

Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
Laurea triennale (DM270)
in SCIENZA DEI MATERIALI
attivato ai sensi del D.M. 22/10/2004, n. 270
valido a partire dall'anno accademico 2013/2014

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	FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI
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	trasformazione di 521-01 SCIENZA DEI MATERIALI (cod 11515)
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	13/05/2008
Data DR di approvazione	05/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	21/04/2008
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	40
Corsi della medesima classe	SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	MILANO (MI)
Sedi didattiche	MILANO (MI)
Indirizzo internet	http://www.mater.unimib.it/cdl/
Ulteriori informazioni	

ART. 2 Presentazione

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali appartiene alla Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Chimiche (classe L-27), ha una durata normale di tre anni, è articolato su un percorso formativo che prevede 20 esami e l'acquisizione di 180 CFU e rilascia la Laurea in Scienza dei Materiali.

Il laureato in Scienza dei Materiali può accedere ai corsi di studio di livello superiore, come la laurea magistrale, di carattere più formativo, o ad un Master di I livello (si veda in seguito la voce Profili professionali e sbocchi occupazionali).

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 frequentante 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 insegnamenti 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.

Il Corso di Laurea offre agli studenti del terzo anno la possibilità di scelta tra insegnamenti che favoriscono una formazione di base aperta a successivi approfondimenti e insegnamenti maggiormente orientati verso un inserimento lavorativo immediato.

Nel concreto, il processo formativo prevede le attività qui sotto specificate, ripartite secondo tre differenti Aree di Formazione.

1) L'area di Formazione di Base comprende insegnamenti di base di Chimica (tre insegnamenti o moduli : Chimica Generale e Inorganica, Chimica Organica e Chimica Fisica per un totale di 18 CFU) e di Fisica (quattro insegnamenti o moduli : Fisica I, Fisica II, Struttura della Materia I e Struttura della Materia II per un totale di 30 CFU) in quantità bilanciata; a questi si affiancano tre insegnamenti di Matematica, particolarmente rivolti alla risoluzione di problemi (Matematica I, Matematica II e Matematica III) per un totale di 24 CFU.

2) Frequenza obbligatoria ai numerosi insegnamenti dell'area di Laboratorio comprende 6 insegnamenti o moduli (Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica, Laboratorio di Chimica Organica, Laboratorio di Fisica I, Laboratorio di Fisica II, Laboratorio di Chimica Analitica Strumentale e Laboratorio di Fisica dei Materiali) per un totale di 36 CFU.

3) L'area di Chimica e Fisica dei Materiali comprende 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: 4 insegnamenti o moduli (Chimica Macromolecolare con Laboratorio, Chimica Fisica dei Materiali, Chimica dei Materiali Ceramici e Laboratorio di Fisica dei Materiali) per un totale di 32 CFU. Questi insegnamenti sono affidati ad un nutrito corpo docente composto da studiosi di estrazione diversa, quali chimici, fisici e scienziati dei materiali, da tempo impegnati su questo progetto didattico, che collaborano su comuni temi di ricerca in Scienza dei Materiali.

Il Corso di Laurea offre agli studenti del terzo anno la possibilità di scelta tra insegnamenti che favoriscono una formazione di base aperta a successivi approfondimenti e insegnamenti maggiormente orientati verso un inserimento lavorativo immediato. Per gli studenti orientati verso un inserimento lavorativo immediato sono inoltre previsti due insegnamenti specifici di Tecnologia dei Materiali dell'area di Laboratorio (Laboratorio di Tecnologia dei Materiali I e Laboratorio di Tecnologia dei Materiali per un totale 16 CFU) che prevedono periodi di tirocinio presso aziende operanti nel settore dei materiali. Per gli studenti che prevedono di proseguire gli studi, invece, sono previsti due insegnamenti dell'area di Chimica e Fisica dei Materiali (Chimica dei Materiali Polimerici e Complementi di Struttura della Materia) per un totale di 16 CFU.

Inoltre, è stato previsto un programma di introduzione al mondo del lavoro e consistente in incontri con rappresentanti del mondo delle professioni e delle industrie, per un impegno pari a 1 CFU.

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

AREA 1 - Formazione di Base

Conoscenza e capacità di comprensione

La formazione acquisita con la frequenza degli insegnamenti appartenenti all'area 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 la loro formulazione matematica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione acquisita con la frequenza degli insegnamenti appartenenti all'area 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.

AREA 2 - Laboratori

Conoscenza e capacità di comprensione

I laureati in Scienza dei Materiali, a seguito della frequenza agli insegnamenti appartenenti all' Area Laboratori

- 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 con frequenza obbligatoria appartenenti all'Area Laboratori 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.

