

# Università degli Studi di Milano Bicocca

## Laurea

### in SCIENZA DEI MATERIALI

D.M. 22/10/2004, n. 270

#### Regolamento didattico - anno accademico 2020/2021

#### ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	SCIENZA DEI MATERIALI
Denominazione del corso in inglese	MATERIALS SCIENCE
Classe	L-27 Classe delle lauree in Scienze e tecnologie chimiche
Facoltà di riferimento	
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI
Altri Dipartimenti	
Durata normale	3
Crediti	180
Titolo rilasciato	Laurea in SCIENZA DEI MATERIALI
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	08/05/2017
Data parere nucleo	23/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/01/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	MILANO (MI)
Sedi didattiche	MILANO (MI)
Indirizzo internet	<a href="http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2680">http://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=2680</a>
Ulteriori informazioni	

## ART. 2 Presentazione

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze e tecnologie chimiche (L-27), ha una durata di tre anni e comporta l'acquisizione di 180 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 20 esami che prevedono l'acquisizione di 154 CFU. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso altre attività formative quali stage, conoscenza della lingua inglese, attività seminariali, e la prova finale.

Il Corso di Studio è ad accesso a programmazione locale (100 posti): la graduatoria viene formulata in base all'esito di un test.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea in Scienza dei Materiali.

Il titolo consente l'accesso a Master di primo livello, a corsi di Laurea Magistrale della classe LM-53 e di altre classi attivati presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca o presso altri atenei secondo le modalità stabilite nei rispettivi regolamenti.

Il Corso di Laurea intende fornire una solida preparazione culturale e metodologica nelle discipline sia fisiche sia chimiche che consentirà ai laureati di comprendere le relazioni tra struttura e proprietà di un materiale e utilizzare conoscenze e competenze sperimentali per analizzare caratteristiche e funzionalità di varie classi di materiali. In questo settore il mercato del lavoro nel territorio offre numerose opportunità in quanto ricco di industrie che si dedicano sia allo sviluppo di materiali maturi sia di materiali innovativi.

Secondo i dati Alma Laurea più recenti, i laureati del corso hanno riportato un tasso di occupazione a un anno dal conseguimento del titolo pari a 30,0%.

English version

The Degree in Materials Science is a 3-year graduate degree programme offered by the University of Milano-Bicocca in the field of Chemical Sciences and Technologies degrees (L-27). The programme includes 180 credits (ECTS) and offers 20 exams for an amount of 154 ECTS. Other 26 ECTS regard additional activities such as internships, seminars and final assessment with preparation of Thesis. There are about 60 ECTS in the first year, 60 ECTS in the second year and 60 in the third year.

The maximum number of admitted students to the first year is 100. Students are admitted after a test which determines the final ranking.

At the end of the programme the student earns the Degree in Materials Science. The Degree allows the student to apply for first level masters and MSc. Degrees.

The programme provides the student with knowledge in Physics and Chemistry of materials, together with experimental techniques of materials characterization, with practical activities in experimental laboratories.

General aim of the Degree in Materials Science is to create individuals with a good background both in chemistry and physics able to understand the relationships between material structures and properties and to apply knowledge and experimental skills for the analysis of features and functions of several kinds of materials.

According to Alma Laurea survey 30,0% of graduated students found a job in less than twelve months.

### **ART. 3 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo**

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

- un'approfondita conoscenza di base della chimica e della fisica nei loro aspetti sperimentali e teorici;
- adeguate competenze matematiche;
- 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.

Nel concreto, il processo formativo intende sviluppare gradualmente, nel corso dei tre anni, conoscenze e competenze multidisciplinari secondo uno schema tematico e cronologico di attività formative strutturato in tre principali blocchi:

1) **FORMAZIONE DI BASE:** insegnamenti di base di chimica e di fisica; a questi si affiancano insegnamenti di matematica, particolarmente rivolti alla acquisizione di metodologie di risoluzione di problemi. Questi insegnamenti sono prevalentemente offerti nel primo e secondo anno.

2) **LABORATORI:** insegnamenti o moduli di Laboratorio incentrati inizialmente su esperienze di

chimica inorganica e fisica generale e rivolti poi, nel corso dei tre anni, alla chimica organica e alla chimica macromolecolare, per arrivare infine a trattare sperimentalmente argomenti di chimica e fisica dei materiali.

3) **FORMAZIONE IN CHIMICA E FISICA DEI MATERIALI:** insegnamenti specifici di Scienza dei Materiali tramite i quali, a partire dal secondo anno, gli studenti vedono via via integrarsi i due diversi approcci, chimico e fisico, allo studio dei materiali. L'area include insegnamenti o moduli dedicati alla chimica, chimica fisica, e fisica dei materiali. Questi insegnamenti sono affidati a un corpo docente composto da studiosi di estrazione diversa, quali chimici, fisici e scienziati dei materiali che collaborano su comuni temi di ricerca in Scienza dei Materiali.

Il Corso di Laurea, a completamento del percorso formativo, offre la possibilità di estendere le conoscenze di base nel campo della struttura della materia, in modo da avere competenze complete ed interdisciplinari utili al proseguimento degli studi non solo nella classe chimica, e una breve attività di stage presso aziende operanti nel settore dei materiali o in laboratori di ricerca del dipartimento. Inoltre, è previsto un programma di introduzione al mondo del lavoro che consiste in incontri con rappresentanti del mondo delle professioni e delle industrie. Il percorso di formazione si conclude con la prova finale.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7):

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza di comprensione: Sintesi

Conoscenza e capacità di comprensione

La formazione acquisita permette ai laureati in Scienza dei Materiali:

- i. di comprendere in maniera integrata due diversi linguaggi, quello chimico e quello fisico, e di conoscere le rispettive metodologie;
- ii. di possedere gli strumenti matematici necessari per comprendere le proprietà dei materiali;
- iii. di conoscere le procedure di laboratorio per operare in laboratori chimici e fisici con piena consapevolezza delle norme di sicurezza e degli ambiti di applicazione della strumentazione di uso più diffuso per lo sviluppo e la caratterizzazione dei materiali;
- iv. di conoscere le principali caratteristiche dei materiali macromolecolari, dei ceramici, dei polimeri, e dei materiali per elettronica e fotonica.

