiero ed in particolare nel settore metalmeccanico e nella meccanica di precisione (38%), nel settore chimico/energetico (31%) e in altre aziende manifatturiere (25%) Oltre il 62% dei laureati hanno un impiego professionale di elevata specializzazione. Il tempo medio di attesa dei laureati in cerca di occupazione è di quattro mesi. Circa il 5% dei laureati a tre anni dalla laurea è impegnato in studi ulteriori (corsi di specializzazione o dottorato).

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT) SI,

Ingegneri metallurgici - (2.2.1.2.1)

Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione (2.6.2.3.2)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

ingegnere industriale

•
•
•

•

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 12.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Chimica e fisica della materia	CHIM/02 – Chimica fisica CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/04 – Chimica industriale CHIM/05 – Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 – Fisica sperimentale FIS/03 – Fisica della materia	6	18	-
Ingegneria dei materiali	ICAR/08 – Scienza delle costruzioni ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione ING_IND/21 – Metallurgia ING_IND/22 – Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 – Chimica fisica applicata ING-IND/24 – Principi di ingegneria chimica ING_IND/27 – Chimica industriale e tecnologica	39	63	35
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		45		
Totale Attività Caratterizzanti			45 - 81	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/10 - Biochimica ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/34 - Bioingegneria industriale ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale MAT/05 - Analisi matematica	12	30	12

Totale Attività Affini	12 - 30
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	9	15	
Per la prova finale	21	30	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
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	-	-	

Totale Altre Attività	33 - 57
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 143

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

Note relative alle altre attività

I tirocini formativi e di orientamento e le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro per i quali sono stati inseriti dei crediti sono da intendersi in alternativa.

Note relative alle attività caratterizzanti

Il corso di laurea prevede tre curricula, di cui uno è collegato ad un master internazionale che coinvolge altre 5 università europee che permette agli studenti di ottenere un doppio titolo. Gli altri due curricula sono stati introdotti per permettere agli studenti di scegliere tra un percorso focalizzato maggiormente sui materiali funzionali e l'altro sui materiali strutturali. L'allargamento delle forbici delle varie attività è giustificato sia dal fatto di poter omogenizzare il curriculum che permette di conseguire il doppio titolo con quello delle altre università coinvolte, sia dal fatto di poter differenziare opportunamente i due curricula focalizzati sui materiali funzionali e su quelli strutturali.