

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Facoltà di Scienze MFN

Corso di laurea in Scienza dei materiali, Classe L-27 Materials Science

REGOLAMENTO DIDATTICO – ANNO ACCADEMICO 2008/2009

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 ed è articolato su un percorso formativo che prevede 20 esami. Il corso di studio verrà attivato gradualmente nei prossimi tre a.a. Nell'a.a. 2008/2009 verrà attivato il primo anno di corso e nei due anni a.a. successivi prima il secondo e quindi il terzo anno.

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 il paragrafo *Sbocchi occupazionali e professionali*).

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

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

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

Il Corso di Laurea offre agli studenti un percorso generale indirizzato ad una formazione di base aperta a successivi approfondimenti ed un percorso applicativo maggiormente orientato verso un inserimento lavorativo immediato.

Nel concreto, il processo formativo prevede le attività qui sotto specificate:

- Frequenza obbligatoria a numerosi corsi di laboratorio, di norma uno per ciascuno dei sei semestri nei quali si svolge il corso di laurea;
- Insegnamenti di base di Chimica e Fisica - in quantità bilanciata e affiancati da insegnamenti di Matematica – particolarmente rivolti alla risoluzione dei problemi;
- Svariati insegnamenti specifici di Scienza dei materiali tramite i quali gli studenti vedono via via

integrarsi i due diversi approcci, chimico e fisico, allo studio dei materiali. Gli insegnamenti sono affidati ad un nutrito corpo docente composto da studiosi di estrazione diversa, quali chimici, fisici e scienziati dei materiali, che da tempo collaborano su questo progetto didattico e collaborano su comuni temi di ricerca in Scienza dei materiali.

Per il percorso applicativo sono inoltre previsti insegnamenti specifici di Tecnologia dei Materiali che prevedono periodi di tirocinio presso aziende operanti nel settore dei materiali.

Per ambedue i percorsi è stato previsto un programma, condiviso da tutta la Facoltà di Scienze MFN, di introduzione al mondo del lavoro e consistente in vari incontri con rappresentanti del mondo delle professioni e delle industrie, per un numero di ore pari a 1 credito.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

(DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati in Scienza dei materiali

- hanno acquisito l'abitudine di comprendere i due diversi linguaggi, chimico e fisico, e hanno avuto una continua esperienza di integrazione delle due discipline;
- hanno consuetudine con gli strumenti matematici necessari per comprendere le proprietà dei materiali e la loro modellizzazione;
- hanno la capacità di leggere e comprendere testi di chimica e di fisica e di consultare articoli di ricerca nel campo specifico della scienza dei materiali;
- hanno competenze sperimentali e capacità di mettere in atto procedure operative di laboratorio;
- sanno operare in laboratori chimici e fisici con piena consapevolezza delle norme di sicurezza in laboratorio;
- 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.

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 (chimici e fisici, di difficoltà e impegno crescente nei tre anni) con frequenza obbligatoria e anche attraverso il lavoro per la preparazione della prova finale.

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

I laureati in Scienza dei materiali sono in grado di

- utilizzare, in contesti concreti relativi ai materiali, le tecniche sperimentali adatte per determinare e studiare le proprietà fisiche, chimiche e chimico-fisiche di diverse classi di materiali;
- 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).
- partecipare allo sviluppo nuovi materiali per applicazioni in campi diversi, ma sempre con elevato valore aggiunto.

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 (chimici e fisici, di difficoltà e impegno crescente nei tre anni) con frequenza obbligatoria e anche attraverso il lavoro per la preparazione della prova finale.

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, 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. 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.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali, fornendo sia solide basi scientifiche di base sia conoscenze riguardo a processi e tecnologie innovativi, intende formare dei 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 possiedono, a seconda del percorso seguito, due profili, uno maggiormente formativo di base e uno maggiormente tecnico-professionalizzante. Gli studenti di ambedue i profili 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 possedere una laurea magistrale è condizione necessaria per accedere all'ultimo livello formativo universitario, quello del dottorato di ricerca o, per un'ulteriore professionalizzazione, ad 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, in Enti pubblici e in aziende produttrici per il settore dei materiali. In particolare, il laureato triennale si trova ben collocato nell'area di sviluppo dei prodotti di aziende anche piccole, in svariati settori merceologici, quali il settore dei materiali per l'edilizia e dei compositi strutturali, dei trasporti, di vernici e pittura, elettricità ed elettronica, vetri, trasformazione dei polimeri e compounding, componentistica e strumentazione scientifica.