L'acquisizione e la comprensione di nuove conoscenze sono conseguite tramite la frequenza a insegnamenti frontali, e sono verificate con prove scritte e/o orali, spesso accompagnate da prove di verifica intermedia nel corso dello svolgimento dell'attività didattica. L'acquisizione delle conoscenze relative a procedure e metodi sperimentali è ottenuta inoltre attraverso l'esercizio nella stesura di rigorose relazioni di laboratorio negli insegnamenti applicativi che accompagnano gran parte degli insegnamenti di carattere teorico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati in Scienza dei Materiali sono in grado di:

- i. utilizzare in contesti concreti le conoscenze acquisite per comprendere le principali proprietà delle più comuni classi di materiali;
- ii. utilizzare metodi, procedure, e tecniche sperimentali per determinare le principali caratteristiche di diverse classi di materiali e redigere relazioni sul lavoro svolto;
- iii. inserirsi in realtà produttive o di ricerca nelle quali vengono affrontate problematiche inerenti il miglioramento delle prestazioni dei materiali esistenti e lo sviluppo di nuovi materiali per applicazioni in campi diversi;

iv. leggere e comprendere testi universitari, consultare articoli originali nel campo specifico della Scienza dei Materiali e farne oggetto di relazione.

La capacità di applicare conoscenze, e di comprenderne quindi la potenzialità applicativa per interpretare caratteristiche e proprietà fisiche e chimiche della materia, viene conseguita attraverso la frequenza a esercitazioni e laboratori, con esperienze pratiche o di simulazione numerica, che portano ad applicare gli schemi interpretativi e gli approcci metodologici acquisiti. Queste capacità sono verificate nel corso dell'attività didattica mediante l'interazione continua con i docenti di laboratorio, la discussione dei report quotidiani nel diario di laboratorio, e con esami finali comprendenti prove che possono essere scritte e/o orali, e comportare anche relazioni finali sull'attività sperimentale svolta, compresa la prova finale a conclusione del percorso formativo.

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza di comprensione: Dettaglio

Formazione di Base

Conoscenza e comprensione

La formazione acquisita con la frequenza degli insegnamenti di Formazione di Base permette ai laureati in Scienza dei Materiali:

- i. di comprendere due diversi linguaggi, quello chimico e quello fisico, con conoscenze ben integrate delle due discipline;
- ii. di conoscere le metodologie specifiche delle due discipline;
- iii. di possedere gli strumenti matematici necessari per comprendere e approfondire le proprietà dei materiali, anche attraverso una loro trattazione matematica più formale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione acquisita con la frequenza degli insegnamenti di Formazione di Base permette ai laureati in Scienza dei Materiali di utilizzare in contesti concreti le conoscenze acquisite al fine di studiare e comprendere le principali proprietà delle più comuni classi di materiali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FISICA I

STRUTTURA DELLA MATERIA I

MATEMATICA I

CHIMICA FISICA

STRUTTURA DELLA MATERIA II

CHIMICA ORGANICA

MATEMATICA II

CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO

MATEMATICA III

COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA

FISICA II

Laboratori

Conoscenza e comprensione

I laureati in Scienza dei Materiali, grazie alle attività di Laboratorio:

- i. hanno competenze sperimentali e capacità di mettere in atto procedure operative di laboratorio;
- ii. sanno operare in laboratori chimici e fisici con piena consapevolezza delle norme di sicurezza in laboratorio;
- iii. sono a conoscenza, spesso anche operativa, delle caratteristiche e degli ambiti di applicazione della strumentazione di uso più diffuso nei laboratori industriali di sviluppo e

caratterizzazione dei materiali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità di applicare conoscenze in contesti vari, così come quella di affrontare varie problematiche relative alla Scienza dei Materiali, viene acquisita alla fine della ricca serie di corsi di Laboratorio e anche attraverso il lavoro per la preparazione della prova finale. I laureati in Scienza dei Materiali, quindi, sono in grado di utilizzare, in contesti concreti relativi ai materiali, le tecniche sperimentali e gli strumenti più adatti per determinare le principali caratteristiche di diverse classi di materiali e per redigere relazioni sul lavoro svolto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

LABORATORIO DI FISICA I  
FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO  
LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE  
LABORATORIO DI FISICA II  
CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO  
LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA

Formazione in Chimica e Fisica dei Materiali

Conoscenza e comprensione

Mediante la frequenza degli insegnamenti finalizzata alla Formazione in Chimica e Fisica dei Materiali e la preparazione dei relativi esami i laureati in Scienza dei Materiali acquisiscono una buona conoscenza teorica e sperimentale delle principali proprietà e caratteristiche (sia a livello micro che macro) dei materiali macromolecolari, dei materiali ceramici e polimerici, dei materiali per l'elettronica e per l'optoelettronica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Mediante la frequenza degli insegnamenti finalizzata alla Formazione in Chimica e Fisica dei Materiali e la preparazione dei relativi esami i laureati in Scienza dei Materiali sono in grado di

- i. inserirsi con rapidità in realtà produttive o di ricerca nelle quali vengono affrontate problematiche inerenti il miglioramento delle prestazioni dei materiali esistenti (polimeri, ceramici, vetri, metalli, compositi, semiconduttori);
- ii. partecipare allo sviluppo di nuovi materiali per applicazioni in campi diversi, ma sempre con elevato valore aggiunto;
- iii. leggere e comprendere testi universitari, consultare articoli originali nel campo specifico della Scienza dei Materiali e farne oggetto di relazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO  
CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO  
CHIMICA FISICA DEI MATERIALI  
CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI

Autonomia di giudizio

I laureati in Scienza dei Materiali sono in grado di:

- identificare il contesto scientifico ed applicativo per progettare modifiche o applicazioni di materiali esistenti e per controllarne la qualità;
- utilizzare dati della letteratura scientifica per valutare quali caratteristiche e qualità siano le più adatte agli scopi prefissati.