AREA 3 - Chimica e Fisica dei Materiali

Conoscenza e capacità di comprensione

Mediante la frequenza degli insegnamenti di quest'area e la preparazione dei relativi esami i laureati in Scienza dei Materiali hanno acquisito 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'opto-elettronica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Mediante la frequenza degli insegnamenti di quest'area 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.

Autonomia di giudizio (making judgements)

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 lo svolgimento dello stage e/o della prova finale) daranno 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.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Scienza dei Materiali sono in grado di

- comunicare problemi ed idee sul tema dei 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.

Capacità di apprendimento (learning skills)

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, durante i laboratori a frequenza obbligatoria, alle lezioni di contenuto informativo oltre che formativo, specie ai seminari e durante il periodo di preparazione della prova finale. Un numero adeguato di iscritti all'ultimo anno (alcune decine) consente di offrire una formazione individuale e quindi esaltando l'autonomia, la flessibilità e il lavoro di gruppo.

Come per gli indicatori precedenti, la verifica dei risultati raggiunti avviene tramite esami e relazioni scritte e orali.

ART. 4 Profili professionali e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, fornendo solide basi scientifiche e conoscenze relative a processi e tecnologie innovativi, intende formare 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. I laureati in Scienza dei Materiali possono acquisire, a seconda degli esami scelti al terzo anno, una formazione maggiormente orientata agli aspetti conoscitivi di base o una maggiormente orientata agli aspetti tecnico-professionalizzanti. Tutti gli studenti possono comunque decidere se proseguire negli studi o se rivolgersi subito al mercato del lavoro.

A) Ulteriore formazione.

Il laureato può accedere ai corsi di studio di livello superiore, come la Laurea Magistrale, di carattere più formativo, o ad un Master di I livello. Il Corso di Laurea Magistrale particolarmente

consigliato è la Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali attivata presso Milano-Bicocca e presso altre Università italiane. Volendo proseguire ulteriormente negli studi, il possesso di una Laurea Magistrale è condizione necessaria per accedere all'ultimo livello formativo universitario, quello del Dottorato di Ricerca o, per un'ulteriore professionalizzazione, a un Master di II livello.

B) Tempi di inserimento e sbocchi lavorativi.

Un data-base continuamente aggiornato sugli esiti lavorativi dei laureati in Scienza dei Materiali di questo Ateneo ha messo in luce l'ottimo e veloce inserimento del laureato in piccole e medie imprese, in grandi industrie, e in Enti pubblici che operano nel settore dei materiali. In particolare, il laureato triennale si trova ben collocato nell'area di sviluppo prodotti di aziende anche piccole, in svariati settori merceologici, quali il settore dei materiali per l'edilizia e dei compositi strutturali, dei trasporti, delle vernici e pittura, dell'elettricità, dell'elettronica, dei vetri, della trasformazione dei polimeri, della componentistica e della strumentazione scientifica.

C) Ruoli professionali.

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. La base scientifica in un campo interdisciplinare quale la Scienza dei Materiali mette infatti il laureato triennale in grado di gestire problemi complessi con adeguate competenze tecniche, caratteristica che permette di interfacciarsi al meglio con fornitori e clienti.

Il corso prepara alle seguenti professioni ISTAT:

- 2.1.1.1.1 - Fisici
- 2.1.1.2.1 - Chimici ricercatori
- 2.1.1.2.2 - Chimici informatori e divulgatori

ART. 5 Conoscenze richieste per l'accesso

Algebra, trigonometria e geometria di base, discreta cultura generale e piena padronanza della lingua italiana, parlata e scritta. Il Regolamento Didattico del corso di studio definirà le conoscenze richieste per l'accesso, determinandone le modalità di verifica, e gli obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso nel caso in cui la verifica non sia positiva.

ART. 6 Norme relative all' accesso

Prima dell'inizio dell'anno accademico nei corsi di studio di area scientifica delle università italiane viene effettuata una prova di valutazione nazionale delle conoscenze scientifiche di base. Tale prova è finalizzata a favorire l'inserimento nel percorso didattico e permette di organizzare specifiche attività di supporto da offrire alle matricole per le quali si evidenziassero eventuali carenze.

La prova consiste in domande a risposta multipla di carattere matematico-logico e sarà effettuata nelle date che saranno pubblicate alla pagina web www.scienze.unimib.it. Le attività di supporto agli studenti per i quali siano state accertate carenze di conoscenze saranno costituite da corsi intensivi di recupero. Coloro che, non superando la prova di valutazione delle conoscenze di base, non superassero neanche l'esame di Matematica I, previsto al primo anno del presente Regolamento, non potranno sostenere alcun esame degli anni successivi.

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 straniera, esiti occupazionali e competenze insegnamenti a scelta 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 di una lingua straniera (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 possono scegliere se approfondire maggiormente le conoscenze chimiche e fisiche caratteristiche della Scienza dei Materiali o se acquisire competenze tecnologiche professionalizzanti. Nel primo caso gli studenti possono scegliere Chimica dei materiali polimerici e Complementi di struttura della materia per un totale di 16 CFU complessivi. Nel secondo caso seguire i Laboratori di tecnologia dei materiali I e II, per un totale di 16 CFU complessivi, e svolgere attività di preparazione della prova finale presso laboratori 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.

6.1 – 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.

6.2 – 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.

6.3 – 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.

6.4 – Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a sua scelta tra tutti gli insegnamenti attivati 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.

6.5 – Lingua straniera/sbarramento

Per quanto riguarda la conoscenza della lingua straniera, a partire dall'anno accademico 2006-2007 gli studenti immatricolati a questo corso di studi devono acquisire i 3 CFU relativi alla conoscenza della lingua straniera previsti dal Regolamento Didattico del Corso di Studio prima di poter sostenere gli esami del secondo e del terzo anno. 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: www.didattica.unimib.it.

Inoltre gli studenti di Scienza dei Materiali dovranno superare una prova di verifica della comprensione orale della lingua straniera, con l'acquisizione di ulteriori 3 CFU.

6.6 – Forme didattiche

Le attività didattiche proposte dal Corso di Laurea sono di vario tipo: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio, seminari su tematiche di contesto, laboratorio linguistico di Ateneo per l'apprendimento della lingua straniera (vedi precedente paragrafo), attività per la prova finale ed eventuale attività esterna. 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 ore/CFU), esercitazioni (12 ore/CFU), attività di laboratorio (12 ore/CFU), eventuale attività esterna e attività per la prova finale.

6.7 – 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 guida annuale dello studente. 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.

6.8 – 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.

6.9 – 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.

6.10 – Regole di Propedeuticità

Per poter sostenere gli esami del secondo e del terzo anno, gli studenti devono aver acquisito preventivamente i 3 CFU relativi alla conoscenza della Lingua Straniera.

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 con Laboratorio

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.

6.11 – 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 presenta nella Guida dello Studente un elenco dettagliato di possibili temi e organizza una volta all'anno una presentazione degli argomenti di ricerca entro cui tali temi si collocano e dei laboratori o gruppi di ricerca presso cui si svolge l'attività.

Orientamento relativo al mondo del lavoro.

Il Consiglio di Coordinamento Didattico organizza 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 formazione. Tale attività si esplica in seminari, incontri ed esperienze guidate con 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, 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.

6.12 – 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 verrà reso disponibile sul sito del corso di laurea con conveniente anticipo rispetto all'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. Di 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 esclusivamente per gli insegnamenti di laboratorio ovvero per gli studenti iscritti al terzo anno o fuori corso, 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.

I ANNO

CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO (12 CFU)

MATEMATICA I (8 CFU)

CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

FISICA I CON LABORATORIO (14 CFU)

MATEMATICA II (8 CFU)

ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE (1 CFU)

LINGUA STRANIERA I (3 CFU)

LINGUA STRANIERA II (3 CFU)

II ANNO

FISICA II (10 CFU)

CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO (8 CFU)

CHIMICA FISICA (8 CFU)

MATEMATICA III (8 CFU)

CHIMICA FISICA DEI MATERIALI (8 CFU)

LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA (6 CFU)

LABORATORIO DI FISICA II (6 CFU)

STRUTTURA DELLA MATERIA I (6 CFU)

III ANNO

CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI (8 CFU)

FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO (14 CFU)

STRUTTURA DELLA MATERIA II (6 CFU)

LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE (6 CFU)

INSEGNAMENTO A SCELTA (12 CFU)

PROVA FINALE (3 CFU)

Un insegnamento a scelta fra:

LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI I (8 CFU)

COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA (8 CFU)

Un insegnamento a scelta fra:

LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II (8 CFU)

CHIMICA DEI MATERIALI POLIMERICI (8 CFU)

ART. 8 Caratteristiche della prova finale: contenuti e modalità svolgimento, termini e modalità attribuzione dell'argomento, composizione e funzionamento delle commissioni.

