

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	LM-53 - Scienza e ingegneria dei materiali
Nome del corso in italiano	Ingegneria dei materiali <i>adeguamento di: Ingegneria dei materiali (1400370)</i>
Nome del corso in inglese	MATERIALS ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	M68
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	31/07/2020
Data di approvazione della struttura didattica	17/10/2019
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/12/2019
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2009 - 20/10/2019
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.scingmat.unina.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	9 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

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

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA DEI MATERIALI classe 61/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA DEI MATERIALI classe LM-53 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009, il parere favorevole è stato trasmesso in Facoltà con nota prot. 4089 del 10/12/2009. Il Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali ed al relativo Ordinamento didattico.

Sono state attivate, nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, consultazioni formali con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli e con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli per la costituzione di Commissioni bilaterali permanenti con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi. Si sono tenute riunioni di "kick-off" nelle date del 29 e del 30 aprile 2014, nel corso delle quali sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica, riportate nella documentazione allegata, che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale.

In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e "manutenzione" periodica dei percorsi formativi.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

L'obiettivo del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali è la formazione di un laureato con solide competenze teorico-scientifiche sulle varie classi di materiali strutturali e funzionali in modo da essere in grado di affrontare sia le problematiche dell'ingegneria in generale, sia quelle specifiche dell'Ingegneria dei Materiali. In dettaglio, il Corso di Laurea Magistrale si propone di fornire al laureato gli strumenti per: progettare, realizzare e caratterizzare materiali con specifiche proprietà funzionali e strutturali e gestire attività di ricerca applicata ad essi connesse; ottimizzare l'utilizzo di materiali tradizionali e innovativi nelle specifiche applicazioni tecnologiche e strutturali in cui sono impiegati; sviluppare ed implementare a livello industriale la produzione di manufatti realizzati con varie tipologie di materiali; gestire a livello tecnologico tale produzione.

Per perseguire tali obiettivi, il percorso formativo è strutturato in modo da fornire, nel corso del primo anno, solide conoscenze riguardanti la scienza e la tecnologia delle varie classi di materiali (metalli, ceramici, polimeri, compositi), gli strumenti per la loro modellazione e progettazione, e gli aspetti termodinamici del comportamento costitutivo dei materiali. Nel corso del secondo anno l'attenzione è incentrata sugli strumenti per la prevenzione e il controllo del degrado chimico/fisico dei materiali, sugli aspetti relativi alla sostenibilità ambientale dei materiali, e su tematiche di frontiera quali i nanomateriali e le nanotecnologie. Inoltre, al fine di consentire allo studente una personalizzazione del percorso formativo su tematiche di proprio interesse, 18 CFU sono riservati alle attività a scelta autonoma, che sono suddivise in aree tematiche (Materiali per l'ambiente, Materiali per l'energia, Biomateriali, Materiali strutturali, Simulazione) e che possono essere sostenute sia al primo che al secondo anno al fine. Infine, il Corso di Studi incentiva gli scambi culturali con le altre istituzioni universitarie europee ed extra-europee sia mediante stipula di accordi in ambito mobilità Erasmus, sia attraverso accordi diretti per lo svolgimento di tesi di laurea.

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)

Il Corso di Studi Magistrale in Ingegneria dei Materiali fornisce conoscenza e capacità di comprensione necessarie a descrivere, modellare, interpretare e risolvere problemi, anche complessi, tipici dell'ingegneria industriale e, più in particolare, dell'Ingegneria dei Materiali. L'offerta didattica si articola in due gruppi di insegnamenti: le attività caratterizzanti e le attività integrative o affini. Le prime sono a loro volta suddivise in discipline fisiche e chimiche e discipline dell'ingegneria. Completano il percorso formativo gli insegnamenti a scelta autonoma, ulteriori attività utili all'inserimento nel mondo del lavoro, e la prova finale.

Conoscenza e capacità di comprensione sono trasferite adottando strumenti didattici che prevedono, oltre a lezioni frontali, prove sperimentali di laboratorio e visite guidate in industria, attività intese a stimolare il potenziamento delle soft-skills, quali competizioni in aula con l'ausilio di software dedicato, uso di database per ricerche bibliografiche, preparazione e presentazione pubblica di tesine individuali o di gruppo.