La formazione fornita attraverso tutte le attività proposte, insegnamenti caratterizzati da approcci teorici e metodologici multidisciplinari (chimici e fisici in egual misura), la frequenza ad attività di laboratorio e ad una breve attività di stage e di ulteriore approfondimento, oltre

allo svolgimento della prova finale, danno ai laureati l'adeguata autonomia di giudizio ed atteggiamento critico per l'individuazione dell'approccio più adatto per la soluzione di problemi specifici inerenti la Scienza dei Materiali.

La verifica dei risultati raggiunti avviene tramite esami e relazioni scritte e orali. Sono previste inoltre ulteriori occasioni di valutazione dell'autonomia di giudizio negli incontri di confronto e dibattito all'interno dei gruppi di laboratorio, con i tutor, il relatore e/o il tutor aziendale nella preparazione della prova finale e durante lo stage.

#### Abilità comunicative

I laureati in Scienza dei Materiali sono in grado di:

- comunicare idee su temi e problemi inerenti i materiali, sia proprie sia di letteratura, a diversi tipi di pubblico, per iscritto ed oralmente;
- dialogare con esperti di altri settori affini, in particolare ingegneri, fisici e chimici, riconoscendo la possibilità di interpretazioni e visioni complementari.

Il percorso formativo è strutturato in modo da stimolare gli studenti, sin dal primo anno, nel produrre elaborati scritti e nel presentare oralmente relazioni sintetiche su aspetti e proprietà di svariati materiali come attività di fine laboratorio, di esame di alcuni insegnamenti di ambito caratterizzante e/o affine o/e di preparazione alla prova finale. Apprendono quindi ad esprimersi direttamente con insegnanti di diversa cultura e ad affrontare interlocutori di formazione e linguaggio nuovi.

La verifica dei risultati raggiunti nelle abilità comunicative avviene tramite relazioni scritte e orali. Sono considerati momenti di valutazione anche i molteplici incontri di discussione delle attività di laboratorio e di stage, oltre che nella preparazione della prova finale.

#### Capacità di apprendimento

I laureati in Scienza dei Materiali:

- possiedono una mentalità predisposta al rapido apprendimento di nuovi concetti e metodi, sia teorici che sperimentali;
- sono in grado di proseguire gli studi, sia nel campo della Scienza dei Materiali che nelle discipline affini, con un buon grado di autonomia;
- hanno acquisito una mentalità flessibile e una efficace metodologia di lavoro, anche in gruppo, che permette loro di inserirsi prontamente in ambienti di lavoro e culturali di diversa natura.

La capacità di apprendere nuovi concetti e metodi sono acquisite a seguito di un'intensa partecipazione, soprattutto nell'ultimo anno, alla vita del dipartimento, sia durante i laboratori a frequenza obbligatoria, sia alle lezioni di contenuto informativo oltre che formativo, specie ai seminari, sia durante il periodo di preparazione della prova finale e nel breve stage. Nell'ultimo anno viene quindi offerta una formazione fortemente interattiva, finalizzata a favorire l'autonomia, la flessibilità e il lavoro di gruppo.

I risultati ottenuti nell'acquisizione di adeguate capacità di apprendimento sono verificati tramite esami e relazioni scritte e orali. Nel corso delle attività di stage e di preparazione della prova finale, i risultati sono direttamente valutati da tutor e relatore.

## **ART. 4 Sbocchi Professionali**

**I laureati in Scienza dei Materiali possiedono un profilo di formazione di base e tecnico-professionalizzante che permette l'inserimento diretto nel mondo del lavoro**

**ART. 4 Sbocchi Professionali**

**e fornisce nel contempo le basi necessarie per intraprendere un eventuale percorso di approfondimento nel campo della scienza dei materiali.**

**4.1 Funzioni**

Il laureato triennale, grazie a una base scientifica interdisciplinare nel campo della scienza dei materiali, è in grado di assumere funzioni legate alla gestione e ottimizzazione di processi di produzione e commercializzazione di materiali e dispositivi complessi. Le specifiche competenze scientifiche in campo chimico e fisico gli permettono di interfacciarsi al meglio con responsabili di produzione, fornitori e clienti.

**4.2 Competenze**

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali fornisce solide basi scientifiche e conoscenze relative a processi e tecnologie innovativi, e forma quindi laureati in grado di inserirsi in realtà produttive o di ricerca nelle quali vengono affrontate problematiche inerenti il miglioramento delle prestazioni dei materiali esistenti (polimeri, ceramici, vetri, metalli, compositi, semiconduttori) e lo sviluppo di nuovi materiali.

**4.3 Sbocco**

Il laureato in Scienza dei Materiali trova impiego nel settore industriale come ricercatore junior e/o responsabile del controllo di processo e qualità o nell'assistenza tecnica di aziende di medie e grandi dimensioni. Nel settore commerciale trova impiego in strutture di vendita di società piccole, medie e grandi che richiedano requisiti tecnici con competenze nell'area dei materiali e in altre aree affini.

**Il corso prepara alle professioni di**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
3.1.1	Tecnici delle scienze quantitative, fisiche e chimiche	3.1.1.1	Tecnici fisici e geologici	3.1.1.1.2	Tecnici fisici e nucleari
3.1.1	Tecnici delle scienze quantitative, fisiche e chimiche	3.1.1.2	Tecnici chimici	3.1.1.2.0	Tecnici chimici

**ART. 5 Norme relative all' accesso**

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Inoltre, è necessario che lo studente sia in possesso di buone conoscenze di algebra, trigonometria e geometria di base.



**ART. 6 Modalità di ammissione**

Il Corso di Laurea ha un accesso programmato al I anno di 100 posti. Per l'accesso al Corso di Laurea è prevista una prova obbligatoria, finalizzata alla valutazione delle attitudini dei candidati per questo tipo di studio; la selezione è basata sull'esito di tale valutazione, effettuata sulla base del TOLC-S offerto da CISIA, di cui si considereranno le sole tre sezioni riguardanti Matematica di base, Ragionamento e problemi, Comprensione del testo. Per le modalità di iscrizione e di svolgimento della valutazione si rimanda ai bandi di concorso che saranno pubblicati sul sito di Ateneo ([www.unimib.it](http://www.unimib.it)).