Obiettivo della prova finale è di addestrare il laureando, tramite attività sperimentali o di ricerca bibliografica, ad analizzare e padroneggiare un argomento pertinente alla scienza dei materiali, a presentarne gli aspetti salienti in un elaborato scritto, eventualmente in lingua inglese, ad esporlo e discuterlo pubblicamente con chiarezza, padronanza e senso critico.

La prova finale per il conseguimento del titolo di studio prevede le seguenti alternative:

a) se lo studente ha effettuato un percorso professionalizzante, la prova finale consiste nella presentazione e discussione pubblica di una succinta relazione scritta concernente l'esperienza portata a termine;

b) se lo studente ha seguito un percorso generale, la prova finale consiste nella presentazione e discussione pubblica di una succinta relazione scritta di approfondimento personale di un argomento da lui scelto tra quelli affrontati nel triennio.

Il voto di laurea esprime la valutazione del curriculum dello studente e della preparazione e maturità scientifica da lui raggiunta al termine del corso di laurea.

ART. 9 Prova finale

Obiettivo della prova finale è addestrare il laureando ad analizzare e padroneggiare un argomento pertinente alla Scienza dei Materiali, a presentarne gli aspetti salienti in un elaborato scritto, eventualmente in lingua inglese, a esporlo e discuterlo pubblicamente con chiarezza, padronanza e senso critico.

La prova finale per il conseguimento del titolo di studio prevede le seguenti alternative:

a) se lo studente intende inserirsi immediatamente nel mondo del lavoro e ha svolto la prova finale presso laboratori di industrie o enti pubblici, la prova finale consiste nella presentazione e discussione pubblica di una succinta relazione scritta concernente l'esperienza portata a termine;

b) negli altri casi, la prova finale consiste nella presentazione e discussione pubblica di una succinta relazione scritta di approfondimento personale di un argomento da lui scelto tra quelli affrontati nel triennio.

Il voto di laurea esprime la valutazione del curriculum dello studente e della preparazione e maturità da lui raggiunte al termine del Corso 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 una 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 nutrito corpo docente appartenente 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 seguito da un congruo numero di dottorandi, 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 parecchi 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

A. Abbotto	Chimica Organica	CHIM/06	
S. Brovelli	Laboratorio di Fisica II	FIS/01	
E. Bonera	Laboratorio di Fisica dei Materiali	FIS/01	
M. Catti	Chimica Fisica dei Materiali	CHIM/02	
L. De Michele	Matematica I	MAT/05	
M. Bernasconi	Complementi di Struttura della Materia mod. I	FIS/03	
F. Morazzoni	Chimica Generale e Inorganica con laboratorio	CHIM/03	
D. Narducci	Chimica Fisica	CHIM/02	
G. Pacchioni	Chimica dei Materiali Ceramici	CHIM/03	
S. Sanguinetti	Fisica dei Materiali	FIS/03	
R. Simonutti	Laboratorio di Tecnologia dei Materiali II		
	Chimica dei Materiali Polimerici	CHIM/04	
A. Vedda	Fisica I	FIS/01	
F. Morazzoni	Chimica generale inorganica con laboratorio		CHIM/03
P. Lorenzoni	Matematica II	MAT/07	
M. Martini	Laboratorio di fisica I	FIS/01	
M. Guzzi	Fisica II	FIS/01	
P. Sozzani	Chimica macromolecolare con laboratorio		CHIM/04
V. Felli	Matematica III	MAT/05	
A. Sassella	Struttura della materia I	FIS/03	
A. Comotti	Laboratorio di chimica analitica strumentale		CHIM/01
F. Montalenti	Struttura della materia II	FIS/03	
E. Sibilìa	Laboratorio di tecnologia dei materiali I	FIS/01	

ART. 13 Altre informazioni

La sede del Corso di Laurea è situata presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali:

via R. Cozzi 53 – Ed. U5

20125 Milano

Coordinatore del Corso: Mario Guzzi

Requisiti di Docenza - Docenti di riferimento (DM 47/13): Marco Bernasconi, Marco Martini, Stefano Sanguinetti.

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:

Segreteria didattica del Corso di Laurea

Sig.ra Alessandra Danese, Sig.ra Angela Erba

via R. Cozzi 53– Ed. U5 I piano

Telefono: 02.6448.5102, 5170

Fax: 02.6448.5400

e-mail: segreteria.didattica@mater.unimib.it

Ricevimento studenti:

Lunedì-Mercoledì-Venerdì ore 9.00-12.30

Martedì-Giovedì ore 14.00-16.00

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.

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

ART. 15 Piano degli studi

PERCORSO GGG - PERCORSO COMUNE

1° Anno (73 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q034 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO	12				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q036M - CHIMICA GENERALE E INORGANICA	6	CHIM/03	Base / Discipline Chimiche				Obbligatorio
E2701Q037M - LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA	6	CHIM/03	Base / Discipline Chimiche				Obbligatorio
E2701Q036 - FISICA I CON LABORATORIO	14				Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q015M - FISICA I	8	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q039M - LABORATORIO DI FISICA I	6	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q001 - MATEMATICA I	8				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q028M - MATEMATICA I	8	MAT/05	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q002 - MATEMATICA II	8				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q029M - MATEMATICA II	8	MAT/05	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q035 - CHIMICA ORGANICA	6				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q038M - CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche e biochimiche				Obbligatorio
LFRA - LINGUA FRANCESE	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
LING - LINGUA INGLESE	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
LSPA - LINGUA SPAGNOLA	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
LTED - LINGUA TEDESCA	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Primo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
E2701Q053 - FRANCESE 2	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
E2701Q052 - INGLESE 2	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
E2701Q054 - SPAGNOLO 2	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
E2701Q055 - TEDESCO 2	3	NN	Lingua/Prova Finale / Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
TVPI - TEST DI VALUTAZIONE DELLA PREPARAZIONE INIZIALE	0	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		Primo Semestre	Valutazione Preparazione Iniziale	Orale
E2701Q025 - ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE	1	NN	Altro / Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		Secondo Semestre	Obbligatorio	Frequenza

2° Anno (60 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q013 - CHIMICA FISICA	8				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q006M - CHIMICA FISICA	8	CHIM/02	Base / Discipline Chimiche				Obbligatorio
E2701Q037 - FISICA II	10				Annualità Singola	Obbligatorio	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche							
E2701Q040M - FISICA II	10	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q039 - MATEMATICA III	8				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q042M - MATEMATICA III	8	MAT/07	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q043 - STRUTTURA DELLA MATERIA I	6				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q046M - STRUTTURA DELLA MATERIA I	6	FIS/03	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q041 - LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA	6				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q044M - LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA	6	CHIM/06	Caratterizzante / Discipline chimiche organiche e biochimiche				Obbligatorio
E2701Q040 - CHIMICA FISICA DEI MATERIALI	8				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q043M - CHIMICA FISICA DEI MATERIALI	8	CHIM/02	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche				Obbligatorio
E2701Q038 - CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO	8				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q041M - CHIMICA MACROMOLECOLARE CON LABORATORIO	8	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali e tecnologiche				Obbligatorio
E2701Q042 - LABORATORIO DI FISICA II	6				Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q045M - LABORATORIO DI FISICA II	6	FIS/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative				Obbligatorio

3° Anno (89 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q045 - FISICA DEI MATERIALI CON LABORATORIO	14				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche							
E2701Q048M - FISICA DEI MATERIALI	8	FIS/03	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q049M - LABORATORIO DI FISICA DEI MATERIALI	6	FIS/01	Base / Discipline Matematiche, informatiche e fisiche				Obbligatorio
E2701Q044 - CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI	8				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q047M - CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI	8	CHIM/03	Caratterizzante / Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche				Obbligatorio
E2701Q012 - LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	6				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q017M - LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	6	CHIM/01	Caratterizzante / Discipline chimiche analitiche e ambientali				Obbligatorio
E2701Q048 - CHIMICA DEI MATERIALI POLIMERICI	8				Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q051M - CHIMICA DEI MATERIALI POLIMERICI	8	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali e tecnologiche				Obbligatorio a scelta
E2701Q049 - LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II	8				Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q052M - LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II	8	CHIM/04	Caratterizzante / Discipline chimiche industriali e tecnologiche				Obbligatorio a scelta
E2701Q046 - STRUTTURA DELLA MATERIA II	6				Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q050M - STRUTTURA DELLA MATERIA II	6	FIS/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative				Obbligatorio
E2701Q050 - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	8				Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q053M - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA I	4	FIS/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative				Obbligatorio a scelta
E2701Q054M - COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA II	4	FIS/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative				Obbligatorio a scelta

SCIENZA DEI MATERIALI

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
E2701Q051 - LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI I	8				Secondo Semestre	Obbligatorio a scelta	Orale
Unità Didattiche							
E2701Q055M - LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI I	8	FIS/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative			Obbligatorio a scelta	
E2701Q032 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE	8	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		Secondo Semestre	A scelta altre attivit	Orale
E2701Q056 - ATTIVITA' A SCELTA PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE 12 CFU	12	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		Secondo Semestre	A scelta altre attivit	Orale
E2701Q047 - PROVA FINALE	3	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale