

AMMINISTRAZIONE CENTRALE  
 AREA DIDATTICA E SERVIZI AGLI STUDENTI  
 UFFICIO OFFERTA FORMATIVA ED  
 ASSICURAZIONE DELLA QUALITA'

1222 · 2022  
 800  
 A N N I



UNIVERSITÀ  
 DEGLI STUDI  
 DI PADOVA

Decreto Rep. Prot. n.  
 Anno 2023 Tit. III Cl. 2 Fasc. 3 All. n. 4

**OGGETTO:** Regolamento Didattico di Ateneo – Istituzione di ordinamenti didattici di Corsi di studio a.a. 2023/2024.

### IL RETTORE

**Vista** la legge 19 novembre 1990, n. 341, art. 11 c. 1;

**Visto** il decreto del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) del 22 ottobre 2004 n. 270, "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509";

**Visti** i decreti del Ministro dell'Università e della Ricerca del 16 marzo 2007 relativi alla determinazione delle Classi delle Lauree e delle Lauree Magistrali;

**Visto** il Decreto MUR n.146 del 29 febbraio 2021 "Definizione della nuova Classe di Laurea in "Scienza dei Materiali" e delle nuove Classi di Laurea Magistrale in "Scienze dei Materiali" e in "Data Science";

**Visto** il decreto MUR n. 1154 del 14 gennaio 2021 "Autovalutazione, valutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio";

**Vista** la nota MUR del 31 ottobre 2022 n. 22377, avente ad oggetto "Banche dati Regolamento Didattico di Ateneo (RAD) e Scheda Unica Annuale dei Corsi di Studio (SUA-CdS) per l'accreditamento dei Corsi a.a. 2023/2024 – Decreto Direttoriale 22 novembre 2021, n. 2711 – Indicazioni operative.";

**Vista** la delibera del Consiglio della Scuola di Scienze del 22 novembre 2022 con la quale è stata proposta agli Organi Centrali l'istituzione degli ordinamenti didattici del Corso di Laurea in Earth and climate dynamics L-34 e dei Corsi di Laurea Magistrali in Computational Finance LM-16, Data Science LM Data, Materials science LM Sc. Mat.;

**Viste** le delibere del Senato Accademico rep. 149 del 13 dicembre 2022 e rep. 3 del 24 febbraio 2023; del Consiglio di Amministrazione rep. 327 del 22 dicembre 2022 e rep. 25 del 28 febbraio 2023, con le quali è stata approvata l'istituzione dei suddetti ordinamenti didattici;

**Vista** la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente gli ordinamenti didattici sopra elencati, trasmessa al MUR dalla Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. 5999 del 16 gennaio 2023;

**Visto** il parere favorevole espresso dal CUN nell'adunanza del 26 gennaio 2023 in merito agli ordinamenti didattici del Corso di Laurea in Earth and climate dynamics L-34 e dei Corsi di Laurea Magistrali in Computational Finance LM-16 e in Data Science LM Data;

La Responsabile del procedimento amministrativo Cristina Stocco	La Dirigente Roberta Rasa	Il Direttore Generale Alberto Scuttari
--	------------------------------	---

**Visti** i rilievi resi dal CUN nell'adunanza del 26 gennaio 2023 in merito all'ordinamento didattico del Corso di laurea Magistrale in Materials science LM Sc. Mat e il successivo parere favorevole espresso dal CUN nell'adunanza del 24 febbraio 2023, a seguito della riformulazione dell'ordinamento didattico;

**Visto** il decreto MUR 1055 del 7 agosto 2023, con il quale il Corso di Laurea in Earth and climate dynamics L-34 e i Corsi di Laurea Magistrali in Computational Finance LM-16, Data Science LM Data, Materials science LM Sc. Mat. sono stati accreditati presso l'Università degli Studi di Padova per l'a.a. 2023/2024;

**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** che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

### **DECRETA**

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

**L-34 – Scienze geologiche**

- Earth and climate dynamics

**LM-16 – Finanza**

- Computational Finance

**LM Data – Data Science**

- Data Science

**LM Sc. Mat. – Scienze dei Materiali**

- Materials Science

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

2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2023/2024;
3. di incaricare l'Ufficio Offerta formativa dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti e pubblicato nel sito informatico di Ateneo.

