



GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA in SCIENZA DEI MATERIALI

Coordinatore del Corso di Laurea
Prof.ssa Maurizia Palumbo
Email: palumbo@roma2.infn.it

Resp.le della Segreteria Didattica
Samanta Marianelli
Email: samanta.marianelli@uniroma2.it

<https://www.2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/17/scienza-dei-materiali/>

Il Corso di laurea in Scienza dei Materiali si inquadra nella Classe delle Lauree in “Scienze e Tecnologie Fisiche” (Classe L-30 del DM 270/04) ed afferisce al Dipartimento di Fisica.

La durata del Corso di Laurea (CdL) è normalmente di tre anni.

L'ORIZZONTE CULTURALE

La SCIENZA DEI MATERIALI è una disciplina scientifica interdisciplinare, ove si uniscono e si completano le conoscenze e i metodi propri della fisica e della chimica della materia, in modo da approfondire le competenze sulla natura e sulle proprietà dei materiali, per comprendere quelli già esistenti ed eventualmente progettarne di nuovi, tenendo presente - oltre agli aspetti di ricerca di base - anche le applicazioni in ambito ingegneristico ed i processi di realizzazione industriale.

IL CORSO DI STUDI IN BREVE

Il percorso formativo si propone di fornire allo studente solide basi teoriche e pratiche riguardanti la Scienza dei Materiali, una disciplina che per sua natura è una equilibrata miscela di conoscenze di fisica e di chimica indirizzate alla comprensione delle caratteristiche fondamentali dei materiali, sia quelli oggi disponibili che quelli che potranno essere “progettati” e realizzati nel prossimo futuro e potranno migliorare la vita nella nostra società dall’elettronica, alla produzione di energia rinnovabile, a materiali sostenibili e/o di interesse in ambito biomedicale e beni culturali

Gli insegnamenti dei primi tre semestri puntano a fornire le basi di Fisica (meccanica, elettromagnetismo e teoria della misura), Chimica (generale, inorganica ed organica), Matematica

(Calcolo a una e due variabili, Algebra lineare) e di Informatica, indispensabili alla comprensione degli insegnamenti più formativi di Fisica e Chimica che si svolgeranno nei semestri successivi. Nel quarto e quinto semestre si forniranno insegnamenti relativi alla comprensione della Meccanica Quantistica, dell'Elettronica, della Chimica Fisica e Chimica dei Solidi e un insegnamento di Fisica dei Materiali. Infine l'ultimo semestre fornisce un insegnamento di Fisica dei Solidi.

Ad orientare fortemente la professionalità dello studente concorre anche un tirocinio obbligatorio, che può essere svolto in uno dei laboratori dell'ateneo o in un ente o azienda esterni, previa approvazione del Consiglio di Corso di Studi. Tale periodo formativo completa la formazione triennale degli studenti di questo corso di studi.

La durata del corso di laurea in Scienza dei Materiali è di tre anni accademici ed è proposto in un unico curriculum. Gli studenti immatricolati hanno a disposizione dei docenti tutors il cui elenco è indicato nella pagina web del sito di macroarea dedicata al CdS. I docenti tutors seguono e consigliano gli studenti durante tutto il percorso formativo.

MODALITA' DI ACCESSO

Per l'A.A. 2024/2025, l'accesso ai Corsi di Laurea della Macroarea di Scienze MM.FF.NN. (tra cui il Corso triennale in Scienza dei Materiali) è libero con prova di verifica OBBLIGATORIA delle conoscenze di base richieste per l'ammissione, come previsto dalla normativa vigente (DM 270/2004 - art. 6, comma 1). L'esito della prova non preclude la possibilità di immatricolarsi: ha come fine la valutazione delle conoscenze pregresse degli studenti, e l'individuazione di eventuali debiti formativi. Possono partecipare al test di valutazione i cittadini italiani, i cittadini comunitari e i cittadini non comunitari legalmente soggiornanti in Italia di cui all'art. 26 della legge n. 189/2002, nonché i cittadini stranieri/internazionali richiedenti visto.

Per l'ammissione è richiesto il possesso di un Diploma di istruzione secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente.

Per l'a.a. 2024/2025 come negli ultimi anni verrà predisposta una piattaforma di ateneo per lo svolgimento del test di ammissione on-line.

Completato il test, se in possesso dei requisiti previsti, gli studenti potranno procedere direttamente all'immatricolazione seguendo le istruzioni di cui al link

<https://studenti.uniroma2.it/immatricolazione/> ed entro le seguenti scadenze:

o dal 15 luglio 2024 al 30 novembre 2024 e comunque entro il 31 dicembre 2024 con indennità di mora.