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

Le capacità di applicare le conoscenze acquisite si riflette nella possibilità, per il Laureato Magistrale, di partecipare attivamente ai percorsi di ingegnerizzazione di materiali tradizionali e concepimento, progettazione e sviluppo di materiali innovativi. Le competenze possono essere applicate in svariati campi che spaziano dall'industria meccanica, chimica, aerospaziale e del packaging, ai settori biomedicale, agro-alimentare, dell'energia, dell'edilizia e dei beni culturali.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione acquisite nel corso degli studi sarà accertata tramite esami individuali scritti e orali. L'impostazione didattica del Corso di Studi mira a stimolare nello studente la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione efficace dei risultati del lavoro svolto. A tal fine, le verifiche della capacità di applicare le conoscenze acquisite possono prevedere attività di gruppo, discussione di risultati ottenuti nel corso prove di laboratorio, utilizzo di software dedicato.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali mira a sviluppare nel laureato autonomia di giudizio nei seguenti ambiti:

- (i) capacità di selezione del materiale più adatto ai fini di una specifica applicazione;
- (ii) identificazione delle giuste tecnologie di lavorazione per lo specifico materiale selezionato;
- (iii) verifica delle ipotesi iniziali attraverso la corretta caratterizzazione dei manufatti;
- (iv) valutazione delle implicazioni economiche e sociali dell'adozione di materiali e delle relative tecnologie di trasformazione.

L'impostazione del percorso formativo e il metodo didattico proprio del Corso di Studi favorisce l'acquisizione di autonomia di giudizio anche attraverso il ricorso frequente ad esercitazioni numeriche in aula, prove di laboratorio, attività di gruppo finalizzate alla previsione del comportamento dei materiali e alla corretta interpretazione dei risultati delle analisi sperimentali. L'autonomia di giudizio è stimolata anche nel corso delle tesi di Laurea, sviluppate nell'ambito di progetti di ricerca innovativi che promuovono l'attitudine al "problem solving".

Abilità comunicative (communication skills)

L'adozione di un linguaggio tecnico-scientifico accurato ed efficace è ritenuta fondamentale per la corretta comunicazione nel contesto lavorativo, nel quale il laureato Magistrale in Ingegneria dei Materiali dovrà saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. Il Corso di Studi promuove le abilità comunicative attraverso un bilanciato ricorso a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e colloqui orali. Ulteriori occasioni di sviluppo delle abilità comunicative in forma scritta e orale sono rappresentate dalla redazione di elaborati tecnici, tesine su studi della letteratura scientifica, relazioni su esperienze di laboratorio, ed altre attività individuali o di gruppo adottate come metodo didattico nell'ambito di singoli corsi. La prova finale offre allo studente un'importante opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. In particolare, le revisioni degli elaborati da parte dei relatori promuove le capacità di comunicazione scritta; l'esposizione di fronte alla commissione giudicatrice dell'esame finale di Laurea incentiva le capacità di comunicazione orale, anche in relazione al limitato tempo a disposizione per l'esposizione stessa. Il giudizio finale sulla tesi espresso dalla commissione riguarda la qualità e la completezza dei risultati tecnici ottenuti, ma anche la capacità espositiva dimostrata. Ulteriori incentivi allo sviluppo delle abilità comunicative derivano dalla partecipazione a stage e soggiorni di studio all'estero promossi dal Corso di Studi. Il laureato dovrà essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e dovrà essere capace di usare strumenti informatici per lo scambio di informazioni in ambito tecnico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali mira a fornire agli studenti gli strumenti e la forma mentis adeguati per un continuo aggiornamento delle proprie conoscenze anche dopo la conclusione del percorso di studi, sia in ambito lavorativo sia nel corso di percorsi avanzati di formazione universitaria (Master, dottorato di ricerca). Il perseguimento di tale obiettivo si riflette nella suddivisione delle ore di studio previste per lo studente, che dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per consentire allo studente di verificare e migliorare, con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario, la propria capacità di apprendimento. Le capacità di apprendimento sono sviluppate anche grazie all'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti, che insegna a sviluppare un metodo di apprendimento generale applicabile in contesti diversi da quello strettamente universitario e basato sulla dimostrazione di tesi mediante ragionamento a partire da ipotesi e assunzioni semplificative. Più in generale, gli strumenti conoscitivi forniti dal Corso di Studi permettono ai laureati Magistrali in Ingegneria dei Materiali di avere la flessibilità per adeguarsi all'utilizzo di nuove metodologie di analisi, di progetto, di caratterizzazione e all'utilizzo di software specifici dell'Ingegneria Industriale e, più in particolare, dell'Ingegneria dei Materiali.

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

Per essere ammessi al Corso di Studi occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Sono inoltre previsti specifici criteri di accesso riguardanti a) il possesso di requisiti curriculari, e b) l'adeguatezza della personale preparazione dello studente.

In riferimento al punto a), i requisiti curriculari sono automaticamente riconosciuti a studenti in possesso di Laurea della classe L09 (classe delle lauree in Ingegneria Industriale) che abbiano maturato un minimo di:

- (i) 60 CFU nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari (SSD) di base MAT/03, MAT/05, MAT/07, FIS/01, FIS/03, CHIM/07, ING-INF/05;
- (ii) 36 CFU nell'ambito dei SSD caratterizzanti ICAR/08, ICAR/09, ING-IND/08, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/31;
- (iii) 12 CFU nell'ambito dei SSD integrativi e affini CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06, ING-IND/24.

In riferimento al punto b), lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. Le modalità di verifica dell'adeguatezza della preparazione personale e i criteri per il riconoscimento della conoscenza certificata della lingua inglese sono riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studi.

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

La prova finale necessaria al conseguimento del titolo accademico di Dottore in Ingegneria dei Materiali consiste in un elaborato originale prodotto in modo autonomo dallo studente sotto la guida di un relatore. È previsto che lo studente svolga individualmente la fase di studio approfondito di un problema tecnico progettuale, esamini criticamente la documentazione disponibile, elabori il problema con tecniche d'indagine sperimentale o di calcolo, fino a giungere alla proposizione di soluzioni ingegneristiche adeguate. Il relatore, eventualmente coadiuvato da uno o più co-relatori, assolve alle seguenti funzioni: i) attesta l'avvenuto proficuo svolgimento delle eventuali attività propedeutiche; ii) valuta lo stato di avanzamento complessivo delle attività finalizzate alla predisposizione dell'elaborato, verificando che sussistano le condizioni perché l'allievo possa presentarsi a sostenere con profitto l'esame di Laurea Magistrale; iii) guida l'allievo nella predisposizione dell'elaborato di tesi; iv) assiste l'allievo nella preparazione dell'esame di laurea magistrale.

Il lavoro di tesi può essere svolto presso i dipartimenti e i laboratori dell'Ateneo o presso strutture pubbliche o private con le quali siano stabiliti rapporti di collaborazione. Se le attività sono svolte extra-moenia, detto N il numero di CFU attribuiti alla prova finale, il massimo numero di CFU per le attività di preparazione svolte all'estero è di N-1.

È facoltà dello studente scrivere o discutere l'elaborato lingua inglese. Per essere ammesso all'esame di Laurea Magistrale, lo studente deve avere acquisito tutti i CFU previsti dal suo Piano di Studi (a meno di quelli relativi alla preparazione e discussione della Tesi di Laurea). Inoltre, è necessario che lo studente abbia adempiuto ai relativi obblighi amministrativi.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**Ingegnere dei Materiali****funzione in un contesto di lavoro:**

L'Ingegnere dei Materiali è un tecnico in grado di operare in ambito industriale, della ricerca e nel campo della libera professione che, grazie a una conoscenza profonda delle relazioni struttura-processo-proprietà delle varie classi di materiali tradizionali e avanzati, può svolgere svariate funzioni in contesti lavorativi quali:

- selezione di materiali, tecnologie e parametri di processo più idonei alla realizzazione di prodotti industriali;
- gestione di impianti di trasformazione di materiali e materie prime in prodotti finiti;
- selezione di materiali innovativi nel contesto della progettazione e innovazione di prodotto;
- attività di ricerca di base ed applicata rivolta allo sviluppo di materiali avanzati o allo sviluppo di tecnologie industriali innovative di trasformazione dei materiali;
- definizione, esecuzione e certificazione di procedure di controllo della qualità di processo e di prodotto;
- gestione della sicurezza in impianti e laboratori e controllo dell'impatto ambientale dei processi produttivi;
- smaltimento di sottoprodotti industriali, riciclaggio dei materiali, controllo e riduzione delle emissioni inquinanti;
- attività didattica e di formazione in ambito industriale e accademico
- consulenza a enti pubblici e imprese private su prodotti e processi di trasformazione.

competenze associate alla funzione:

Le competenze tecniche associate alla funzione riguardano la conoscenza profonda delle relazioni struttura-processo-proprietà di materiali tradizionali (metallici, polimerici, ceramici e compositi) e avanzati (materiali per le nanotecnologie, per l'elettronica e l'energetica, materiali multifasici). Tali competenze s'innestano su solide conoscenze delle materie di base (chimica, fisica e matematica), acquisite nell'ambito dei Corsi di Laurea in Ingegneria Industriale che danno accesso al Corso di Studi e, più in particolare, nell'ambito del Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali, di cui il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali rappresenta il naturale sbocco. Ulteriori competenze tecniche dell'Ingegnere dei Materiali riguardano la modellazione e i metodi numerici nell'Ingegneria, la tecniche di progettazione molecolare dei materiali (approccio "bottom-up"), e la corrosione e protezione dei materiali. Inoltre, le attività formative a scelta autonoma previste dal Corso di Studi permettono di approfondire/rafforzare le proprie competenze in svariate aree tematiche, quali la sostenibilità ambientale dei materiali, la simulazione, i materiali per l'energia, i biomateriali, i trattamenti superficiali dei materiali, la meccanica dei materiali. Il corso di Studi è attento anche alle cosiddette competenze trasversali ("soft skills"), promuovendo, nell'ambito dei singoli corsi, attività che stimolino le capacità relazionali e organizzative quali lavori di gruppo progettuali e di laboratorio e redazione di relazioni tecniche.

sbocchi occupazionali:

I laureati magistrali in Ingegneria dei Materiali trovano tipicamente impiego nell'industria meccanica, aeronautica e aerospaziale, del packaging, chimica, bio-medica, nel settore agro-alimentare, dell'energia, dell'edilizia e dei beni culturali. Altri sbocchi lavorativi della figura professionale sono i laboratori e i centri di ricerca e sviluppo di aziende e enti pubblici e privati, la libera professione e l'insegnamento. Le mansioni svolte sono progettuali, direttive, organizzative e gestionali, o come lavoratore dipendente nell'ambito di società di servizi e consulenza. Gli ambiti tipici di attività sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, dell'organizzazione e gestione di sistemi complessi, e della qualificazione e diagnostica dei materiali.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- 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. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline fisiche e chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica FIS/03 Fisica della materia	12	18	-
Discipline dell'ingegneria	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	42	60	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			54 - 78	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	12	24	12
Totale Attività Affini			12 - 24	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale		15	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
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		0	9
Totale Altre Attività		30 - 48	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	96 - 150

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

Note relative alle altre attività

La scelta di prevedere un numero di CFU pari a 18, cioè eccedente il numero di 15 indicato nelle Linee-Guida del Consiglio Universitario Nazionale è così motivata:

1) Specificità del Corso di Studi

Obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali è formare professionisti versatili dotati di competenze trasversali riguardanti le molteplici classi di materiali (metallici, polimerici, ceramici, compositi). La conseguente eterogeneità dei contesti lavorativi presso cui trovano impiego i laureati Magistrali in Ingegneria dei Materiali rappresenta una ricchezza del Corso di Studi, che s'intende preservare conservando l'impostazione multidisciplinare pensata all'atto della sua istituzione. D'altra parte, l'esigenza del singolo studente di intraprendere un percorso focalizzato su una specifica classe di materiali o tematica di proprio specifico interesse rischia di essere penalizzata da un numero ridotto di CFU riservati ad attività a scelta autonoma. La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma risponde all'esigenza del singolo studente di personalizzare e focalizzare il proprio percorso formativo secondo la moderna logica degli "elective courses" di stampo anglosassone.

2) Allineamento del Corso di Studi agli altri CcdS del Collegio di Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università di Napoli Federico II

Con il nuovo ordinamento didattico il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali intende aderire al progetto di "semestre aperto" in discussione presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Tale progetto prevede l'utilizzo di 18-24 CFU di attività "frontali" o di "ulteriori conoscenze" non vincolati, da sviluppare in parallelo alla predisposizione della Tesi di Laurea Magistrale, tipicamente al 2° semestre del 2° anno. I CFU saranno utilizzati per:

- attività didattiche su percorsi curriculari di approfondimento specialistico o settoriale negli ambiti disciplinari propri della Laurea Magistrale;
- segmenti didattici su percorsi curriculari a carattere trasversale che includano attività formative derivanti da ambiti disciplinari diversi e strutturati in maniera tale da potere essere fruiti da più LM;

iii) attività didattiche che si sviluppano su indirizzi formativi concordati con "stakeholders" per il raggiungimento di specifiche finalità formative e professionalizzanti funzionali all'inserimento nel mondo del lavoro.

3) Incremento di flessibilità del percorso di studi

Nell'ottica di "semestre aperto" e, più in generale, al fine di facilitare il percorso di studi, un numero di CFU per attività a scelta autonoma pari a 18 risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti dei corsi di Ingegneria della Federico II, tipicamente stabilita in 9 o 6 CFU. Tale scelta garantisce al singolo studente l'opportunità di mutuare agevolmente corsi a scelta offerti anche da altri Corsi di Laurea/Laurea Magistrale, con conseguenti benefici in termini di flessibilità del percorso formativo e acquisizione di soft skills.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 08/04/2020