**ART. 7 Organizzazione del corso**

Il Corso di Laurea è articolato in attività formative di base, in attività formative specifiche caratterizzanti la Scienza dei Materiali, in attività integrative delle precedenti e in attività affini o di contesto e altre attività (lingua inglese, esiti occupazionali e competenze, insegnamenti a scelta, stage e prova finale) per un totale di 180 crediti distribuiti in tre anni.

Nel corso del primo anno sono previste attività formative obbligatorie su discipline chimiche, fisiche e matematiche di base e caratterizzanti, comprendenti insegnamenti frontali e attività di laboratorio; sono previste anche prove di verifica della conoscenza della lingua inglese (vedi in seguito il punto specifico). Nei due anni successivi le stesse discipline vengono approfondite e sono previste sistematiche attività di laboratorio di contenuto via via più avanzato e vengono svolti insegnamenti che trattano aspetti relativi alla fenomenologia e alla teoria di svariate classi di materiali.

Al terzo anno gli studenti approfondiscono maggiormente le conoscenze chimiche e fisiche caratteristiche della Scienza dei Materiali e acquisiscono competenze tecnologiche professionalizzanti. A questo scopo, viene offerto un insegnamento di Complementi di struttura della materia e un'attività di stage e preparazione della prova finale presso laboratori di ricerca e/o impianti di industrie o enti pubblici, sotto il controllo didattico e organizzativo di uno o più docenti, al fine di acquisire competenze di carattere tecnico professionale utili a un inserimento immediato nel mondo del lavoro.

**7.1 – Descrizione del percorso formativo****PRIMO ANNO****ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO (12 CFU) CHIM/03

MATEMATICA I (8 CFU) MAT/05

CHIMICA ORGANICA (6 CFU) CHIM/06

FISICA I (8 CFU) FIS/01

LABORATORIO DI FISICA I (6 CFU) FIS/01

MATEMATICA II (8 CFU) MAT/05

ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE (1 CFU)

LINGUA INGLESE - LIVELLO B1 (3 CFU)

INGLESE 2 - LIVELLO B2 (3 CFU)

**SECONDO ANNO****ATTIVITA' OBBLIGATORIE**

FISICA II (8 CFU) FIS/01

CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO (14 CFU) CHIM/04  
 CHIMICA FISICA (8 CFU) CHIM/02  
 MATEMATICA III (8 CFU) MAT/05  
 CHIMICA FISICA DEI MATERIALI (8 CFU) CHIM/02  
 LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA (6 CFU) CHIM/06  
 LABORATORIO DI FISICA II (6 CFU) FIS/01  
 STRUTTURA DELLA MATERIA I (6 CFU) FIS/03

TERZO ANNO

ATTIVITA' OBBLIGATORIE

CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI (8 CFU) CHIM/03  
 FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO (14 CFU) FIS/03/ FIS/01  
 STRUTTURA DELLA MATERIA II (6 CFU) FIS/03  
 LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE (8 CFU) CHIM/01  
 COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA (6 CFU) FIS/03

STAGE (4 CFU)  
 ATTIVITA' A SCELTA DELLO STUDENTE (12 CFU)  
 PROVA FINALE (3 CFU)

7.2 – Attività formative di base

Le attività formative di base forniscono un'approfondita conoscenza degli aspetti generali, sia sperimentali che teorici, della chimica e della fisica. Permettono inoltre allo studente di acquisire conoscenze matematiche di base e garantiscono una adeguata conoscenza della strumentazione di laboratorio.

7.3 – Attività formative caratterizzanti

Queste attività forniscono competenze specifiche teoriche e sperimentali sulle proprietà dei materiali, capacità sperimentali per la loro caratterizzazione e competenze tecnico-professionali per il loro utilizzo a scopo applicativo.

7.4 – Attività affini o integrative

Le attività affini o integrative hanno l'obiettivo di fornire agli studenti di Scienza dei Materiali una specializzazione superiore nelle aree della Struttura della Materia e dei laboratori di Fisica allo scopo di ampliare le loro competenze negli aspetti più generali della fisica della materia e nei campi dell'analisi, della caratterizzazione e della sintesi di materiali.

7.5 – Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a sua scelta tra tutte quelle attivate nei differenti Corsi di studio dell'Ateneo (di norma nei corsi di Laurea Triennale), per un totale di 12 CFU. I corsi a scelta sono parte integrante del piano degli studi e devono quindi essere sottoposti all'approvazione del Consiglio di Coordinamento Didattico che ne verifica la coerenza con il progetto formativo.

7.6 – Lingua inglese / sbarramento

Gli studenti immatricolati a questo Corso di laurea devono acquisire 6 CFU relativi alla conoscenza della lingua inglese. In conformità con la delibera del Senato Accademico del 3 luglio 2006, almeno 3 crediti, previsti per il primo livello di conoscenza della lingua straniera (livello B1), devono essere acquisiti prima di sostenere gli esami del secondo e del terzo anno di corso. Per le eventuali iscrizioni e frequenza ai corsi on-line, forniti gratuitamente dall'Ateneo, e per le modalità di esame si veda il Sito web di riferimento: <https://www.unimib>.

it/didattica/lingue-unimib. I 6 CFU di lingua inglese soddisfano i requisiti di conoscenza della lingua inglese (livello B2) per l'ammissione al Corso di Laurea magistrale in Materials Science.

### 7.7 – Stage

Obiettivo dell'attività di stage è fornire allo studente l'opportunità di acquisire competenze applicative e tecniche nell'utilizzare le conoscenze scientifiche e tecniche apprese nel percorso di studi. Queste competenze sono acquisite tramite attività sperimentali e computazionali, oltre che di ricerca bibliografica approfondita, finalizzate allo sviluppo di un'indagine nell'ambito della scienza dei materiali e alla acquisizione di capacità di analisi e di presentazione dei risultati, sia in forma di relazione scritta che di presentazione e discussione critica. Lo stage può essere sia interno che esterno.