Per ulteriori informazioni consultare il seguente link <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/13/immatricolazioni/> e/o contattare il Coordinatore del CdS in Scienza dei Materiali - prof.^{ssa} Maurizia Palummo (maurizia.palummo@roma2.infn.it - tel. n. 06.7259.4538); Segreteria studenti della Macroarea di Scienze (segreteria.studenti@scienze.uniroma2.it - tel. n.06.7259.4832)

DATE PER L'IMMATRICOLAZIONE AL CDL IN SCIENZA DEI MATERIALI

<u>Termine preiscrizione:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea
<u>Data Test:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea
<u>Pubblicazione graduatoria:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea
<u>Scadenza immatricolazioni:</u>	come indicato sul bando di ammissione al corso di laurea
<u>Inizio delle lezioni:</u>	23 settembre 2024

TRASFERIMENTI

Il trasferimento da altri atenei può essere accolto in base alle possibilità logistiche. In questo caso, allo studente potranno essere riconosciuti i crediti conseguiti nella sua precedente carriera. A tale scopo, gli studenti dovranno presentare domanda preliminare nei modi ed entro i termini indicati sul bando di ammissione.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso triennale di Laurea in Scienza dei Materiali ha l'obiettivo di assicurare allo studente frequentante l'acquisizione di conoscenze di base sulle proprietà chimiche e fisiche dei materiali, di capacità sperimentali per la loro caratterizzazione, di competenze tecnico- professionali per il loro utilizzo a scopo applicativo.

Il piano degli insegnamenti propone di sviluppare:

- un'approfondita conoscenza di base della chimica e della fisica nei loro aspetti sperimentali e teorici;
- la comprensione e l'utilizzo degli strumenti matematici appropriati e una adeguata conoscenza di strumenti informatici per la gestione di dati e risultati;
- una solida metodologia di lavoro e un'impostazione interdisciplinare orientata alla risoluzione dei problemi;
- competenze specifiche di laboratorio, attraverso una pluralità di tecniche nei campi dell'analisi, della caratterizzazione e della sintesi di materiali;
- capacità di comunicazione scientifica e di lavoro coordinato all'interno di gruppi.

Il processo formativo del Corso di Laurea viene attuato tramite:

- Frequenza obbligatoria a numerosi corsi di laboratorio;
- Insegnamenti di base di Chimica e Fisica - in quantità bilanciata e affiancati da insegnamenti di Matematica - particolarmente rivolti alla risoluzione dei problemi;
- Svariati insegnamenti specifici di Scienza dei materiali tramite i quali gli studenti vedono via via integrarsi i due diversi approcci, chimico e fisico, allo studio dei materiali;
- Tirocinio finale presso uno dei laboratori dell'ateneo o aziende o enti di ricerca (pubblici o privati) che operano nel settore dei materiali, con i quali se non esistenti, dovranno essere stipulate apposite convenzioni.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI, ESPRESSI TRAMITE I DESCRITTORI DI DUBLINO DEL TITOLO DI STUDIO

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

I laureati in Scienza dei Materiali acquistano durante il loro percorso formativo vaste conoscenze di base. Per quanto riguarda la matematica, sono in grado di comprendere ed affrontare calcoli differenziali, integrali e di analisi funzionale, di livello universitario. Gli insegnamenti di fisica di base permettono di affrontare e risolvere problemi di meccanica, termodinamica, ottica ed elettromagnetismo. L'alta frequentazione di laboratori didattici fornisce una precisa cognizione del concetto di misura e dell'analisi degli errori. I laureati in questa disciplina sono in grado di trattare i fenomeni della meccanica quantistica conoscendone il formalismo necessario per la fisica e la chimica dello stato solido. Apprendono i principi basilari della Chimica Organica ed Inorganica, in termini di conoscenza delle proprietà generali degli elementi, dei legami che definiscono la struttura dei composti e delle leggi fondamentali che ne regolano le trasformazioni chimiche e fisiche, e le principali tecniche di caratterizzazione ed analisi chimico-fisica ed analitica dei materiali e dei composti. Sono in grado di affrontare argomenti scientifici nuovi e di leggere testi in inglese su argomenti di punta della scienza dei materiali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Capacità di raccogliere ed interpretare i dati sperimentali, avendo acquisito esperienza pratica con apparati di misura moderni ed essendo in grado di utilizzare adeguatamente gli strumenti di calcolo; capacità di stimare gli ordini di grandezza e isolare i fattori principali che influiscono sulla precisione del risultato di una misura. Queste capacità sono acquisite nei corsi di laboratorio in Fisica e in Chimica, che prevedono l'insegnamento dell'elaborazione e analisi dei dati, e sono verificate mediante l'elaborazione di relazioni (obbligatorie), nelle quali gli studenti devono elaborare i dati in modo autonomo.

Abilità comunicative (communication skills)

Abilità nel comunicare efficacemente informazioni, idee, problemi e soluzioni in forma orale e scritta, a uditori sia specialistici che generici, anche utilizzando la lingua inglese e le tecnologie messe a disposizione dall'informatica. Gli studenti devono imparare a comunicare, in forma orale e scritta, il contenuto dei propri studi. Tale capacità viene accertata in fase di esame e/o di prova in itinere. In particolare, come descritto nel quadro precedente, le relazioni di laboratorio devono mostrare la capacità degli studenti di esprimere concetti scientifici. Gli studenti possono opzionalmente formulare relazioni ed esami in lingua inglese. Devono comunque mostrare obbligatoriamente la propria capacità di esprimere concetti scientifici in inglese, mediante un esame di idoneità specifico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Capacità di apprendimento che consentano di accedere ai corsi di studio di secondo livello e che comunque rendano lo studente in grado di aggiornarsi autonomamente nelle materie di competenza. Oltre alle relazioni di laboratorio, tutti i corsi includono prove finali e/o in itinere, di norma scritte, che accertano la capacità di apprendimento degli studenti, sia guidate, sia autonome. La prova finale, come descritto in seguito, costituisce una ulteriore verifica delle capacità di apprendimento ed esposizione autonome dello studente.

Ambiti occupazionali previsti per i laureati

Il corso di laurea in Scienza dei materiali garantisce l'accesso senza debiti ad almeno un corso di Laurea Specialistica (laurea magistrale in Scienza e Tecnologia dei Materiali).

Inoltre, sono possibili sbocchi lavorativi: l'accesso a professioni tecniche in organizzazioni governative o settori privati (banking, compagnie di assicurazione, servizi) a livelli decisionali intermedi; l'impiego nell'industria come assistenti tecnici (ad esempio in settori quali elettronica, software/computing, telecomunicazioni, sintesi e caratterizzazione dei materiali); l'impiego nel settore delle scienze e tecnologie informatiche; il ruolo di insegnante in organizzazioni private.

I settori industriali interessati a queste figure professionali sono prevalentemente quelli manifatturieri coinvolti in produzioni di beni con caratteristiche di tipo chimico, meccanico o elettronico, senza trascurare settori di produzione per il miglioramento dell'ambiente, il risparmio di energia e della conservazione de beni culturali.

Sono altresì interessati a tali figure professionali gli enti di ricerca pubblici e privati.

STRUTTURA DELLA DIDATTICAFrequenza

Gli insegnamenti hanno solitamente una durata semestrale, con l'eccezione dei corsi di laboratorio di Fisica sperimentale, e di Chimica generale inorganica con laboratorio che -articolati su due moduli- si estendono su due semestri.

Propedeuticità

Gli esami dei corsi aventi lo stesso titolo devono essere superati seguendo il numero d'ordine (esempio: Matematica 2 non può essere sostenuto prima di avere superato Matematica 1. Inoltre non si possono sostenere:

- l'esame di Fondamenti di Fisica Atomica e Molecolare se non si è sostenuto l'esame di Elementi di Fisica Teorica;
- l'esame di Metodi Matematici se non si sono sostenuti gli esami di Matematica 1 e 2.

Non si può inoltre sostenere nessun esame di Chimica se non si è precedentemente superato l'esame di Chimica Generale con Laboratorio. Infine non si può svolgere il tirocinio finale se non si sono superati tutti gli esami dei primi 5 semestri.

Piani di studio

Ogni studente deve presentare un piano di studio individuale con l'indicazione dei corsi liberi scelti dalla Tabella aggiornata all'anno Accademico in corso. Gli studenti dovranno sottoporre ad approvazione del Consiglio del Corso di Laurea il piano di studi individuale, prima dell'inizio del secondo semestre del III anno. Gli studenti hanno la facoltà di modificare il piano di studi già presentato, sottoponendone uno nuovo al Consiglio di Corso di Laurea per l'approvazione.

Tirocinio e Prova finale

L'attività di tirocinio è obbligatoria nel corso di laurea in Scienza dei Materiali. L'Ateneo ha attivato un servizio di assistenza per i tirocini esterni (<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/13/stage-e-tirocini/>). La prova finale è costituita dalla discussione pubblica del lavoro svolto durante lo

“ tirocinio ”. L’attività di tirocinio, della durata di circa tre mesi, si svolge normalmente presso laboratori dell’ateneo in gruppi di ricerca che operano nell’ambito della scienza dei materiali o presso enti di ricerca pubblici o privati interessati alle proprietà dei materiali. Inoltre può essere svolto presso ditte manifatturiere operanti nel settore elettronico, chimico, meccanico o presso imprese attive nella realizzazione o caratterizzazione di materiali tradizionali e/o innovativi.

Eccezionalmente il “ tirocinio ” può svolgersi anche con modalità differenti da quelle indicate a seguito di una specifica delibera del Consiglio di Corso di Studio.