Padova, data della registrazione

La Rettrice  
Daniela Mapelli  
*firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005*

La Responsabile del procedimento amministrativo Cristina Stocco	La Dirigente Roberta Rasa	Il Direttore Generale Alberto Scuttari
--	------------------------------	---

<b>Università</b>	Università degli Studi di PADOVA
<b>Classe</b>	LM Sc. Mat. - Scienze dei materiali
<b>Nome del corso in italiano</b>	Scienza dei materiali <i>adeguamento di: Scienza dei materiali (1420044)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Materials science
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	SC2740^2023^000ZZ^028060
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	11/11/2022
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	20/12/2022
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	15/09/2022 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	30/11/2022
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://didattica.unipd.it/didattica/2023/SC2740/2023">https://didattica.unipd.it/didattica/2023/SC2740/2023</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	SCIENZE CHIMICHE - DiSC
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM Sc. Mat. Scienze dei materiali**

#### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare specialisti in scienza 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 approfonditamente gli aspetti teorico-applicativi sia della chimica sia della fisica 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;
- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica, dell'ingegneria dei materiali, 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 ottima padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio;
- 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.

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

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

- della fisica, in particolare relativamente alla struttura della materia e alle correlazioni proprietà-struttura, e all'uso di tecniche fisiche di sintesi, trattamento, caratterizzazione e funzionalizzazione dei materiali;
- della chimica, in particolare per quanto riguarda la caratterizzazione della composizione e della struttura dei materiali e la sintesi, la funzionalizzazione e la progettazione dei materiali;
- delle proprietà strutturali e funzionali dei materiali;
- dei processi di produzione e trasformazione dei diversi materiali;
- della modellizzazione matematica dei fenomeni chimici e fisici 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.

#### 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.

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

I laureati magistrali nei corsi della classe potranno trovare impiego in ruoli tecnici di elevata responsabilità nei campi della ricerca, dell'innovazione, dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali presso aziende per lo sviluppo, la produzione e la trasformazione dei materiali nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati. Inoltre potranno svolgere attività come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti nell'ambito di società di servizi e consulenza.

#### 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 percorsi formativi dei corsi della classe devono prevedere attività di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione dei dati e all'uso delle tecnologie.

#### 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.

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

Le consultazioni sono state condotte nelle seguenti date:

02/09/2022; 05/09/2022; 07/09/2022; 09/09/2022; 12/09/2022; 14/09/2022; 16/09/2022; 22/09/2022.

Hanno partecipato alle consultazioni:

Prof. Antonella Glisenti, presidente del Gruppo di lavoro

Prof. Chiara Maurizio, Prof. Alberta Ferrarini, Prof. Davide De Salvador, componenti del Gruppo di lavoro.

Sono state consultate direttamente organizzazioni industriali private italiane ed estere (come risulta dal verbale delle consultazioni) nonché enti di ricerca pubblici (CNR), responsabili degli Ordini professionali e rappresentanti delle associazioni di categoria. Il confronto è avvenuto, usualmente, con i responsabili dei settori Ricerca e Sviluppo e, in alcuni casi, direttamente con i fondatori/proprietari.

Nei colloqui è emerso un forte interesse per la figura professionale dello Scienziato dei Materiali e si è valutata positivamente l'assunzione di tali figure in ambito aziendale. Talune aziende già hanno assunto Laureati Magistrali di Scienza dei Materiali e si dicono estremamente soddisfatte del loro livello di conoscenza e di proattività. Le aziende che hanno esperienza di collaborazione con Laureati Magistrali di Scienza dei Materiali ne sottolineano la capacità di sfruttare le conoscenze acquisite durante gli anni di corso per la risoluzione di problemi specifici. Lodano anche la capacità di porre in essere una serie di strategie di studio e caratterizzazione dei materiali, che consentono di conseguire con efficienza i risultati auspicati dall'azienda. Diverse aziende, confrontando l'approccio alla soluzione dei problemi offerto da Scienziati dei Materiali o Ingegneri hanno sottolineato la capacità dei primi di offrire molteplici soluzioni, capacità legata all'elevato livello di conoscenza trasversale.

I profili professionali sono stati giudicati estremamente adeguati alle finalità dell'azienda o, nel caso del CNR, dell'ente.

Il livello di conoscenza delle problematiche legate alla Scienza dei Materiali è stato giudicato elevato e, in molti casi, anche superiore a quanto aspettato dall'azienda. Il CNR reputa il livello estremamente adeguato.

Data la capacità dei Laureati Magistrali di Scienza dei Materiali di raggiungere posizioni di rilievo all'interno della realtà aziendale si auspica una certa attenzione alle capacità organizzative e di gestione di progetto. Le realtà produttive auspicano inoltre una maggiore attenzione agli aspetti applicativi, legati alla predizione delle proprietà dei materiali ed alla loro più efficace scelta.

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

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto, nella seduta del 30 novembre 2022, ha espresso parere favorevole, subordinatamente all'approvazione da parte dei competenti organi di ciascun Ateneo, all'istituzione per l'a.a. 2023/24 del corso di laurea magistrale in:

Materials sciences LM Sc. Mat.

Dipartimento di Scienze chimiche (DISC)

Scuola di Scienze

## **Vedi allegato**

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

Il corso di Laurea Magistrale in Materials Science si prefigge la formazione di laureati con competenze di alto livello nel campo della ricerca e sviluppo di materiali funzionali innovativi. Si tratta di un settore strategico nella innovazione industriale, che richiede una preparazione fortemente interdisciplinare, caratterizzata sia da una solida preparazione nelle materie di base (chimica, fisica, matematica) che dalla conoscenza degli sviluppi più recenti della ricerca scientifica nel campo. Ci si aspetta che il percorso formativo porti lo studente a conoscere e comprendere sia gli aspetti fondamentali e astratti della materia sia gli aspetti legati all'applicazione. Il percorso di formazione, nei suoi vari ambiti, mira a promuovere lo sviluppo di una consolidata autonomia di giudizio. L'aspetto interdisciplinare connesso alla forte connotazione applicativa in diversi settori si ritiene possa portare lo studente allo sviluppo di consolidate abilità di comunicazione e di apprendimento anche con e da ambiti di diversa specializzazione.

I corsi proposti fin dal primo anno riguarderanno le applicazioni delle conoscenze di chimica e di fisica allo studio delle proprietà dei materiali per poi concentrarsi su tematiche di carattere più specialistico di scienza e tecnologia dei materiali.

In particolare corsi specifici del primo anno riguarderanno:

- materiali organici e polimerici funzionali;
- fondamenti e tecnologie dei materiali per la microelettronica, in particolare semiconduttori;
- struttura e proprietà delle superfici;
- materiali nanostrutturati e nanotecnologie con particolare riferimento alle metodiche di nanofabbricazione ed alla correlazione fra le proprietà microscopiche e quelle macroscopiche;
- tecnologie dei materiali.

Corsi specifici di laboratorio consentiranno agli studenti di acquisire familiarità con le più avanzate metodologie di preparazione e di caratterizzazione sia chimica che fisica dei materiali.

Al secondo anno verranno poi forniti corsi opzionali, che copriranno specifici ambiti scientifici, consentendo di focalizzare diversi ambiti di competenza.

Tra gli altri sono previsti corsi di:

- fisica dei sistemi disordinati;
- metodi computazionali in chimica e fisica della materia;
- un corso di indirizzo geologico di cristallografia dei materiali per l'edilizia sostenibile;
- materiali superconduttori;
- materiali e tecnologie per l'energia sostenibile;
- elettrochimica dei materiali;
- nanofabbricazione;
- ottica e fisica dei laser.

Il percorso si conclude con la prova finale, che consiste in una tesi di carattere sperimentale, teorico o computazionale su un argomento di interesse nell'ambito della scienza dei materiali.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Il corso di Laurea Magistrale in Materials Science è caratterizzato dalla natura fortemente interdisciplinare del percorso formativo, che abbraccia le discipline chimiche, fisiche e dell'ingegneria industriale. Al fine di garantire una adeguata preparazione specialistica in tutti questi ambiti, integrativa degli insegnamenti fondamentali, sono previsti corsi affini con contenuti di avanguardia nel campo della chimica e della fisica dei nanomateriali, della cristallografia, dell'ottica dei materiali, delle tecnologie dei materiali affrontate con un approccio di tipo ingegneristico.