#### Stage interno

Consiste in un'attività sperimentale o computazionale nell'ambito della scienza dei materiali, svolta dallo studente presso un gruppo di ricerca di un Dipartimento dell'Ateneo sotto la guida di un tutor universitario e di un tutor responsabile dell'attività nel gruppo di ricerca. L'attività, di norma, porta all'attività di preparazione della prova finale sotto la guida di un relatore.

#### Stage esterno

Consiste in un'attività sperimentale o computazionale nell'ambito della scienza dei materiali, svolta dallo studente Enti di ricerca o Aziende convenzionati con l'Ateneo per essere sedi di stage esterni sotto la guida di un tutor universitario e di un tutor aziendale.

La verifica del corretto svolgimento del tirocinio, sia interno che esterno, è condotta mediante un periodico aggiornamento da parte dello studente con relazioni periodiche (scritte o orali) ai tutor. Al termine del tirocinio, il relatore certifica la conclusione ed il corretto svolgimento del tirocinio.

L'attività, di norma, porta all'attività di preparazione della prova finale sotto la guida di un relatore.

### 7.8 – Forme didattiche

Le attività didattiche proposte dal Corso di Laurea sono di vario tipo: lezioni frontali, lezioni di esercitazioni su applicazioni dei contenuti teorici, lezioni pratiche di introduzione e addestramento alle discipline sperimentali di laboratorio, seminari su tematiche di contesto, laboratorio linguistico di Ateneo per l'apprendimento della lingua inglese (vedi precedente paragrafo), attività per la prova finale ed eventuale attività esterna. Le forme didattiche relative alle lezioni di esercitazione e alle lezioni pratiche di laboratorio (sinteticamente indicate come Esercitazioni e Laboratorio, condotte in ogni caso dal docente come attività in presenza, in aula o in laboratori attrezzati per esperimenti di tipo chimico o fisico) sono peculiari dei corsi di studio di ambito scientifico. Queste forme didattiche costituiscono parte essenziale e qualificante del percorso formativo, nelle quali lo studente è portato, con l'intervento diretto del docente, ad acquisire non soltanto conoscenze ma anche competenze nel saper operare e progettare sulla base delle conoscenze apprese e secondo gli strumenti e i metodi propri delle discipline scientifiche. Le conoscenze e le competenze via via acquisite dagli studenti in queste attività sono certificate dagli esami sostenuti con esito positivo e vengono commisurate in crediti formativi universitari, denominati anche con l'acronimo CFU. I crediti rappresentano una misura del lavoro di apprendimento dello studente, comprensivo delle attività didattiche di cui sopra e dell'impegno riservato allo studio personale o di altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo tra attività istituzionali e studio individuale, diversamente suddivise a seconda che si tratti di lezioni frontali (7-8 ore/CFU), esercitazioni (8-12 ore/CFU), attività di laboratorio (8-12 ore/CFU), eventuale attività esterna e attività per la prova finale.

### 7.9 – Modalità di verifica del profitto

Tutte le attività di cui sopra comportano un esame finale, le cui modalità sono comunicate dal docente all'inizio di ogni attività didattica e comunque indicate per ciascun insegnamento nella piattaforma e-learning del CdS. Gli insegnamenti suddivisi in due moduli prevedono un singolo esame finale. Di norma gli insegnamenti frontali prevedono un esame orale, preceduto eventualmente da uno scritto. Gli insegnamenti di laboratorio terminano di norma con un esame in cui viene anche discussa una relazione scritta sulle esperienze svolte nelle attività di laboratorio. Per l'attività esterna e la prova finale si rimanda all'apposito paragrafo. L'attività di inserimento nel mondo del lavoro (vedi paragrafo apposito) comporta la presenza certificata a un adeguato numero di ore di attività, da definirsi da parte del Consiglio di Coordinamento Didattico.

Dettagli sulla modalità di verifica e valutazione di ogni singolo insegnamento previsto nel piano didattico sono reperibili sul sito e-learning del Corso di Studio alla voce INSEGNAMENTI

(<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3573>).

### 7.10 – Frequenza

La frequenza è obbligatoria per le attività di laboratorio ed è fortemente consigliata per tutte le altre attività (lezioni, esercitazioni e seminari). Per frequenza obbligatoria si intende la partecipazione ad almeno il 75% dell'attività didattica dei suddetti insegnamenti.

### 7.11 – Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio. Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo. Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato. Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo degli studenti.

### 7.12 – Propedeuticità / Sbarramenti

Per poter sostenere gli esami del secondo e del terzo anno, gli studenti devono aver acquisito preventivamente i 3 CFU relativi al primo livello previsto di conoscenza della Lingua inglese (livello B1). Per iscriversi al secondo anno di corso gli studenti devono aver acquisito almeno 20 CFU. Per iscriversi al terzo anno di corso gli studenti devono aver acquisito almeno ulteriori 30 CFU, per un totale di almeno 50 CFU complessivi.

Lo studente è tenuto a rispettare, nell'espletamento degli esami, le propedeuticità indicate di seguito:

Per sostenere l'esame di:

Matematica II bisogna aver superato Matematica I

Matematica III bisogna aver superato Matematica II

Fisica II bisogna aver superato Fisica I

Chimica organica bisogna aver superato Chimica Generale e Inorganica con laboratorio

Chimica macromolecolare con laboratorio bisogna aver superato Chimica Generale e Inorganica con laboratorio e Laboratorio di Chimica Organica

Fisica dei Materiali con laboratorio bisogna aver superato Laboratorio di Fisica II.

### 7.13 – Attività di orientamento e tutorato

- Orientamento per la scelta della prova finale.

Gli studenti terminano gli studi discutendo davanti a una Commissione i risultati di un'attività personale, denominata prova finale, (vedi punto apposito in seguito) contenuti in una relazione scritta, presentata nei dovuti tempi alla Segreteria Didattica e da essa inviata alla Commissione. Per indirizzare gli studenti verso una scelta consona alle loro aspettative e alle loro caratteristiche individuali, il Consiglio di Coordinamento Didattico fornisce informazioni sugli argomenti di ricerca entro cui tali temi si collocano e sui laboratori o gruppi di ricerca presso cui si svolge l'attività tramite il sito WEB e presentazioni organizzate a tale scopo.

