



*Al Ministro dell'università e della ricerca*

**VISTO** il d.l. 9 gennaio 2020, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla l. 5 marzo 2020, n. 12, e, in particolare l'art. 1 che istituisce il Ministero dell'istruzione e il Ministero dell'università e della ricerca, con conseguente soppressione del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

**VISTO** il d.lgs. 30 luglio 1999, n. 300, recante "Riforma dell'organizzazione del Governo, a norma dell'art. 11 della l. 15 marzo 1997, n. 59" come da ultimo modificato dal predetto d.l. n. 1 del 2020, e in particolare gli artt. 2, comma 1, n. 12), 51-bis, 51-ter e 51-quater, concernenti l'istituzione del Ministero dell'università e della ricerca, "al quale sono attribuite le funzioni e i compiti spettanti allo Stato in materia di istruzione universitaria, di ricerca scientifica, tecnologica e artistica e di alta formazione artistica musicale e coreutica", nonché la determinazione delle aree funzionali e l'ordinamento del Ministero;

**VISTO** il d.P.R. 10 gennaio 2020, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 11 del 15 gennaio 2020, con il quale il prof. Gaetano Manfredi è stato nominato Ministro dell'università e della ricerca;

**VISTA** la legge 19 novembre 1990, n. 341, e in particolare l'articolo 11, commi 1 e 2;

**VISTO** l'articolo 17, comma 95, della legge 15 maggio 1997, n. 127 e successive modificazioni;

**VISTA** la legge 19 ottobre 1999, n. 370 e in particolare l'articolo 6, commi 6 e 7;

**VISTO** l'art. 1-ter del decreto-legge 31 gennaio 2005, n. 7, convertito, con modificazioni, dalla legge 31 marzo 2005, n. 43;

**VISTO** il regolamento di cui al decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270;

**VISTI** gli articoli 2 e 3 del decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998, n. 25;

**VISTI** i decreti ministeriali 4 ottobre 2000, concernenti la rideterminazione e l'aggiornamento dei settori scientifico-disciplinari e la definizione delle relative declaratorie, e il successivo decreto ministeriale 18 marzo 2005;

**VISTO** il decreto ministeriale 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree magistrali universitarie, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale n. 157 del 9 luglio 2007, che definisce, fra le altre, la classe LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali;

**VISTA** la Dichiarazione di Bologna del 19 giugno 1999 e i Comunicati di Praga del 19 maggio 2001, di Berlino del 19 settembre 2003 e di Bergen del 20 maggio 2005, relativi all'armonizzazione dei sistemi dell'istruzione superiore dei paesi dell'area europea;



*Al Ministro dell'università e della ricerca*

**PRESO ATTO**, in particolare, di quanto il Comunicato di Bergen prevede circa gli schemi di riferimento per i titoli e circa la specificazione degli obiettivi didattici in termini di risultati di apprendimento attesi;

**VISTO** il decreto ministeriale 30 aprile 2004, prot. 9/2004, relativo all'anagrafe degli studenti e al Diploma supplement, e successive modificazioni;

**VISTO** il parere del Consiglio Universitario Nazionale (CUN), reso nella seduta del 5 dicembre 2018;

**VISTO** il parere del Consiglio Nazionale degli Studenti Universitari (CNSU), reso nella seduta del 13 marzo 2019;

**VISTI** i chiarimenti forniti dal CUN sulla modifica della classe LM 53 con il parere espresso nell'adunanza del 25/09/2019;

**VISTO** il parere dell'Ordine degli Ingegneri espresso con nota prot. U/6749/2019 del 4/10/2019;

**VISTA** la raccomandazione deliberata dal CUN in data 28 ottobre 2020 sulla modifica della classe LM 53, anche in relazione alla istituenda nuova classe di laurea magistrale in "Scienze dei Materiali";

**VISTO** il decreto ministeriale 9 febbraio 2021 (prot. n. 146), recante la definizione delle classi del corso di laurea in "Scienza dei Materiali" e dei corsi di laurea magistrale in "Scienze dei Materiali" e in "Data Science";

**RITENUTO** necessario procedere alla modifica del citato DM 16 marzo 2007 per quanto riguarda il cambio di denominazione della classe di laurea magistrale in Scienze e Ingegneria dei materiali e la sostituzione del preesistente allegato al suddetto decreto;

**DECRETA**

**Art. 1**

1. Il presente decreto definisce, ai sensi dell'articolo 4 del regolamento di cui al decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, la classe del corso di laurea magistrale in "Ingegneria dei Materiali", a modifica della classe LM 53 "Scienze e ingegneria dei materiali" definita dal decreto 16 marzo 2007 relativo alle classi di laurea magistrale universitarie .

L'allegato al presente decreto sopprime e sostituisce a tutti gli effetti quello della classe LM 53 allegato al predetto decreto 16 marzo 2007.



## *Al Ministro dell'università e della ricerca*

2. Le università, nell'osservanza dell'articolo 9 del d.m. n. 270 del 2004, come modificato dall'articolo 17, comma 3, lettera a), del decreto legislativo 27 gennaio 2012, n. 19, possono procedere all'istituzione dei corsi di laurea magistrale afferenti alla classe di laurea magistrale allegata al presente decreto. Non possono essere istituiti due diversi corsi di studio afferenti alla medesima classe di laurea magistrale qualora le attività formative dei rispettivi ordinamenti didattici non si differenzino per almeno 30 CFU.
3. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto non possono essere proposti corsi nella classe di laurea magistrale LM 53 con la denominazione in "Scienza e Ingegneria dei materiali".
4. Entro un biennio dall'entrata in vigore del presente decreto, gli Atenei provvedono a modificare i corsi attivati nella preesistente classe di laurea magistrale LM 53 o adottando l'attuale classe LM 53 "Ingegneria dei Materiali" allegata al presente decreto o optando per l'attivazione dei nuovi corsi della classe magistrale in "Scienza dei materiali".
5. I regolamenti didattici di ateneo, disciplinanti gli ordinamenti didattici dei corsi di studio di cui al comma 1, sono redatti in conformità alle disposizioni di cui all'art. 11 del regolamento di cui al decreto ministeriale n. 270 del 2004 e del presente decreto.
6. L'istituzione e l'attivazione dei corsi di cui al comma 2 è subordinata al rispetto di quanto previsto dal decreto legislativo 27 gennaio 2012, n. 19, e dai relativi decreti attuativi.

### **Art. 2**

1. Le università individuano, nei propri regolamenti didattici di ateneo, le strutture didattiche competenti, anche interdipartimentali e interateneo per l'attivazione e la gestione dei corsi di laurea magistrale di cui al presente decreto.

### **Art. 3**

1. Relativamente al trasferimento degli studenti da un corso di laurea magistrale a un altro, ovvero da un'università a un'altra, i regolamenti didattici assicurano il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già maturati dallo studente, secondo criteri e modalità previsti dal regolamento didattico del corso di laurea magistrale di destinazione, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti deve essere adeguatamente motivato.
2. Esclusivamente nel caso in cui il trasferimento dello studente sia effettuato tra corsi di laurea magistrale appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Tale limite percentuale non si applica nel caso di studenti provenienti da università telematiche. Il mancato riconoscimento di crediti deve comunque essere adeguatamente motivato.

### **Art. 4**



*Al Ministro dell'università e della ricerca*

1. Le università rilasciano, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del regolamento di cui al decreto n. 270 del 2004, i titoli di laurea magistrale in “Ingegneria dei Materiali” con la denominazione del corso di studio e con l'indicazione della classe, assicurando che la denominazione del corso di studio corrisponda agli obiettivi formativi specifici del corso stesso.
2. I regolamenti didattici di ateneo e i regolamenti dei corsi di studio non possono prevedere denominazioni dei corsi di studio e dei relativi titoli che facciano riferimento a curricula, indirizzi, orientamenti o ad altre articolazioni interne dei medesimi corsi.
3. Le università provvedono inoltre a rilasciare, ai sensi dell'articolo 11, comma 8, del regolamento di cui al decreto ministeriale n. 270 del 2004 e con le modalità indicate nel decreto ministeriale 30 aprile 2004 (prot. n. 9) e successive integrazioni, come supplemento al diploma di ogni titolo di studio, una relazione informativa che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo.

**Art. 5**

1. Nel primo triennio di applicazione del presente decreto, le eventuali modifiche tecniche alla tabella delle attività formative indispensabili relativa alla classe dei corsi di laurea magistrale contenute nell'allegato al presente decreto sono adottate con decreto del Ministro dell'università e della ricerca sentito il Consiglio universitario nazionale.