C) Ruoli professionali. Il laureato in Scienza dei Materiali trova impiego nel settore industriale o 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 in 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 permette infatti di gestire problemi complessi e competenze tecniche, caratteristica che permette di interfacciarsi meglio con fornitori e clienti.

Norme relative all'accesso

Per l'Anno Accademico 2008/09 la Facoltà di Scienze MFN ha stabilito di organizzare per gli studenti immatricolati **attività di supporto** relative alle conoscenze scientifiche di base, per favorire l'inserimento nel percorso didattico scelto. A tal fine gli studenti dovranno sostenere una prova di valutazione volta ad individuare il loro livello di preparazione.

La prova consisterà in 25 domande a risposta multipla di carattere matematico-logico e sarà effettuata nelle date che saranno pubblicate alla pagina web di Facoltà www.scienze.unimib.it.

Le attività di supporto, obbligatorie per gli studenti per i quali siano accertate carenze di conoscenze, saranno organizzate come segue:

- **corsi intensivi a frequenza obbligatoria nel mese di settembre;**
- **attività di tutorato a frequenza obbligatoria** contestualmente all'insegnamento di Matematica.

Organizzazione del Corso di laurea in Scienza dei materiali

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 per un totale di 180 crediti distribuiti in tre anni (di norma 60 crediti per anno). 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 e un modulo di laboratorio per semestre; è prevista anche una prova di verifica della conoscenza di una lingua straniera (vedi in seguito il punto specifico). Nei due anni successivi, le stesse discipline vengono approfondite, sono previste sistematiche attività di laboratorio (un modulo per semestre) di contenuto via via più avanzato e nel contempo vengono svolti insegnamenti su fenomenologia e 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 (seguendo il cosiddetto percorso metodologico) o se acquisire competenze tecnologiche professionalizzanti (seguendo il cosiddetto percorso professionalizzante). Le attività che differenziano i due percorsi assommano a 16 crediti complessivi e sono collocate all'interno del terzo anno.

Percorsi. Nel percorso metodologico, lo studente deve destinare i 16 crediti per seguire i corsi di *Chimica dei materiali organici e polimerici* e *Complementi di struttura della materia*, che contengono complementi e approfondimenti rispetto alle conoscenze acquisite in precedenza. Nel percorso professionalizzante, lo studente deve destinare i 16 crediti per seguire i *Laboratori di Tecnologia dei Materiali I e II* e svolgere attività di tirocinio 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 ad un inserimento immediato nel mondo del lavoro.

Insegnamenti a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)

Affinché il curriculum scolastico sia completo, gli studenti del corso di laurea devono acquisire 12 crediti, sostenendo tra il secondo e il terzo anno gli esami di un commensurato numero di insegnamenti, liberamente scelti tra tutti gli insegnamenti attivati nell'ateneo, purché coerenti con il progetto didattico; ciò significa o 3 insegnamenti da 4 crediti, ovvero 2 insegnamenti, uno da 8 crediti e l'altro da 4 crediti, ovvero un insegnamento da 12 crediti. Tra questi insegnamenti il CCD consiglia di seguire al II anno, 1° semestre, l'insegnamento di *Complementi di matematica*, da 4 crediti.

Lingua straniera/sbarramento. Per quanto riguarda la conoscenza della lingua straniera, il Senato Accademico del 3 luglio 2006 ha deliberato che gli studenti dei corsi delle Facoltà di Giurisprudenza, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze MFN, Scienze Statistiche, Sociologia, Medicina e Chirurgia immatricolati a partire dall'anno accademico 2006-2007, debbano acquisire i 3 crediti 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.

Tirocini formativi.

Come detto sopra, lo studente del percorso professionalizzante deve destinare i 16 crediti per seguire i *Laboratori di Tecnologia dei Materiali I e II* e svolgere attività di tirocinio 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 ad un inserimento immediato nel mondo del lavoro. La Commissione Tirocini del CCD ha il compito di informare e indirizzare gli studenti del percorso professionalizzante sulla scelta degli argomenti e sui temi disponibili (si veda anche il paragrafo "orientamento"). La domanda di ammissione va presentata alla Segreteria didattica, con l'indicazione dell'argomento su cui si svolgerà l'attività e della proposta del relatore interno e correlatore aziendale. Il Consiglio di Coordinamento didattico, consultata la Commissione Tirocini, esamina e, ove nulla si opponga, accoglie la domanda. Lo studente che svolga tirocinio aziendale deve espletare anche la procedura sul sito www.stage.unimib.it seguendo le istruzioni presenti sul sito stesso.

Forme didattiche. Le attività didattiche proposte dal corso di laurea sono di vario tipo: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio (strumentale e informatico), seminari su tematiche di contesto, laboratorio linguistico di ateneo per l'apprendimento della lingua straniera (vedi precedente paragrafo per informazioni), attività per la prova finale e per l'eventuale tirocinio. 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 da altre attività formative di tipo individuale. Un cfu corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo tra attività istituzionali e studio individuale, diversamente suddivisi a seconda che si tratti di lezioni frontali (8 ore di lezione e 17 di studio individuale per ogni cfu), di esercitazioni (12 ore di esercitazione in aula e 13 di studio individuale per ogni cfu), attività di laboratorio (16 ore di laboratorio e 9 di studio individuale per ogni cfu), attività di tirocinio e attività per la prova finale (tempo pieno).

Modalità di verifica del profitto. Tutte le attività di cui sopra contemplano un esame finale, le cui modalità, approvate dal Consiglio di coordinamento didattico, sono comunicate dal docente all'inizio di ogni attività didattica e comunque descritte 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 con un modulo di laboratorio terminano di norma con un esame orale in cui viene anche discussa una relazione scritta sulle esperienze svolte nelle attività di laboratorio. Per il tirocinio e la prova finale vedi apposito paragrafo. Per la verifica della partecipazione alle attività di inserimento nel mondo del lavoro (vedi paragrafo apposito), basterà la presenza certificata ad un adeguato numero di ore, da definirsi nel CCD.

Frequenza. La frequenza è obbligatoria per le attività di laboratorio ed è fortemente consigliata per tutte le altre attività (lezioni, esercitazioni e seminari).

Per essere ammessi a frequentare il modulo di Laboratorio di "Chimica dei materiali macromolecolari con laboratorio" bisogna aver frequentato tutti i laboratori precedenti ed avere di norma superato gli esami di: 1. Chimica generale e inorganica con Laboratorio; 2. Matematica I; 3. Fisica I; 4. un qualunque altro insegnamento.

Per essere ammessi a frequentare il modulo di Laboratorio dell'insegnamento "Fisica dei materiali II con laboratorio" bisogna aver frequentato tutti i laboratori precedenti ed avere di norma superato gli esami di: 1. Laboratorio interdisciplinare; 2. Matematica I; 3. Fisica I; 4. Chimica generale e inorganica con laboratorio; 5. un qualunque altro insegnamento.

Piani di studio. All'inizio del secondo anno lo studente deve presentare alla Segreteria Studenti il proprio piano di studi, in cui deve anche specificare la scelta del percorso, se Percorso metodologico o Percorso professionalizzante. Qualora tale piano degli studi coincida con quello proposto nel presente Regolamento, esso sarà automaticamente approvato. I piani di studio presentati al secondo anno possono essere modificato all'inizio del terzo anno.