### **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 Materials Science dovranno:

- avere una approfondita conoscenza della chimica e della fisica dei materiali e delle loro interrelazioni
- saper interpretare e utilizzare modelli che descrivano in maniera qualitativa e quantitativa (utilizzando l'appropriato formalismo matematico) specifiche proprietà dei solidi
- saper progettare esperienze di laboratorio anche complesse atte a preparare e caratterizzare materiali inorganici ed organici
- avere una conoscenza di come le moderne metodiche di preparazione di materiali massivi o di film sottili possano determinare le proprietà dei materiali o delle superfici
- conoscere i fondamenti delle nanoscienze e delle nanotecnologie e le loro potenziali applicazioni
- saper affrontare in autonomia lo studio della letteratura scientifica specialistica nel campo della chimica e della fisica dei materiali
- conoscere gli elementi essenziali dei processi di tutela della proprietà intellettuale in campo scientifico e tecnologico.

Le conoscenze e competenze saranno fornite tramite lezioni teoriche ed attività pratiche di laboratorio; saranno anche considerate attività di gruppo su specifici argomenti (per esempio relativamente ad attività svolte in laboratorio).

Il conseguimento dei risultati sarà verificato con prove di accertamento, sia scritte che orali, per ciascun corso, che dovranno tendere non solo alla valutazione della acquisizione delle conoscenze specifiche delle singole materie, ma anche alla valutazione della capacità dello studente di inquadrarle in un più ampio contesto scientifico. Il percorso di apprendimento sarà accuratamente seguito durante il percorso anche tramite prove in itinere e relazioni di laboratorio, nei casi queste modalità siano considerate un utile mezzo.

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

I laureati magistrali in Materials Science dovranno:

- possedere capacità di proporre soluzioni originali a problemi scientifici specifici, in particolare nel campo delle attività di laboratorio
- saper progettare esperienze di laboratorio anche complesse che implicino la preparazione e lo studio delle proprietà di materiali artificiali
- padroneggiare problemi complessi, riducendoli agli elementi essenziali valutando le eventuali approssimazioni fatte
- avere capacità di affrontare lo studio di problematiche nuove o non familiari, utilizzando le nozioni di base acquisite e/o le conoscenze in campi prossimi
- saper valutare criticamente le possibili applicazioni tecnologiche ed industriali di specifici materiali

Per la acquisizione di queste capacità un ruolo decisivo viene svolto dalle attività di laboratorio che non consistono nella semplice replica di esperimenti già definiti, ma porranno lo studente di fronte al compito di sviluppare autonomamente metodologie e ipotesi interpretative con non marginali elementi di innovazione.

La verifica avverrà mediante prove in itinere, relazioni sulle attività di laboratorio e con la prova finale.

Una parte consistente di questo aspetto della formazione viene demandato alla tesi di laurea, che costituisce parte preponderante delle attività del secondo anno. La verifica, in questo caso, è garantita dalla prova finale nonché dal continuo confronto con il docente responsabile.

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

I laureati magistrali in Materials Science dovranno:

- saper affondare autonomamente lo studio della letteratura scientifica in campi specifici della chimica e della fisica dei materiali
  - saper valutare criticamente risultati sperimentali e proporre modelli e interpretazioni originali
  - saper valutare criticamente la letteratura scientifica ed applicarne i risultati in ambiti diversi
- L'organizzazione dei corsi a carattere più specialistico e dei laboratori tenderà a porre lo studente di fronte a problemi non trattati nella letteratura di tipo istituzionale.

Le verifiche di profitto richiederanno quindi che lo studente dimostri capacità di sintesi e di analisi critica anche di dati di letteratura scientifica e di risultati sperimentali ottenuti che non siano immediatamente interpretabili sulla base di modelli già consolidati.

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

I laureati magistrali in Materials Science dovranno:

- saper predisporre rapporti rigorosi, dettagliati e completi di attività di ricerca sperimentale;
- saper presentare in forma seminariale i risultati della propria attività originale o di una ricerca sulla letteratura esistente
- saper partecipare attivamente a gruppi di ricerca, essendo propositivo nelle varie fasi dell'attività
- saper discutere i propri risultati con gli specialisti del campo
- saper esporre in maniera comprensibile un argomento scientifico anche ai non specialisti

Le attività di laboratorio dovranno essere documentate da brevi relazioni che consentano di poter valutare in maniera rigorosa sia l'attività sperimentale svolta dallo studente che l'analisi e l'interpretazione che egli fa dei dati ottenuti.

L'organizzazione del lavoro di laboratorio per piccoli gruppi, stimolerà sia la propensione al lavoro coordinato che le capacità di programmazione delle attività.

La capacità di dare esposizione esauriente e chiara di complessi temi di ricerca e di discutere in maniera approfondita i risultati conseguiti sarà poi uno degli elementi essenziali nella valutazione del lavoro di tesi.

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

I laureati magistrali in Materials Science dovranno:

- saper affondare autonomamente ed in modo critico lo studio della letteratura scientifica in campi specifici della chimica e della fisica dei materiali
- capacità di identificare gli elementi essenziali di uno specifico problema applicativo e di approfondirne lo studio con l'obiettivo di proporre soluzioni praticabili

L'acquisizione delle capacità di affrontare autonomamente, anche se sotto la supervisione di un tutor, un nuovo argomento di studio sarà uno dei principali obiettivi da

conseguire nel corso del biennio di formazione magistrale. I corsi affronteranno anche argomenti specialistici e non ancora organizzati in forma istituzionale. In particolare

un obiettivo specifico della formazione nel corso del periodo di internato di laurea sarà lo sviluppo dei metodi per la raccolta di informazioni dalla letteratura scientifica e per

la loro analisi critica, con l'obiettivo di darne poi esposizione coerente al fine di inquadrare adeguatamente la parte originale della ricerca.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Materials Science devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Il percorso formativo della Laurea Magistrale presuppone che lo studente che accede al corso di studi sia in possesso degli elementi fondamentali della chimica inorganica e dello stato solido, della chimica organica e della chimica fisica, che sia familiare con i fondamenti ed il formalismo della meccanica quantistica e della fisica dello stato solido e che sia in grado di utilizzare con sicurezza gli strumenti della analisi matematica.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sarà verificato il possesso di requisiti curriculari minimi, definiti in termini di crediti in gruppi di settori omogenei, e di un'adeguata preparazione personale.

I requisiti curriculari richiesti per l'accesso sono i seguenti:

- 12 CFU acquisiti nei SSD MAT/01-09,
- 20 CFU acquisiti nei SSD CHIM/01-12
- 18 CFU acquisiti nei SSD FIS/01-08.

E' inoltre richiesta una buona conoscenza della lingua inglese, almeno di livello B2 abilità ricettive (lettura e ascolto).

Per i candidati in possesso di un titolo italiano con ordinamento diverso da quelli disciplinati dal DM 509/99 o dal DM 270/2004 o in possesso di un titolo conseguito all'estero, la verifica del possesso dei requisiti curriculari sarà svolta dalla commissione di ammissione.

L'adeguata preparazione personale è definita in termini delle conoscenze, competenze e abilità indicate di seguito.

Conoscenze di base nelle seguenti discipline: Matematica e Informatica, Fisica (classica, quantistica e dello stato solido) Chimica di base (inorganica, organica, fisica e analitica) e abilità pratica nei laboratori di chimica, fisica generale e dei materiali.

La verifica del possesso di tali conoscenze, competenze e abilità avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste in una tesi di laurea elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore e costituisce parte integrante ed essenziale del percorso formativo della Laurea Magistrale. Lo studente, nel corso del secondo anno, svolgerà un progetto di ricerca originale presso un gruppo di ricerca operante in uno dei dipartimenti di riferimento per il Corso di Studi o presso un Ente di Ricerca o presso un laboratorio industriale di alta qualificazione. La prova finale culminerà nella discussione della tesi che esporrà i risultati di tale attività di ricerca. La tesi sarà redatta e discussa in lingua inglese.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Scienziato dei Materiali**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

Funzioni della figura professionale

Ricerca e Sviluppo:

- progettazione e realizzazione di materiali innovativi e di nuovi processi;
- caratterizzazione avanzata di materiali per il miglioramento e l'ottimizzazione delle loro proprietà;
- attività di ricerca chimico-fisica finalizzata a promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica.

Qualità e Sicurezza:

- controlli di qualità di prodotti, materiali, formulazioni e processi;
- definizione di nuovi protocolli per l'ottimizzazione delle procedure di controllo;
- studio dell'impatto di nuovi materiali (anche nanostrutturati) sull'ambiente e la salute.

Servizi e Attività Professionale:

- partecipazione in società di consulenza in materia di materiali tradizionali e innovativi;
- certificazione di processi per possibili applicazioni tecnologiche ed industriali di specifici materiali.

Le conoscenze avanzate acquisite con il percorso didattico sono la base per i diversi ambiti di attività sopra descritti. In tutti gli ambiti su menzionati il laureato di Materials Science sarà in grado di operare a livello dirigenziale ed organizzativo.

#### **competenze associate alla funzione:**

Gli sbocchi professionali per il laureato magistrale in Materials Science sono quelli di una figura professionale di Esperto presso Aziende, Società di servizi e consulenza alle imprese, Laboratori di ricerca e sviluppo di materiali innovativi e Strutture di ricerca pubbliche o private e che trova utile collocazione nel sistema produttivo in differenti aspetti:

- gestione e sviluppo di processi di produzione di materiali con proprietà predeterminate;
- sviluppo e controllo di nuovi prodotti nel campo dei materiali con controllo di qualità e caratterizzazione strumentale;
- quale esperto di strumentazioni anche avanzate per la determinazione di proprietà dei materiali;
- quale esperto in laboratori di ricerca e sviluppo;
- quale esperto in aziende di distribuzione dei materiali. • quale dirigente nei settori della ricerca e sviluppo, nell'organizzazione di attività di ricerca applicate ai sistemi di ricerca ed aziendali.

#### **sbocchi occupazionali:**

Un dottore magistrale in Materials Science possiede una preparazione interdisciplinare, che coniuga competenze di Chimica, Fisica e Ingegneria e che risulta adeguata sia a svolgere attività di ricerca e sviluppo in industrie ad elevato contenuto tecnologico sia a proseguire gli studi con il Dottorato di Ricerca (ad esempio nella Scuola di Dottorato in Scienza e Ingegneria dei Materiali) o in Master di II livello.

La Laurea Magistrale in Materials Science forma un esperto con una preparazione che comprende la progettazione, la produzione e lo sviluppo di materiali con attenzione a quelli nanostrutturati altamente innovativi. Tale preparazione consente il proficuo inserimento in attività di ricerca avanzata, sia nel settore privato sia in quello pubblico, applicata a svariati campi che vanno dall'energetica, al fotovoltaico, all'industria chimica dei materiali polimerici avanzati, ed a tutte le attività di piccole e medie industrie che richiedono continue innovazioni di prodotto legate all'impiego di materiali innovativi e funzionali.

I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno come previsto dalla legislazione vigente partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

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

- Fisici - (2.1.1.1.1)
- Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)

**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 c.2.**

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Chimica e fisica della materia	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 Chimica organica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) GEO/06 Mineralogia	35	55	35
Ingegneria dei materiali	ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 Chimica fisica applicata ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	6	12	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	45 - 67
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 18
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	15	
Per la prova finale	30	40	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	0	8
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

<b>Totale Altre Attività</b>	39 - 69
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	96 - 154

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

### Note relative alle altre attività

**Note relative alle attività caratterizzanti**

L'ampio intervallo destinato alle attività caratterizzanti dell'ambito "Chimica e fisica della materia" (35-55) è giustificato dagli accordi internazionali attivi e in fase di definizione, che richiedono di mantenere la flessibilità del percorso formativo.

RAD chiuso il 10/02/2023