- Orientamento relativo al mondo del lavoro.

Il Consiglio di Coordinamento Didattico definisce attività di orientamento a frequenza obbligatoria per 1 CFU, finalizzate a trasmettere agli studenti informazioni utili per un proficuo inserimento nel mondo del lavoro ovvero per una ragionata scelta di percorsi di studio e per l'acquisizione di competenze informative comprensive degli elementi metodologici di base per la validazione bibliografica. Tale attività si esplica in seminari, incontri ed esperienze guidate con docenti, esponenti del mondo del lavoro, delle professioni e degli ordini su vari temi quali, ad esempio, le competenze richieste nei diversi ambienti di lavoro, i principi di diritto del lavoro, la comunicazione in differenti contesti organizzativi e di lavoro, il reperimento e validazione di informazioni, ecc. Tale attività può comprendere anche la frequenza di corsi organizzati dall'ateneo per la acquisizione di competenze trasversali di tipo comunicativo, relazionale, informatico, imprenditoriale, compresi i corsi obbligatori sulla sicurezza ecc.

- Tutorato.

Il Consiglio di Coordinamento Didattico potrà organizzare una serie di incontri di studio tra immatricolati e studenti senior, iscritti nei segmenti di alta formazione (Laurea Magistrale, Dottorato, Master) e selezionati in base ai loro curricula scolastici. Nel corso di tali incontri si svolgono attività di orientamento disciplinare sotto la guida dei docenti ufficiali. Questa specifica attività di tutoraggio riguarda di norma gli insegnamenti disciplinari di base di Chimica e di Fisica del primo anno e di Matematica del primo e secondo anno.

#### 7.14 – Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Ogni anno accademico è diviso in due semestri. La maggior parte degli insegnamenti si svolge entro un singolo semestre per permettere agli studenti di sostenere al termine di ogni semestre gli esami degli insegnamenti appena frequentati. Fanno eccezione pochi insegnamenti che hanno cadenza annuale. Il calendario delle lezioni viene reso disponibile sul sito del corso di laurea prima dell'inizio del semestre. L'acquisizione dei crediti relativi a ognuno degli insegnamenti previsti nel percorso formativo avviene attraverso il superamento di verifiche di profitto scritte e/o orali. Le verifiche si terranno in periodi specifici dell'anno (appelli d'esame) stabiliti dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Sono previsti appelli d'esame distribuiti in periodi nei quali sono sospese le attività didattiche e in particolare nei mesi di febbraio, giugno, luglio, agosto e settembre. Sono previste inoltre sospensioni delle attività didattiche verso la metà del I semestre (indicativamente fine novembre) e del II semestre (indicativamente inizio maggio) per consentire agli studenti di sostenere esami di anni di corso precedenti a quello che stanno frequentando. Fatta salva la disponibilità dei docenti, ed esclusi gli studenti iscritti al primo anno, è possibile sostenere verifiche di profitto anche in periodi diversi da quelli fissati. Gli appelli d'esame sono disponibili sul sito dell'Ateneo alla pagina Bacheca appelli delle Segreterie online e sul sito del corso di laurea e al link

[http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/index.php?view=easytest&\\_lang=it&empty\\_box=0&col\\_cells=0](http://gestioneorari.didattica.unimib.it/PortaleStudentiUnimib/index.php?view=easytest&_lang=it&empty_box=0&col_cells=0)

#### 7.15 – Accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Il Programma Erasmus+ permette allo studente di effettuare un'esperienza di studio all'estero per un periodo che può andare da un minimo di 3 mesi a un massimo di un anno; gli esami sostenuti all'estero potranno essere riconosciuti nel piano di studi ai fini della carriera dello studente.

Gli Atenei europei con cui sono attivi accordi Erasmus di scambio di studenti di interesse per il Corso di Studio sono :

- École normale supérieure (CLMA) (Cachan FRANCIA)
- Université Claude Bernard (Lyon 1) (Lyon FRANCIA)
- Université d'Aix-Marseille (Marsiglia FRANCIA)
- Technische Universität Darmstadt (Darmstadt GERMANIA)
- Technische Universität (München GERMANIA)
- Universidad del Pais Vasco (Bilbao SPAGNA)

Una apposita Commissione, composta da docenti del Corso di Studio, collabora con l'Ufficio Mobilità Internazionale dell'Ateneo per gli accordi per la mobilità internazionale degli studenti.

In questo ambito, assicura il rinnovo degli accordi esistenti con le sedi convenzionate e si fa promotore nell'individuare ulteriori sedi estere da proporre agli studenti. La Commissione inoltre assicura agli studenti interessati il necessario supporto per l'individuazione della sede più consona ai loro interessi, per la predisposizione del Learning Agreement relativo al periodo di formazione all'estero e, infine, per il riconoscimento dell'attività svolta all'estero. Tutti i crediti da convalidare devono essere concordati nel Learning Agreement, entro le tempistiche fissate dal programma.

Altre informazioni sul Programma Erasmus+ sono disponibili alla pagina seguente:

<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/mobilita-internazionale/erasmus-studio/selezioni-erasmus>

## **ART. 8 Prova finale**

Obiettivo del lavoro di preparazione alla prova finale è addestrare il laureando, sotto la guida di un docente relatore, ad analizzare e padroneggiare un argomento pertinente alla Scienza dei Materiali concernente l'esperienza portata a termine presso laboratori di ricerca o di industrie o enti pubblici, comprendente l'attività di stage, a presentarne gli aspetti salienti in un elaborato scritto, eventualmente in lingua inglese, a esporlo e discuterlo pubblicamente con chiarezza, padronanza e senso critico.

## **ART. 9 Modalità di svolgimento della prova finale**

Nel corso della prova finale il laureando deve arrivare a saper analizzare un argomento pertinente alla Scienza dei Materiali, a presentarne gli aspetti salienti in un elaborato scritto, a esporlo e discuterlo pubblicamente con chiarezza e padronanza. Si rimanda alla piattaforma e-learning del Corso di Laurea <https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=21943> per le norme relative alla procedura di ammissione, all'attività di stage e alla prova finale, alle modalità di svolgimento della discussione finale e al regolamento per l'assegnazione del punteggio di valutazione della prova finale. Si rimanda allo stesso sito per il calendario delle sessioni di laurea.