L’attività di tirocinio deve essere seguita da un tutore interno all’Università e supervisionata da un tutore indicato dalla azienda o dall’ente di ricerca. La commissione di docenti esprime il suo giudizio in base ad una valutazione complessiva che tenga in considerazione la carriera dello studente, la qualità del lavoro svolto e della presentazione. Il voto finale, espresso in trentesimi è successivamente convertito in centodecimi con eventuale lode.

ORDINAMENTO DEGLI STUDI - OFFERTA FORMATIVA

1° ANNO

I° semestre

[B]	Mat/05	Matematica 1	10 cfu
[AI]	Chim/03	Chimica Generale Inorganica con Lab (Mod. I)	10 cfu
[C]	Fis/01	Laboratorio di Fisica Sperimentale I	5 cfu
[--]	L-lin/12	Inglese	4 cfu
[AsL]	---	Corso a scelta *	3 cfu

II° semestre

[B]	Chim/03	Chimica Generale Inorganica con Lab (Mod. II)	5 cfu
[B]	Fis/01	Fisica Sperimentale 1	10 cfu
[B]	Mat/05	Matematica 2	6 cfu
[AI]	Chim/06	Chimica Organica con Laboratorio	9 cfu

2° ANNO

I° semestre

[B]	Fis/01	Fisica Sperimentale II	10 cfu
[C]	Fis/02	Metodi Matematici	6 cfu
[AI]	Chim/02	Chimica Fisica con Laboratorio	9 cfu
[C]	Fis/01	Laboratorio di Fisica Sperimentale 2	5 cfu

II° semestre

[C]	Fis/01	Elementi di Fisica Teorica	7 cfu
[B]	Inf/01	Laboratorio di Informatica	6 cfu
[AI]	Chim/02	Chimica delle Macromolecole con Laboratorio	6 cfu
[C]	Fis/01	Laboratorio di Elettronica	6 cfu
[AsL]	---	Corso a scelta	3 cfu

3° ANNO**I° semestre**

[C]	Fis/03	Fondamenti di Fisica Atomica e Molecolare	8 cfu
[AI]	Chim/03	Chimica dei Solidi con Laboratorio	8 cfu
[AI]	Chim/01	Chimica Analitica con Laboratorio	8 cfu
[C]	Fis/03	Fisica dei Materiali con Laboratorio	8 cfu

II° semestre

[C]	Fis/03	Fisica dei Solidi	6 cfu
[AsL]		Corso/i a scelta	6 cfu
[---]	---	Tirocinio	12 cfu
[---]	---	Prova Finale	4 cfu

Elenco dei insegnamenti a scelta libera (ASL) suggeriti dal Consiglio del Corso di Studio, come compatibili con il percorso formativo dello scienziato dei materiali (da 6 Cfu se non diversamente indicato)

Primo semestre

SSD FIS/03 - Introduzione alla Scienza dei Materiali (3 Cfu) []*

SSD CHIM/07 - Elettrochimica dei sistemi di conversione e di accumulo dell'energia

SSD SECS-P/08 - Operations Management

Secondo semestre

SSD CHIM/03 - Chimica dei Materiali per i Beni Culturali (3 Cfu)

SSD CHIM/03 - Preparazione, Struttura e Proprietà di Materiali Sinterizzati (3 Cfu)

SSDCHIM/03 - Nanostrutture e Materiali Molecolari per l'Elettronica e l'Optoelettronica con Laboratorio

SSD FIS/01 - Onde ed Ottica

SSD FIS/03 - Componenti, Materiali e Processi per Applicazioni Elettroniche (3 Cfu)

SSD ING-IND/21 - Fondamenti di Metallurgia

SSD ING-IND/22 - Scienza e Tecnologie dei Materiali non Metallici con Laboratorio Sperimentale (3 Cfu)

Insegnamenti extra-curricolari

SSD Fis/08 Esperimenti Didattici nella Fisica Classica e Moderna (II semestre)

SSD Fis/08 Fondamenti di Didattica della Fisica (II semestre)

[] Corso a scelta consigliato*

Legenda: [B] attività di Base, [C] attività Caratterizzante, [AI] attività Affini e Integrative, [ASL] attività a scelta libera.

PROGRAMMI DEGLI INSEGNAMENTI

I programmi e il dettaglio degli insegnamenti erogati sono consultabili al seguente link.

In tale link, relativamente agli insegnamenti a scelta, è anche indicato il semestre suggerito (I-VI) per quando sarebbe meglio seguire lo specifico insegnamento

<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/insegnamenti-1-30/>

Didattica PROGRAMMATA 2024/2025

<http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=course&iso=ita&uid=cecae65a-42b1-4a98-9f76-c74891a31539>

Didattica EROGATA 2024/2025

<http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=classRoom&iso=ita&uid=ab4aca12-17d3-4325-aa0d-cbb77b658d4a>