Piani di studio individuali. Per quanto riguarda gli insegnamenti curricolari, fermi restando i percorsi individuati dalla struttura, è data facoltà agli studenti di proporre altri piani di studio. Tali piani di studio dovranno essere prima controllati da una apposita commissione, che verifichi la loro coerenza con gli obiettivi e con l'Ordinamento del corso di laurea, e quindi sottoposti per l'approvazione al Consiglio di Coordinamento Didattico di Scienza dei materiali.

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

Per iscriversi al secondo anno di corso gli studenti devono aver acquisito almeno 20 crediti.

Per iscriversi al terzo anno di corso gli studenti devono aver acquisito ulteriori 30 crediti, per un totale di 50 crediti complessivi.

Lo studente è tenuto a rispettare, nell'espletamento degli esami, le propedeuticità indicate entro la tabella:

Per sostenere l'esame di:	Bisogna aver superato l'esame di :
Matematica II	-Matematica I
Fisica II	-Fisica I
Chimica organica	-Chimica Generale e Inorganica con laboratorio
Chimica dei Materiali macromolecolari con laboratorio	-Chimica Generale e Inorganica con laboratorio -Laboratorio interdisciplinare
Fisica dei Materiali II con laboratorio	-Laboratorio interdisciplinare

Attività di orientamento e tutorato.

Orientamento per la scelta della prova finale. Gli studi terminano gli studi discutendo davanti ad una commissione i risultati di un'attività personale, denominata prova finale, (vedi punto apposito poi) contenuti in una relazione scritta, presentata nei dovuti tempi alla segreteria e da essa inviata alla commissione. Per indirizzare gli studenti verso una scelta consona alle loro aspettative e alle

loro caratteristiche individuali, il CCD presenta nella guida dello studente un elenco molto dettagliato di possibili temi e organizza una volta all'anno una presentazione sia degli argomenti di ricerca entro cui tali temi si collocano sia dei laboratori o gruppi di ricerca in cui si svolge l'attività.

Orientamento relativo al mondo del lavoro. Nel terzo anno il CCD organizza attività di orientamento a frequenza obbligatoria per 1 cfu, finalizzata a trasmettere ai laureandi informazioni utili per un proficuo inserimento nel mondo del lavoro ovvero per una ragionata scelta di ulteriori 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: 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 CCD di Scienza dei Materiali organizza, sotto l'egida della Facoltà di Scienze MFN, una serie di incontri di studio tra immatricolati e studenti senior, iscritti nei segmenti di alta formazione (laurea specialistica, dottorato, master) e selezionati in base ai loro curricoli scolastici, ove si svolgono attività di orientamento disciplinare sotto la guida dei docenti ufficiali. Questa specifica attività di tutoraggio è inserita nell'orario ufficiale e riguarda di norma gli insegnamenti disciplinari di base di Chimica e di Fisica del primo anno e di Matematica del I e II anno; la frequenza facoltativa, anche se fortemente consigliata.

Scansione delle attività formative e appelli d'esame

L'acquisizione dei crediti relativi ad ognuno degli insegnamenti previsti nel percorso formativo avviene attraverso il superamento di verifiche di profitto scritte e/o orali, secondo quanto esposto sopra. Le verifiche si terranno in periodi specifici dell'anno (appelli d'esame) stabiliti dal Consiglio di Coordinamento Didattico. Di norma, sono previsti almeno 7 appelli d'esame distribuiti in periodi nei quali sono sospese le attività didattiche. In particolare nel mese di febbraio, giugno, luglio, agosto e settembre. Sono previste sospensioni straordinarie delle attività didattiche verso la metà del I semestre (fine novembre) e del II semestre (inizio maggio) per consentire agli studenti di sostenere esami di anni di corso precedenti a quello sta frequentando. Fatta salva la disponibilità dei docenti, ed esclusivamente per gli insegnamenti di laboratorio ovvero per gli studenti iscritti al III anno o fuori corso, è possibile sostenere verifiche di profitto anche in periodi diversi da quelli fissati.

Prova finale

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.

Riconoscimento CREDITI e modalità di trasferimento

Trasferimenti. Gli studenti attualmente iscritti fuori corso al Corso di Laurea in Scienza dei Materiali (ex DM 509/99) presso l'Università degli Studi di Milano - Bicocca possono optare per il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali (ex DM 270/04) ottenendo il riconoscimento dei crediti relativi agli esami sostenuti in base ad una apposita tabella di conversione.

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 riconoscimenti dei crediti relativi agli esami precedentemente sostenuti, previo verifica di un'apposita Commissione, e successivo riconoscimento da parte del CCD, della coerenza con gli obiettivi e con l'Ordinamento di questo corso di laurea dei programmi degli esami sostenuti.

Riconoscimento crediti ai sensi dell'Art. 5 comma 7 del DM 270/2004. Le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi dell'Art. 5 comma 7 del DM 270/2004, possono essere riconosciute, per un massimi di 40 crediti, purché coerenti con gli obiettivi e con l'Ordinamento di questo corso di laurea. La procedura da seguire per il riconoscimento di queste attività è identica a quella definita dal CCD per i trasferimenti (vedi sopra).

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 ad 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 ed applicazioni, riconducibili con estrema stringatezza alle seguenti classi di materiali: Materiali organici e polimerici, Semiconduttori, Dielettrici, Materiali per l'ambiente ed energia, Materiali nei 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/](http://www.mater.unimib.it/)

Il Dipartimento di Scienza dei materiali, data la natura interdisciplinare delle ricerche ivi svolte e le ottime competenze in diversi campi della Scienza dei materiali dei docenti afferenti, è sede istituzionale di tre Corsi di dottorato (Scienza dei materiali, Nanotecnologie e Chimica, seguiti complessivamente 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 relativi ai temi sopra elencati.

Una parte delle attività didattiche si svolge utilizzando competenze e attrezzature dei seguenti laboratori di alta specializzazione presenti nell'Ateneo, presso cui si svolge ricerca scientifica in ambiti strettamente collegati alle tematiche della Scienza dei materiali:

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

Docenti del corso di studio

Docenti di cui all'art. 1, comma 9, dei DD.MM., 16 marzo 2007. I 90 crediti richiesti dal DM si ottengono come di seguito riportato. L'elenco riporta i docenti con i crediti assegnati. Viene anche indicata in parentesi la sigla del corso di studi in cui eventualmente compaiono una seconda volta.

L. De Michele		8	Matematica I	MAT/05
G. Falqui		12	Matematica II, Matematica III	MAT/05
M. Guzzi		12	Fisica II	FIS/01
M. Bernasconi		12	Struttura della materia I,	FIS/03

			Struttura della materia II	
F. Meinardi		4	Laboratorio interdisciplinare	FIS/01
F. Morazzoni	(STC)	8	Chimica generale e inorganica	CHIM/03
G. Pagani	(LM SDM)	8	Chimica organica	CHIM/06
G. Spinolo	(STO)	8	Fisica I	FIS/01
G. Benedek	(FIS)	4	Fisica dei materiali I	FIS/03
S. Sanguinetti		8	Fisica dei materiali II	FIS/03
A. Papagni	(OO)	4	Laboratorio interdisciplinare	CHIM/06
N. Chiodini	(STO)	4	Laboratorio di chimica inorganica	CHIM/03
A. Comotti	(STO)	6	Laboratorio di chimica analitica strumentale	CHIM/01
R. Simonutti		4	Laboratorio di chimica dei materiali macromolecolari	CHIM/04
		102		

Altre informazioni

La sede del corso di laurea è situata nel Dipartimento di Scienza dei Materiali:
via R. Cozzi 53 – Ed. U5
20126 Milano
Coordinatore del Corso: prof. Nice Terzi
Altri docenti di riferimento: prof. Michele Catti, prof. Giorgio Mario Spinolo

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:
Segreteria didattica del Corso di Laurea
Sig.ra Alessandra Danese, Sig.ra Angela Erba
Telefono: 02.6448.5102, 5170
Fax: 02.6448.5400
e-mail: Segreteria.Didattica@mater.unimib.it

Segreteria didattica (numero di telefono, indirizzo di posta elettronica, orario di ricevimento degli studenti)
sito web: [http:// www.mater.unimib.it/didattica.htm](http://www.mater.unimib.it/didattica.htm) oppure www.unimib.it

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web www.unimib.it.

Percorso formativo

Anno I

Percorso comune

CHIMICA GENERALE E INORGANICA CON LABORATORIO	12	Base Discipline Chimiche	CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA	8	1
				LABORATORIO DI CHIMICA GENERALE E INORGANICA	4	1
LABORATORIO DI FISICA	8	Affini o integrative	FIS/01	LABORATORIO DI FISICA – MOD. A	4	1
				LABORATORIO DI FISICA – MOD. B	4	1
MATEMATICA I	8	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	MATEMATICA I	8	1
LINGUA STRANIERA	3	Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)			3	1
CHIMICA ORGANICA	8	Base Discipline Chimiche	CHIM/06	CHIMICA ORGANICA	8	2
FISICA I	8	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01	FISICA I	8	2
MATEMATICA II	8	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	MATEMATICA II	8	2

Anno II

Percorso comune

FISICA II	12	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01	FISICA II	12	
CHIMICA DEI MATERIALI MACROMOLECOLARI CON LABORATORIO	8	Caratterizzanti Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04	CHIMICA DEI MATERIALI MACROMOLECOLARI	4	1
				LABORATORIO DI CHIMICA DEI MATERIALI MACROMOLECOLARI	4	2
CHIMICA FISICA	8	Caratterizzanti Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	CHIMICA FISICA	8	1

Un insegnamento a scelta fra i due seguenti:

MATEMATICA III	4	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	MATEMATICA III	4	1
COMPLEMENTI DI MATEMATICA	4	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	MAT/05	COMPLEMENTI DI MATEMATICA	4	1

CHIMICA FISICA DEI MATERIALI	8	Caratterizzanti Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - MOD. A	4	2
				CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - MOD. B	4	2
FISICA DEI MATERIALI I	4	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/03	FISICA DEI MATERIALI I	4	2
LABORATORIO INTERDISCIPLINARE	8	Base Discipline Matematiche,	FIS/01	LABORATORIO INTERDISCIPLINARE I	4	2

		informatiche e fisiche				
		Caratterizzanti Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	LABORATORIO INTERDISCIPLINARE II	4	2
STRUTTURA DELLA MATERIA I	4	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/03	STRUTTURA DELLA MATERIA I	4	2

Anno III
Percorso comune

CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI	8	Caratterizzanti Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/03	CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI - MOD. A	4	1
				CHIMICA DEI MATERIALI CERAMICI - MOD. B	4	1
FISICA DEI MATERIALI II CON LABORATORIO	12	Base Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/03	FISICA DEI MATERIALI II	8	1
				LABORATORIO DI FISICA DEI MATERIALI II	4	1
STRUTTURA DELLA MATERIA II	8	Affini o integrative	FIS/03	STRUTTURA DELLA MATERIA II	8	1
LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	6	Caratterizzanti Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01	LABORATORIO DI CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	6	2
ESITI OCCUPAZIONALI E COMPETENZE RICHIESTE	1	Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)			1	2
INSEGNAMENTO A SCELTA	12	A scelta autonoma dello studente			12	2
PROVA FINALE	6	Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)			6	2

Solo per il Curriculum Metodologico

CHIMICA DEI MATERIALI ORGANICI E POLIMERICI	8	Caratterizzanti Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04	CHIMICA DEI MATERIALI ORGANICI E POLIMERICI – MOD. B	4	2
		Caratterizzanti Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06	CHIMICA DEI MATERIALI ORGANICI E POLIMERICI - MOD. A	4	2
COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	8	Affini o integrative	FIS/03	COMPLEMENTI DI STRUTTURA DELLA MATERIA	8	2

Solo per il Curriculum Professionalizzante

LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI I	8	Affini o integrative	FIS/01	LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI I	8	2
LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II	8	Caratterizzanti Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04	LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II MOD. B	4	2
		Caratterizzanti Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02	LABORATORIO DI TECNOLOGIA DEI MATERIALI II MOD. A	4	2