## **ART. 10 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento**

Gli studenti provenienti da altri Corsi di Laurea di questo o di altro Ateneo possono chiedere di essere iscritti a questo Corso di Laurea con riconoscimento dei crediti relativi agli esami precedentemente sostenuti. Per il riconoscimento è necessaria la verifica da parte di una apposita Commissione, con successivo riconoscimento da parte del Consiglio di Coordinamento

Didattico, della coerenza dei programmi degli esami sostenuti con gli obiettivi e con l'Ordinamento di questo Corso di Laurea.

In base al DM 270/2004 e alla L.240/2010 le Università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario, alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso, per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di Laurea e Laurea Magistrale.

### **ART. 11 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio**

Gli insegnamenti specifici di Scienza dei Materiali, tramite i quali gli studenti vedono via via integrarsi nello studio dei materiali i diversi approcci (chimico e fisico, macroscopico e microscopico, classico e quantistico) sono affidati a un corpo docente che fa capo al Dipartimento di Scienza dei Materiali. Questi docenti, pur di estrazione diversa, quali chimici, fisici e scienziati dei materiali, da tempo collaborano sia sul versante didattico che su quello scientifico. L'attività di ricerca del Dipartimento è rivolta allo studio di materiali in una varietà di ambiti e applicazioni, riconducibili con estrema stringatezza alle seguenti classi: materiali organici e polimerici, materiali per microelettronica e fotonica, materiali per ambiente e energia, materiali per i beni culturali. Per informazioni dettagliate sui temi di ricerca attivi e sui recenti risultati ottenuti si veda la relazione annuale del Dipartimento, sul sito <http://www.mater.unimib.it/>.

Presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali, data la natura interdisciplinare delle ricerche ivi svolte e le ottime competenze dei docenti afferenti in diversi campi della Scienza dei Materiali, è presente un Corso di Dottorato con una intensa attività didattica seminariale, cui possono liberamente accedere anche gli studenti della Laurea per un eventuale approfondimento personale e/o a scopo informativo. Sono inoltre presenti in Dipartimento giovani ricercatori non strutturati, quali post-doc e assegnisti, italiani e stranieri, che svolgono ricerca su argomenti di punta.

Una parte delle attività didattiche si svolge utilizzando competenze e attrezzature in laboratori di alta specializzazione presenti nel Dipartimento di Scienza dei Materiali, presso cui si svolge attività di ricerca nei seguenti in ambiti:

- deposizione di film sottili per fasci molecolari;
- proprietà ottiche ed elettriche dei semiconduttori;
- sintesi di materiali molecolari e macromolecolari;
- diffrazione di raggi X e risonanze di spin nucleare ed elettronico;
- caratterizzazione di isolanti, vetri e materiali per l'accumulo di energia;
- calcolo e modellizzazione;
- fotofisica di materiali molecolari;
- datazione e caratterizzazione di materiali di interesse per i beni culturali.

### **ART. 12 Docenti del corso di studio**

Docenti che insegnano nel Corso:

- A. Abbotto CHIM/06
- B. Ayuso De Dios MAT/08
- E. Bonera FIS/01
- S. Bracco CHIM/04
- S. Brovelli FIS/01

A. Comotti CHIM/04  
M. D'Arienzo CHIM/03  
M. Fasoli FIS/01  
M. Garavello MAT/05  
R. Lorenzi FIS/01  
P. Lorenzoni MAT/05  
N. Manfredi CHIM/06  
M. Martini FIS/07  
F. Meinardi FIS/03  
A. Monguzzi  
F. Moro FIS/01  
D. Narducci CHIM/02  
G. Pacchioni CHIM/03  
A. Paleari FIS/01  
A. Papagni CHIM/06  
F. Pezzoli FIS/01  
R. Ruffo CHIM/02  
R. Scotti CHIM/03  
R. Simonutti CHIM/04  
P. Sozzani CHIM/04  
G. Vanacore FIS/03  
A. Vedda FIS/01

### **ART. 13 Altre informazioni**

La sede del Corso di Laurea è situata presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali:  
via R. Cozzi 55 – Ed. U5, 20125 Milano

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:

Segreteria didattica del Corso di Laurea  
via R. Cozzi 55– Ed. U5 I piano  
Telefono: 02.6448.5102  
e-mail: didattica.materiali@unimib.it

Lo studente potrà trovare ulteriori informazioni presso:

piattaforma e-learning del Corso di Studio: <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3499>

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativi a immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web [www.unimib.it](http://www.unimib.it).

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

Seguono la tabella delle attività formative distribuite in base a tipologie di attività, ambito e settore scientifico-disciplinare e la tabella delle attività formative suddivise per anno di corso.



**ART. 14 Struttura del corso di studio****PERCORSO GGG - Percorso PERCORSO COMUNE**

Tipo Attività Formativa: Base	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	66	40 - 66		FIS/01 22 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q058M - FISICA I Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FISICA I) Anno Corso: 1	8
					E2701Q060M - FISICA II Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FISICA II) Anno Corso: 2	8
					E2701Q049M - LABORATORIO DI FISICA DEI MATERIALI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO) Anno Corso: 3	6
				FIS/03 20 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q048M - FISICA DEI MATERIALI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO) Anno Corso: 3	8
					E2701Q046M - STRUTTURA DELLA MATERIA I Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata STRUTTURA DELLA MATERIA I) Anno Corso: 2	6
					E2701Q062M - STRUTTURA DELLA MATERIA II Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata STRUTTURA DELLA MATERIA II) Anno Corso: 3	6
				MAT/05 24 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q028M - MATEMATICA I Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MATEMATICA I) Anno Corso: 1	8
					E2701Q029M - MATEMATICA II Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MATEMATICA II) Anno Corso: 1	8
					E2701Q063M - MATEMATICA III Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata MATEMATICA III) Anno Corso: 2	8
Discipline Chimiche	20	20 - 30		CHIM/02 8 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q006M - CHIMICA FISICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA) Anno Corso: 2	8

