



Decreto Rep. 1125/2014 Prot. n. 62697  
Anno 2013 Tit. II Cl. 2 Fasc. 12

**OGGETTO:** Regolamento Didattico di Ateneo – Modifica ordinamenti didattici di Corsi di studio.

### IL RETTORE

**Visti** gli ordinamenti didattici ai sensi del DM 22 ottobre 2004, n. 270, del Corso di Laurea in Ingegneria dell'energia (L-9) e del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dei materiali (LM-53), emanati rispettivamente con decreto rettorale rep. n. 1164 del 30 aprile 2013 prot. 26506, e rep. n. 1555 del 26 maggio 2011 prot. 29642;

**Vista** la nota del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) dell'8 gennaio 2014, prot. 213, che aveva indicato, quale termine per la presentazione delle modifiche di ordinamento all'interno della banca dati ministeriale, il 14 febbraio 2014;

**Visto** il decreto del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 30 gennaio 2013, n. 47, riguardante l'autovalutazione, l'accREDITAMENTO iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e la valutazione periodica, così come modificato dal successivo decreto ministeriale del 23 dicembre 2013, n. 1059;

**Vista** la delibera del Senato Accademico n. 20 del 3 febbraio 2014, con la quale sono state approvate le proposte di modifiche ai su citati ordinamenti, modifiche a loro volta approvate con delibera del Consiglio della Scuola di Ingegneria del 6 dicembre 2013 e successive integrazioni;

**Vista** la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente gli ordinamenti didattici sopra elencati, trasmessa al MIUR dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. 29035 del 14 febbraio 2014;

**Visti** i rilievi formulati dal CUN ai suddetti corsi di studio nella seduta del 12 marzo 2014 e trasmessi a questo Ateneo con prot. MIUR n. 6677 del 13 marzo 2014;

**Vista** la richiesta di valutazione dei suddetti corsi adeguati trasmessa al MIUR dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 59113 del 24 marzo 2014;

**Visto** il parere del CUN reso nella seduta del 9 aprile 2014;

**Visto** il decreto del MIUR del 14 aprile 2014 trasmesso con prot. n. 10221, con il quale sono state autorizzate le modifiche;

**Richiamato** lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l'art. 10 co. 2 lett. c;

**Preso atto** di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MIUR,

## DECRETA

**art. 1.** di procedere a integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

### **L-9 - Ingegneria industriale**

- Ingegneria dell'energia

### **LM-53 – Scienza e ingegneria dei materiali**

- Ingegneria dei materiali

Gli ordinamenti didattici dei suddetti corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MIUR Banca Dati RAD. Sono inoltre allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

**art. 2.** di incaricare il Servizio Accreditamento, sistemi informativi e qualità della didattica dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti e pubblicato nel sito informatico di Ateneo;

**art. 3.** che i Corsi di studio con il suddetto ordinamento didattico possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2014/2015.

Padova, 23/04/2014

↑  
Il Rettore  
Prof. Giuseppe Zaccaria  
Il Pro-Rettore Vicario  
Prof. Francesco Gnesotto

|  |  |
|--|--|
| Università   | Università degli Studi di PADOVA   |
| Classe   | LM-53 - Scienza e ingegneria dei materiali   |
| Nome del corso   | Ingegneria dei materiali <i>adeguamento di: Ingegneria dei materiali (1346970)</i>   |
| Nome inglese   | Materials Engineering  |
| Lingua in cui si tiene il corso  | italiano   |
| Codice interno all'ateneo del corso  | IN0523 <a href="#">Modifica</a>  |
| Data di approvazione della struttura didattica   | 11/12/2013   |
| Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione  | 03/02/2014   |
| Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione   | 16/01/2008   |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 26/11/2007 -   |
| Modalità di svolgimento  | convenzionale  |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea   | <a href="http://didattica.unipd.it/offerta/2013/IN/IN0523/2011">http://didattica.unipd.it/offerta/2013/IN/IN0523/2011</a>  |
| Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi   | INGEGNERIA INDUSTRIALE   |
| EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi   |  |
| Massimo numero di crediti riconoscibili  | 0 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>  |
| Corsi della medesima classe  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scienza dei materiali <i>approvato con D.M. del 03/05/2013</i></li> <li>• Scienza dei materiali <i>approvato con D.M. del 03/05/2013</i></li> </ul> |

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali**

I laureati nei corsi delle lauree magistrali della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici sia della matematica, sia della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere ottima padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio;
- 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;
- della fisica classica e moderna, in particolare relativamente alla struttura della materia e alla 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 materiali;
- 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 pregresso ed è stata finalizzata a completare il percorso formativo di quanti hanno conseguito la Laurea in "Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali" e vogliono approfondire la propria preparazione nel settore dell'Ingegneria dei Materiali. Il CdS nasce dalla trasformazione dell'esistente Laurea Specialistica interfacoltà tra Ingegneria e Scienze MM.FF.NN., che ha mostrato alcuni limiti dovuti alla diversa preparazione dei laureati di primo

livello delle due Facoltà. La separazione dei CdS garantisce invece una maggiore coerenza ed efficacia didattica, mentre i diversi obiettivi formativi ed occupazionali giustificano la loro contemporanea istituzione nella stessa Classe di laurea.

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.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale.

L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,
  - esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD
  - tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei
  - sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi
  - valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto,
- unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dei materiali (classe LM-53) dell'Università degli Studi di Padova.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Obiettivo del Corso è la creazione di un ingegnere che possieda una profonda comprensione dei fenomeni e delle leggi che interessano 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 dotata 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 didattica frontale, 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.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati devono avere 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 le informazioni contenute nella letteratura scientifica sia nei singoli insegnamenti, sia nel corso della tesi alla fine del secondo anno. Lo studente potrà inoltre acquisire la capacità di individuare ed applicare, in modo del tutto autonomo, metodi appropriati di sperimentazione su argomenti tecnico-scientifici tipici dell'ingegneria dei materiali, e nell'ambito di specifiche esercitazioni. 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. Questa assume, ai fini di questo specifico indicatore, un'importanza fondamentale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali dovranno perfezionare la capacità di comunicare i risultati delle proprie esperienze e conoscenze utilizzando un appropriato e corretto linguaggio tecnico-scientifico, sapendo rivolgersi sia ad un pubblico di esperti che ad un pubblico di non esperti del settore. Dovranno inoltre essere in grado di relazionare in modo sintetico, sebbene esaustivo, o approfondito a seconda del contesto, avvalendosi eventualmente anche di strumenti informatici.

Le abilità comunicative potranno essere perfezionate e contemporaneamente valutate negli esami che prevedono prove orali e nella preparazione della prova finale.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

Lo studente dovrà, nel secondo ciclo, acquisire una capacità di apprendimento che gli consenta, 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. Egli dovrà acquisire metodologie di apprendimento, capacità di discussione e di confronto utili ad affrontare i problemi legati alla continua innovazione tecnologica. Dovrà altresì sviluppare la capacità di operare all'interno di un gruppo. Il momento formativo deputato a questa fase della formazione è la tesi alla fine del secondo anno.

### **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 o di altro titolo conseguito all'estero, 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 personale preparazione.

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

#### **Caratteristiche della prova finale**

##### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

Il titolo si consegue, al termine dei due anni, con la discussione, di fronte ad una commissione, di un elaborato di natura progettuale o sperimentale, svolto sotto la guida di un relatore, eventualmente a seguito di un periodo di tirocinio presso un'azienda o un ente esterno. Nella discussione dell'elaborato l'allievo deve dimostrare di aver acquisito capacità di operare in modo autonomo, padronanza degli strumenti tecnici utilizzati per l'attività, capacità di gestire gli strumenti teorici al fine dell'elaborazione dei dati ottenuti e capacità di analisi critica degli stessi, capacità di comunicare i contenuti della tesi e sostenere una discussione con la Commissione preposta all'esame di laurea.

#### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nell'Ateneo di Padova viene proposto, oltre a questo, un altro Corso di Studio appartenente alla stessa classe LM-53, che verrà attivato presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

I due corsi hanno come comune origine il Corso di Laurea Specialistica Interfacoltà in Scienza e Ingegneria dei Materiali, che attualmente prevede due curricula, in "Scienza dei Materiali" ed in "Ingegneria dei Materiali" rispettivamente. I due curricula hanno un numero modesto di crediti in comune, che corrisponde ad una diversità sostanziale della formazione professionale e degli sbocchi occupazionali.

## **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 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.**

### **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 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 professionali:**

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. Circa l'80% dei laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali risulta occupato ad un anno dalla laurea. Il 75% dei laureati in Ingegneria dei Materiali trova occupazione nel settore manifatturiero ed in particolare nella progettazione, realizzazione e sviluppo di prodotti o processi complessi e/o innovativi in aziende che producono o utilizzano materiali, nonché in enti o laboratori di ricerca nel campo dei nuovi materiali. Il tempo medio di attesa dei laureati in cerca di occupazione è di tre mesi, e la loro collocazione è nei seguenti settori: 75% settori produttivi di tipo industriale, 10% enti pubblici, 5% libera professione, 5% studi ulteriori (corsi di specializzazione o dottorato), 5% altri.

### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Ingegneri metallurgici - (2.2.1.2.1)
- Ingegneri chimici e petroliferi - (2.2.1.5.1)
- Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)

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

- ingegnere industriale

|   |
|---|
| <b>Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>  |
| <b>Ingegneria dei Materiali</b>   |
| <b>Conoscenza e comprensione</b>  |
| <p>Lo studente del Corso di laurea magistrale in Ingegneria dei materiali sarà messo in grado di rafforzare le già buone conoscenze di base già acquisite nel corso di Laurea di primo livello in Ingegneria dei Processi Industriali e dei Materiali. In particolare completerà le sue conoscenze nell'ambito della Fisica approfondendo gli aspetti più moderni della Fisica dello Stato Solido. Approfondirà inoltre le conoscenze già in suo possesso e ne acquisirà di nuove nell'ambito dell'Ingegneria dei Materiali, della lavorazione dei materiali e della progettazione, anche dal punto di vista meccanico. La comprensione delle diverse discipline verrà facilitata dalla distribuzione degli insegnamenti nel regime semestrale e verrà stimolata dall'uso di opportuni ausili didattici, nonché dalle esercitazioni in aula e in laboratorio. I docenti verranno sollecitati a stimolare gli studenti alla discussione critica degli argomenti trattati e forniranno materiale didattico adeguato ricorrendo, ove più opportuno, anche a materiale in formato elettronico reso disponibile sul sito del Corso di Laurea o del Dipartimento di riferimento.</p> <p>L'acquisizione di conoscenze e la capacità di comprensione verranno valutate nel corso delle prove di profitto e, dove ritenuto opportuno, delle prove in itinere.</p> <p>Nel corso del lavoro di tesi, che costituirà un momento fondamentale della formazione, lo studente avrà modo di cimentarsi nell'elaborazione e nell'applicazione di idee originali, inserendosi attivamente in progetti di ricerca scientifica o di elaborazione tecnica.</p> |
| <b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>  |
| <p>Le conoscenze acquisite nel corso del primo ciclo e negli specifici insegnamenti del secondo ciclo verranno applicate, nel corso delle esercitazioni in aula e in laboratorio, alla risoluzione di problemi complessi in tematiche generalmente attuali e nuove al fine di acquisire dimestichezza nella scelta delle metodologie teoriche, strumentali e sperimentali atte all'ottenimento dei risultati. In particolare gli studenti verranno sollecitati ad affrontare problemi tipici dell'Ingegneria dei Materiali, ma con un'ampia apertura verso gli aspetti interdisciplinari.</p> <p>La fase conclusiva del ciclo di studio sarà caratterizzata dalla tesi, che si svolgerà preferibilmente in un laboratorio all'interno di un Dipartimento, ma potrà anche svolgersi presso un'azienda. Questa esperienza costituirà un fondamentale momento di sintesi in cui applicare le conoscenze e le abilità acquisite nell'intero ciclo formativo, e sarà anche un momento essenziale della valutazione dei risultati ottenuti.</p>   |

**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. 1 §2.**

#### Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare   | settore   | CFU |         | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|---------|-----------------------------|
|   |   | min | max     |                             |
| Discipline fisiche e chimiche                                     | CHIM/02 Chimica fisica<br>CHIM/03 Chimica generale e inorganica<br>CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici<br>CHIM/06 Chimica organica<br>FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici<br>FIS/03 Fisica della materia | 9   | 18      | -                           |
| Discipline dell'ingegneria  | CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ING-IND/21 Metallurgia<br>ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali<br>ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica   | 45  | 63      | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b> |   | 54  |         |                             |
| <b>Totale Attività Caratterizzanti</b>                            |   |     | 54 - 81 |                             |

### Attività affini

| ambito disciplinare                     | settore   | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
|   |   | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative | BIO/10 - Biochimica<br>CHIM/02 - Chimica fisica<br>ING-IND/06 - Fluidodinamica<br>ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente<br>ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale<br>ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche<br>ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine<br>ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine<br>ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/23 - Chimica fisica applicata<br>ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica<br>ING-IND/31 - Elettrotecnica<br>ING-IND/34 - Bioingegneria industriale<br>ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale<br>MAT/05 - Analisi matematica | 12  | 24  | 12                          |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| <b>Totale Attività Affini</b> | 12 - 24 |
|-------------------------------|---------|

### Altre attività

| ambito disciplinare   |   | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente   |   | 9       | 12      |
| Per la prova finale   |   | 21      | 21      |
| Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d)                       | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 3       | 3       |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | 0       | 1       |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | -       | -       |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0       | 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 |   | -       | -       |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>Totale Altre Attività</b> | 33 - 38 |
|------------------------------|---------|

### Riepilogo CFU

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b>      |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | <b>99 - 143</b> |

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

(CHIM/02 )

La presenza di questo settore tra gli affini è giustificata dalla necessità di prevedere nel manifesto transitorio un insegnamento che a regime sarà invece presente nel manifesto della laurea triennale.

### Note relative alle altre attività

L'introduzione dei CFU per Ulteriori conoscenze linguistiche è dettata dalla necessità, stabilita dal D.M. del 16 marzo 2007 di prevedere una congrua attività formativa per acquisire competenze linguistiche in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano in modo tale che il laureato magistrale sia in grado di utilizzarla fluentemente sia in modo scritto che in modo orale.

### Note relative alle attività caratterizzanti

Il parere CUN, formulato nella seduta del 09-03-2010, segnalava:

"Il numero minimo di crediti previsti per le discipline fisiche e chimiche è troppo esiguo, deve essere incrementato."

All'Università di Padova esiste anche una Laurea Magistrale (LM53) in Scienza dei Materiali, offerta presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Uno studente che quindi



volesse specializzarsi nel campo dei materiali affrontando gli argomenti da un punto di vista non ingegneristico, ma più specificatamente teorico/speculativo e scientifico di base, può trovare in questa LM uno sbocco adeguato. Incrementare ulteriormente il numero minimo di CFU per le discipline caratterizzanti fisiche e chimiche per la LM di Ingegneria porterebbe a sfumare la desiderata complementarità tra queste due offerte formative all'interno della stessa Università.

D'altra parte, la maggior parte degli studenti che accedono alla LM in oggetto provengono da una laurea triennale erogata a Padova "Ingegneria dei Processi industriali e dei Materiali" nella quale viene offerto un numero molto elevato di CFU per le materie di base, in particolare chimiche e fisiche. In ogni caso, i requisiti minimi per l'accesso a codesta Laurea Magistrale tengono conto della necessità di avere già un'adeguata preparazione nelle materie di base. Si ritiene pertanto che il numero di crediti formativi offerti per tali discipline alla LM in Ingegneria dei Materiali sia sufficiente a raggiungere gli obiettivi formativi previsti.

L'ampiezza dell'intervallo è giustificata dall'aver aggiunto o sottratto al valore del manifesto a regime 9 crediti, corrispondenti ad un normale insegnamento presso la Facoltà di Ingegneria di Padova, ciò al fine di agevolare la mobilità degli studenti.

RAD chiuso il 24/03/2014