Il presente decreto sarà inviato ai competenti organi di controllo e sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

IL MINISTRO

*Prof. Gaetano Manfredi*

Firmato  
digitalment  
e da  
MANFREDI  
GAETANO  
C=IT  
O=MINISTE  
RO  
ISTRUZIONE,  
UNIVERSITÀ  
E RICERCA



*Il Ministro dell'università e della ricerca*

## **LM-53 INGEGNERIA DEI MATERIALI**

### ***OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI***

#### ***a) Obiettivi culturali della classe***

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare specialisti in ingegneria dei materiali, con approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.

In particolare, i laureati magistrali nei corsi della classe devono:

- conoscere gli aspetti teorico-applicativi dell'ingegneria industriale e in modo approfondito quelli dell'ingegneria dei materiali, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi;
- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica, della chimica e della fisica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio ed essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

#### ***b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe***

I percorsi formativi dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi:

- dei processi, del trattamento e delle tecnologie di sviluppo, produzione e trasformazione dei diversi materiali;
- del comportamento meccanico e delle proprietà strutturali e funzionali dei materiali;
- della progettazione di materiali, componenti e manufatti per applicazioni strutturali e funzionali;
- dell'impiego, anche in condizioni estreme, dei materiali, del loro degrado, protezione e ripristino, e degli aspetti concernenti il loro riciclo e riutilizzo a fine vita;
- della modellizzazione matematica del comportamento dei materiali e dei processi di trasformazione finalizzata alla loro investigazione e trattazione teorica;
- delle metodologie chimiche, fisiche, e ingegneristiche, con particolare riferimento alle correlazioni tra i vari livelli strutturali e le proprietà, alla caratterizzazione ed alla funzionalizzazione dei materiali e manufatti.

#### ***c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe***

I laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di:

- dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni efficaci;
- operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti provenienti da settori diversi;
- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;
- comunicare efficacemente i risultati delle analisi condotte, in forma scritta e orale.



*Al Ministro dell'università e della ricerca*

*d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali per laureati in corsi della classe*

I laureati della classe trovano occupazione nel settore industriale con mansioni progettuali, direttive, organizzative, e gestionali, e presso Università ed Enti di ricerca nel campo dell'alta formazione e della ricerca. Inoltre svolgono attività anche come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti nell'ambito di società di servizi e consulenza.

Gli ambiti tipici di attività sono quelli della ricerca e sviluppo di nuovi materiali, della progettazione avanzata e della produzione, dell'innovazione, della pianificazione, della programmazione e gestione di sistemi complessi, della qualificazione e diagnostica dei materiali presso aziende per lo sviluppo e la produzione dei materiali, nonché in laboratori di ricerca ed in enti pubblici e privati.

I laureati della classe possono accedere all'Ordine degli Ingegneri, previo superamento dell'Esame di stato e iscrizione all'albo, e svolgere le attività professionali previste dalla Normativa vigente.

*e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe*

I laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B2 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

*f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe*

Padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze matematiche, chimiche e fisiche, e conoscenze fondamentali nelle discipline caratterizzanti della presente classe.

*g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe*

La prova finale deve comprendere un'attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti e degli strumenti, nonché la capacità di operare in modo autonomo.

*h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe*

I corsi di laurea magistrale della classe devono prevedere esercitazioni di laboratorio e/o attività progettuali autonome o in gruppo.

*i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe.*

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

*j) Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche.*

Nessuna ulteriore indicazione.



*Il Ministro dell'università e della ricerca*

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>			
<i>Attività formative caratterizzanti</i>			
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Chimica e fisica della materia	Chimica e fisica degli stati condensati, organizzazione e comportamento della materia su scala atomica e molecolare, tecniche di caratterizzazione e funzionalizzazione	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	
Ingegneria dei materiali	Correlazioni struttura □ proprietà, comportamento meccanico, proprietà strutturali e funzionali, progettazione di materiali e manufatti per applicazioni strutturali e funzionali, processi, trattamento e tecnologie di produzione, caratterizzazione, funzionalizzazione e trasformazione dei materiali, degrado, protezione e ripristino, riciclo e riuso	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	35
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			<b>45</b>