## SCIENZA DEI MATERIALI

				CHIM/03 12 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q036M - CHIMICA GENERALE E INORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO) Anno Corso: 1	6
					E2701Q037M - LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO) Anno Corso: 1	6
<b>Totale Base</b>	<b>86</b>					<b>86</b>

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Discipline chimiche analitiche e ambientali	8	6 - 8		CHIM/01 8 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q064M - LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE) Anno Corso: 3	8
Discipline chimiche inorganiche e chimico- fisiche	16	12 - 24		CHIM/02 8 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q043M - CHIMICA FISICA DEI MATERIALI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA FISICA DEI MATERIALI) Anno Corso: 2	8
				CHIM/03 8 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q047M - CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI) Anno Corso: 3	8
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	14	12 - 16		CHIM/04 14 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q068M - APPLICAZIONI-MATERIALI POLIMERICI Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO) Anno Corso: 2	6
					E2701Q067M - MACROMOLECOLE CON LABORATORIO Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO) Anno Corso: 2	8
Discipline chimiche organiche e biochimiche	12	6 - 12		CHIM/06 12 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q038M - CHIMICA ORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata CHIMICA ORGANICA) Anno Corso: 1	6
					E2701Q044M - LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA) Anno Corso: 2	6
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>50</b>					<b>50</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
--	-----	-------	--------	-----	--------------------	-----------

## SCIENZA DEI MATERIALI

Attività formative affini o integrative	18	18 - 24		FIS/01 12 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q059M - LABORATORIO DI FISICA I Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata LABORATORIO DI FISICA I) Anno Corso: 1	6
					E2701Q045M - LABORATORIO DI FISICA II Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata LABORATORIO DI FISICA II) Anno Corso: 2	6
				FIS/03 6 CFU (settore obbligatorio)	E2701Q061M - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA Integrato (Modulo Generico dell'Attività formativa integrata COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA) Anno Corso: 3	6
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>18</b>					<b>18</b>

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12				E2701Q032 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE Anno Corso: 3 SSD: NN	8
					E2701Q056 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE 12 CFU Anno Corso: 3 SSD: NN	12
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					<b>20</b>

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	3	3 - 6			E2701Q047 - PROVA FINALE Anno Corso: 3 SSD: PROFIN_S	3
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	6				E2701Q068 - INGLESE 2 (LIVELLO B2) Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					LING - B1 - LINGUA INGLESE (LIVELLO B1) Anno Corso: 1 SSD: NN	3
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>9</b>					<b>9</b>

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Tirocini formativi e di orientamento	4	3 - 6			E2701Q065 - STAGE Anno Corso: 3 SSD: NN	4
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1				E2701Q025 - ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE Anno Corso: 1 SSD: NN	1
<b>Totale Altro</b>	<b>5</b>					<b>5</b>

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>180</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>188</b>

**ART. 15 Piano degli studi****PERCORSO GGG - PERCORSO COMUNE****1° Anno (55)**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q034 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO	12				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q036M - CHIMICA GENERALE E INORGANICA	6	CHIM/03	Base / Discipline Chimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q037M - LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA	6	CHIM/03	Base / Discipline Chimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q001 - MATEMATICA I	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q028M - MATEMATICA I	8	MAT/05	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q058 - FISICA I	8				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q058M - FISICA I	8	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q002 - MATEMATICA II	8				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q029M - MATEMATICA II	8	MAT/05	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q035 - CHIMICA ORGANICA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
E2701Q038M - CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche e biochimiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q059 - LABORATORIO DI FISICA I	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q059M - LABORATORIO DI FISICA I	6	FIS/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q068 - INGLESE 2 (LIVELLO B2)	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		ALT:60	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
LING - B1 - LINGUA INGLESE (LIVELLO B1)	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		ALT:60	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
E2701Q025 - ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE	1	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		SEM:12		Obbligatorio	Orale

**2° Anno (64)**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q013 - CHIMICA FISICA	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q006M - CHIMICA FISICA	8	CHIM/02	Base / Discipline Chimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q060 - FISICA II	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q060M - FISICA II	8	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q063 - MATEMATICA III	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q063M - MATEMATICA III	8	MAT/05	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q043 - STRUTTURA DELLA MATERIA I	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
E2701Q046M - STRUTTURA DELLA MATERIA I	6	FIS/03	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q067 - CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO	14				LEZ:0	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q067M - MACROMOLECOLE CON LABORATORIO	8	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali e tecnologiche		LEZ:0	Annualità Singola	Obbligatorio	
E2701Q068M - APPLICAZIONI-MATERIALI POLIMERICI	6	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali e tecnologiche		LEZ:0	Annualità Singola	Obbligatorio	
E2701Q041 - LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q044M - LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche e biochimiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q040 - CHIMICA FISICA DEI MATERIALI	8				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q043M - CHIMICA FISICA DEI MATERIALI	8	CHIM/02	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q042 - LABORATORIO DI FISICA II	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q045M - LABORATORIO DI FISICA II	6	FIS/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	

**3° Anno (69)**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q045 - FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO	14				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
E2701Q048M - FISICA DEI MATERIALI	8	FIS/03	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q049M - LABORATORIO DI FISICA DEI MATERIALI	6	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q062 - STRUTTURA DELLA MATERIA II	6				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q062M - STRUTTURA DELLA MATERIA II	6	FIS/03	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q044 - CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q047M - CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI	8	CHIM/03	Caratterizzanti e / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q064 - LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE	8				LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q064M - LABORATORIO DI CHIMICA STRUMENTALE	8	CHIM/01	Caratterizzanti e / Discipline chimiche analitiche e ambientali		LEZ:0	Primo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q061 - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	6				LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
E2701Q061M - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	6	FIS/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	
E2701Q032 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE	8	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		DC:200		Opzionale	Orale
E2701Q056 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE 12 CFU	12	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		DC:300		Opzionale	Orale
E2701Q047 - PROVA FINALE	3	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:0		Obbligatorio	Orale
E2701Q065 - STAGE	4	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		STA:0	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale