

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Regolamento didattico

Corso di Studio	FSM02Q - MATERIALS SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY
Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Scienze dei materiali (LM Sc.Mat.)
Anno Ordinamento	2026/2027
Anno Regolamento (coorte)	2026/2027

Presentazione

Struttura didattica di riferimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZA DEI MATERIALI
	- ROBERTO BERGAMASCHINI
	- SARA MATTIELLO
	- LEONIDA MIGLIO
Docenti di Riferimento	- ANGELO MARIA MONGUZZI
	- FRANCESCO CIMBRO MATTIA MONTALENTI
	- NICOLÒ PIANTA
	- SILVIA PICOZZI
	- ROBERTO BERGAMASCHINI
	- ANGIOLINA COMOTTI
Tutor	- RICCARDO RUFFO
	- GIOVANNI MARIA VANACORE
Durata	2 Anni
CFU	120
Titolo Rilasciato	Laurea Magistrale in MATERIALS SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY
Titolo Congiunto	No
Doppio Titolo	No
Modalità Didattica	Convenzionale
Lingua/e in cui si tiene il Corso	Inglese
Indirizzo internet del Corso di Studio	https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=9489

Il corso è	Corso di nuova istituzione
Massimo numero di crediti riconoscibili	24
Corsi della medesima classe	FSM01Q - MATERIALS SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY
Sedi del Corso	MILANO (Responsabilità Didattica)

Art.1 Il Corso di studio in breve

Il Corso di Laurea Magistrale Internazionale in Materials Science and Nanotechnology appartiene alla Classe delle Lauree Magistrali in Scienze dei Materiali (LM Sc.Mat.), ha una durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 crediti formativi universitari (CFU) per il conseguimento del titolo. Sono previsti 10 esami curriculari che comportano l'acquisizione di 66 crediti. I restanti crediti saranno acquisiti attraverso altre attività formative, quali attività a scelta dello studente, internship, ulteriori conoscenze linguistiche e prova finale. Sono previsti 60 CFU al primo anno e 60 al secondo anno.

Il Corso di Studio è ad accesso libero. L'accesso è subordinato alla verifica del possesso dei requisiti curriculari e all'esito positivo del colloquio di valutazione della personale preparazione laddove previsto.

La lingua ufficiale del corso è l'inglese.

Al termine degli studi viene rilasciato il titolo di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology. Il titolo consente l'accesso a Master di secondo livello e Dottorato di Ricerca.

L'Ateneo e l'Università KU Leuven (B) collaborano ad un programma di studi di Doppia Laurea Magistrale, al quale gli studenti possono aderire previa presentazione di una domanda di ammissione sottoposta ad approvazione da parte di una commissione internazionale e di una commissione locale del Corso di Studio. Al termine del programma di studi di doppia laurea viene rilasciato, oltre al titolo di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology, il titolo di Laurea Magistrale in Materials Engineering dall'Università KU Leuven e il titolo europeo di MSc. in Sustainable Materials rilasciato dallo European Institute of Innovation and Technology (EIT). Questo percorso è stato costruito nell'ambito del progetto europeo IMAGINE volto alla implementazione di una rete di percorsi di doppia laurea magistrale in SUSTAINABLE MATERIALS (SUMA) caratterizzati da innovative caratteristiche di qualità dell'offerta (riconosciute da una specifica EIT Quality Label) secondo le linee guida europee indicate da EIT, organismo della EU, volte a valorizzare la triangolazione tra percorsi di alta formazione, mondo della ricerca, e settore imprenditoriale, in particolare nel campo della sostenibilità e delle materie prime. In questi campi, l'Ateneo e l'Università di KU Leuven sono attivi come core-partner in EU della Knowledge Innovation Community (KIC Raw Materials), sia nell'ambito della ricerca sia nell'alta formazione.

Il Corso di Studio intende fornire una solida preparazione scientifica fondata sulle discipline chimiche e fisiche e finalizzata ad acquisire una formazione metodologica e un bagaglio di conoscenze e competenze proprie della scienza dei materiali. La formazione, portata a compimento mediante un'attività di tesi magistrale condotta in laboratori di ricerca e su obiettivi di interesse tecnologico e applicativo, permette di affrontare la progettazione di strutture molecolari e atomiche in strutture solide organizzate che rispondono a specifici requisiti e sono in grado di fornire specifiche funzionalità. In questo settore il mercato del lavoro nel territorio offre numerose opportunità in quanto ricco di industrie e centri di ricerca che si dedicano allo sviluppo di materiali sia maturi sia innovativi.

Scopo generale del Corso di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology è di formare persone dotate di conoscenze di contesto e competenze trasversali utili per affrontare nuove sfide nel mondo della ricerca e dell'innovazione tecnologica, dove la scienza dei materiali sia la principale fonte di soluzioni sostenibili.

English version

The MSc. Degree in Materials Science and Nanotechnology is an International 2-year post graduate degree programme offered by the University of Milano-Bicocca in the field of Materials Sciences MSc.

degrees (LM Sc.Mat.). The programme includes 120 credits (ECTS) and offers 10 curricular exams that involve the acquisition of 66 credits. The remaining credits will be acquired through other educational activities, such as activities chosen by the student, internships, further language skills and final exam. There are 60 credits in the first year and 60 in the second year. The course of study is open access. The admission procedure comprises CV evaluation and an interview when required.

The official language of the Course is English.

At the end of the programme the student earns the Master of Science in Materials Science and Nanotechnology. The MSc. Degree allows the student to apply for second level masters and PhD Courses.

The University of Milano-Bicocca and the University KU Leuven (B) are partners in a Dual MSc. Degree programme. Students' applications are evaluated by an International Committee and a local Board of examiners of the MSc. Course. At the end of the programme the student earns, in addition to the MSc. Degree in Materials Science and Nanotechnology, the MSc. Degree in Materials Engineering by KU Leuven, and the MSc. Degree in Sustainable Materials by the European Institute of Innovation and Technology (EIT). This programme has been developed within the European project IMAGINE, aimed at the implementation of a network of Dual MSc. Degrees in Sustainable Materials (SUMA). Innovative features of these programmes – awarded by a specific EIT quality label – include an approach based on the knowledge triangle between high-level education, scientific research, and entrepreneurship, specifically aimed at sustainability. In this field, the University of Milano-Bicocca and the University KU Leuven are both core-partners of the European Knowledge Innovation Community (KIC Raw Materials) within the areas of research and education.

The programme provides the student with advanced knowledge in physics and chemistry of materials, aimed at the acquisition of knowledge and methods typical of the materials science. The programme, comprising training in modelling approaches and experimental techniques of materials characterization, with practical activities in experimental laboratories with applicative and technological tasks, provides the student with adequate skills for approaching the design of atomic and molecular structures in solid structures with specific functions. In this field there are many job opportunities in companies and research centres for the development of both strategic and innovative materials.

General aim of the MSc. Degree in Materials Science and Nanotechnology is to create individuals with a multiple view approach in tackling new tasks for research and technology innovation where materials science is the main source of new sustainable solutions.

Art.2 Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology, in lingua inglese, fornisce allo studente approfondimenti disciplinari che estendono e rafforzano le conoscenze acquisite durante il primo ciclo di studi, e permette l'acquisizione di competenze operative e capacità trasversali fondamentali per mettere a frutto utilmente il bagaglio di conoscenze dal punto di vista applicativo. In particolare, vengono approfondite le conoscenze delle proprietà più propriamente fisiche e chimiche dei materiali oltre a elementi connessi alle tecnologie che fanno uso dei materiali funzionali. Inoltre, viene data l'opportunità di acquisire le metodologie necessarie per analizzare, progettare, e realizzare materiali e processi. Per questi obiettivi il percorso formativo prevede una pluralità di tipologie di attività didattiche: dagli insegnamenti frontali alle attività seminariali di approfondimento di temi specifici con la collaborazione di esperti della ricerca e dell'industria, dalla frequenza di laboratori a periodi di internship, utilizzando sia competenze e attrezzature di ricerca dell'Ateneo sia competenze e attrezzature di partner industriali nell'ambito della rete di collaborazioni tra aziende produttive e gruppi di ricerca del Dipartimento di Scienza dei Materiali.

Nel concreto, il processo formativo prevede un primo anno finalizzato a sviluppare conoscenze e competenze secondo un percorso che offre insegnamenti principalmente metodologici e di

approfondimento, e un secondo anno dedicato prevalentemente alla tesi di laurea magistrale e ad insegnamenti più focalizzati sugli aspetti tecnologici della Scienza dei materiali. Il percorso è articolato in attività formative che possono essere raggruppate in sette aree:

- 1 Fondamenti /Fundamentals
- 2 Materiali/Materials
- 3 Teoria e modelli/Theory and Models
- 4 Sistemi quantistici/Quantum systems
- 5 Energia/Energy
- 6 Nanosistemi/Nanosystems
- 7 Applicazioni/Applications

Gli insegnamenti inseriti nell'area 1 sono obbligatori e forniscono al profilo del laureato magistrale in Materials Science and Nanotechnology l'impronta metodologica interdisciplinare caratteristica della Scienza dei materiali.

Gli insegnamenti compresi nelle altre sei aree tematiche, dalla 2 alla 7, sono insegnamenti caratterizzanti a scelta che, pur nell'ambito di un unico profilo formativo individuato da conoscenze e competenze tipiche della Scienza dei Materiali, permettono allo studente di approfondire le conoscenze in campi quali: materiali funzionali, materiali per nanotecnologie, materiali per l'energia, materiali per le tecnologie digitali e quantistiche.

Le sette aree di raggruppamento tematico degli insegnamenti offerti sono così strutturate:

Area 1. FONDAMENTI/FUNDAMENTALS: insegnamenti di approfondimento delle discipline fondamentali negli ambiti della chimica dei materiali, della fisica dello stato solido, e insegnamenti integrativi riguardanti strumenti matematici e approfondimenti sulle tecniche di caratterizzazione funzionale e strutturale dei materiali e sulle principali strategie di sintesi.

Area 2. MATERIALI/MATERIALS: insegnamenti dedicati allo studio delle relazioni struttura-proprietà di varie classi di materiali, comprendenti materiali organici e polimerici, inorganici, dielettrici, semiconduttori e metalli.

Area 3. TEORIA E MODELLI/THEORY AND MODELS: insegnamenti riguardanti la descrizione modellistica e computazionale delle proprietà fisiche dei materiali e dei relativi dati.

Area 4. SISTEMI QUANTISTICI/QUANTUM SYSTEMS: insegnamenti volti a fornire gli strumenti avanzati per la descrizione delle caratteristiche fisiche di sistemi materiali potenzialmente utili per l'implementazione di tecnologie quantistiche per la gestione dell'informazione e della comunicazione.

Area 5. ENERGIA/ENERGY: insegnamenti su temi riguardanti materiali e processi d'interesse nel campo delle energie alternative.

Area 6. NANOSISTEMI/NANOSYSTEMS: insegnamenti riguardanti il mondo delle nanotecnologie e la risposta fisica e chimica derivante da caratteristiche strutturali su scala nanometrica.

Area 7. APPLICAZIONI/APPLICATIONS: insegnamenti riguardanti gli aspetti legati alle applicazioni e alla sostenibilità dei processi di produzione di varie classi di materiali, come polimeri e compositi, materiali molecolari e materiali semiconduttori.

Oltre agli insegnamenti offerti nelle aree indicate, il percorso formativo include insegnamenti a libera scelta dello studente.

Al primo e, soprattutto, al secondo anno, sono previste attività trasversali e di tipo pratico, laboratoriali e seminariali. Queste attività sono offerte sia nell'ambito degli insegnamenti previsti sia come attività

focalizzate. Queste ultime, in particolare, includono un periodo di internship e il lavoro di preparazione della tesi per la prova finale per gran parte del secondo anno. Attività di laboratorio e seminari con esperti del mondo produttivo sono previste sia nel primo sia nel secondo anno. Queste attività sono finalizzate all'acquisizione di competenze importanti nel campo delle applicazioni della scienza dei materiali al mondo della ricerca e della tecnologia, comprendenti capacità di tipo metodologico, di rielaborazione e di relazione, come pure la conoscenza degli aspetti principali legati all'innovazione e al mondo produttivo.

Attraverso questa articolata struttura di attività formative, gli studenti sono condotti a saper progettare, pianificare, attuare esperimenti, raccogliere dati, inquadrare criticamente i risultati e le misure e infine a redigere una tesi originale da sottoporre a pubblica discussione. Gli studenti acquisiscono non solo solide conoscenze disciplinari ma anche strumenti per un aggiornamento autonomo e competenze quali la capacità di gestire contemporaneamente studio e lavoro e la capacità di lavorare in gruppo e di comunicare a più livelli le proprie conoscenze scientifiche e tecnologiche, anche in lingua inglese. Il percorso comprende inoltre attività formative mirate all'insegnamento della lingua italiana a studenti stranieri e a fornire ulteriori competenze trasversali agli studenti italiani. Il carattere interdisciplinare del corso di studi porta gli studenti ad acquisire la capacità di comunicare e interagire con una varietà di interlocutori specialisti. I ruoli che potranno essere loro affidati nel mondo del lavoro saranno collocati negli ambiti della ricerca, dello sviluppo e dell'innovazione industriale dei materiali, sia direttamente sia nel management, anche in relazione alla comunicazione, al finanziamento e alla consulenza industriale.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI ESPRESSI TRAMITE I DESCRITTORI EUROPEI DEL TITOLO DI STUDIO

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

Conoscenza e capacità di comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology:

- i. hanno acquisito un livello di comprensione approfondita delle proprietà fisiche e chimiche di un ampio spettro di materiali e hanno arricchito le competenze matematiche utili per modellarle;
- ii. hanno acquisito conoscenze nell'ambito delle principali classi di materiali, apprendendo terminologia, tecniche, potenzialità in vari contesti, sia di ricerca che applicativi;
- iii. hanno approfondito le conoscenze relative ad una specifica classe di materiali, relativa al lavoro di tesi, e hanno appreso regole, metodi e potenzialità del lavoro di un gruppo di ricerca;
- iv. hanno acquisito conoscenze su come affrontare temi di ricerca nuovi e come gestire le informazioni raccolte.

Questi obiettivi vengono raggiunti tramite insegnamenti frontali; il loro conseguimento è verificato con prove sia scritte che orali, spesso accompagnate da prove di verifica intermedia nel corso dello svolgimento dell'attività didattica. Le conoscenze relative alle metodologie utilizzate nell'attività di ricerca sia fondamentale che industriale sono acquisite grazie alla interazione con docenti ed esperti esterni, e sono verificate mediante presentazioni e report interni nel corso della preparazione della prova finale oltre che nel corso dei laboratori applicativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology sono in grado di:

- i. scegliere e gestire le strumentazioni per analizzare le proprietà fisiche e chimiche delle principali classi di materiali;
- ii. applicare approcci di carattere avanzato nella formulazione e risoluzione di problemi complessi nelle più importanti classi di materiali;
- iii. affrontare in autonomia problemi nuovi in vari ambiti, comprendendone la natura e proponendone soluzioni;

iv. partecipare in modo propositivo al lavoro di gruppo per lo sviluppo di nuovi materiali per applicazioni in campi diversi.

La maturazione della capacità di applicare conoscenze, metodi e modelli, per affrontare problemi complessi e proporre piani di lavoro per indagare proprietà e progettare soluzioni nel campo dei materiali, viene conseguita grazie ad una intensa attività di internship e di lavoro di tesi magistrale presso un gruppo di ricerca scientifica e/o industriale. L'acquisizione di queste capacità e la verifica delle stesse avvengono principalmente nel corso dell'attività di internship e di tesi, oltre che durante i laboratori applicativi, grazie alle occasioni di interazione e discussione con docenti, esperti esterni e tutor aziendali, nelle quali vengono presentate relazioni sperimentali e report interni sugli studi eseguiti e l'attività sperimentale e/o computazionale svolta.

Conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

Area 1: FONDAMENTI/FUNDAMENTALS

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso gli insegnamenti offerti in quest'area:

- i. hanno acquisito una conoscenza ampia di tematiche avanzate nel campo delle discipline fisiche e chimiche tipiche della Scienza dei Materiali, estensione e sviluppo di quelle acquisite nel ciclo triennale;
- ii. hanno arricchito le loro competenze matematiche;
- iii. sanno caratterizzare e modellizzare le proprietà basilari, anche di materiali avanzati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso gli insegnamenti offerti in quest'area, sono in grado di proporre e implementare gli strumenti scientifici adatti per caratterizzare le proprietà fisiche, chimiche e chimico-fisiche caratteristiche di alcuni tipi di materiali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (gli insegnamenti mutuati da altri corsi di studio sono contraddistinti da un asterisco):

SOLID STATE PHYSICS
THERMODYNAMICS AND KINETICS OF MATERIALS
MATERIALS SPECTROSCOPY AND MICROSCOPY
STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS
MATHEMATICAL METHODS FOR MATERIALS SCIENCE

Area 2: MATERIALI/MATERIALS

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso le attività comprese in questo gruppo di insegnamenti, hanno acquisito conoscenze specifiche riguardanti diverse possibili classi di materiali avanzati: materiali organici e polimerici, dielettrici, semiconduttori, metalli.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le attività offerte in questa area permettono ai laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology di applicare tecniche e contenuti di carattere avanzato nella formulazione e risoluzione di problemi complessi riguardanti diverse classi di materiali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (gli insegnamenti mutuati da altri corsi di studio sono contraddistinti da un asterisco):

*CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS
CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS

PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS
PHYSICS OF SEMICONDUCTORS
METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY
ADVANCED FUNCTIONAL POLYMERS
ADVANCED SOLID STATE PHYSICS
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE
*THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY

Area 3: TEORIA E MODELLI/THEORY AND MODELS

Conoscenza e comprensione

La formazione offerta dagli insegnamenti ricompresi in questa area permette ai laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology di acquisire conoscenze di tipo modellistico e computazionale nel campo della fisica e della chimica dei materiali e dell'analisi avanzata delle materie prime e della sostenibilità delle tecnologie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso le attività offerte in questo gruppo di insegnamenti, sono in grado di applicare approcci teorici, modelli e algoritmi nel campo della scienza dei materiali, al fine di sondare proprietà, fattibilità, e sostenibilità di materiali innovativi e nuove soluzioni tecnologiche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (gli insegnamenti mutuati da altri corsi di studio sono contraddistinti da un asterisco):

ADVANCED SOLID STATE PHYSICS
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE
*THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY

Area 4: SISTEMI QUANTISTICI/QUANTUM SYSTEMS

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti inclusi in questa area forniscono ai laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology le basi per comprendere e descrivere quelle proprietà dei materiali che sono di maggiore interesse nel campo dello sviluppo di tecnologie quantistiche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Attraverso le attività proposte in questo gruppo di insegnamenti, i laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology acquisiscono un profilo formativo che li rende in grado di inserirsi nel campo della ricerca e dello sviluppo di materiali potenzialmente utili per la gestione delle informazioni e delle telecomunicazioni secondo tecnologie quantistiche innovative.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (gli insegnamenti mutuati da altri corsi di studio sono contraddistinti da un asterisco):

FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS
QUANTUM PHOTONICS
QUANTUM ELECTRONICS
NANOTECHNOLOGY AND INNOVATION
ADVANCED SOLID STATE PHYSICS
*QUANTUM MATERIALS
*APPLIED QUANTUM TECHNOLOGY
*THEORY OF QUANTUM INFORMATION & QUANTUM COMPUTING

Area 5: ENERGIA/ENERGY

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti compresi in questa area forniscono ai laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology conoscenze dei meccanismi elettrochimici, fotocatalitici e fotovoltaici necessari per la comprensione degli aspetti della scienza dei materiali legati al campo delle energie rinnovabili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso gli insegnamenti offerti in questa area, sono in grado di applicare l'approccio metodologico della scienza dei materiali negli ambiti occupazionali che vedono coinvolta l'innovazione di materiali e processi per lo sviluppo delle tecnologie legate alle energie rinnovabili.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (gli insegnamenti mutuati da altri corsi di studio sono contraddistinti da un asterisco):

*CATALYSIS FOR ENERGY AND THE ENVIRONMENT

FUNDAMENTALS OF ELECTROCHEMISTRY FOR ENERGY STORAGE

MODELS AND MATERIALS FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION AND CONVERSION

PHOTOVOLTAICS & OTHER RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES

*ENERGETICS

Area 6: NANOSISTEMI/NANOSYSTEMS

Conoscenza e comprensione

In questa area sono compresi insegnamenti che permettono ai laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology di acquisire conoscenze sulle proprietà fisiche e chimiche dei materiali che sono strettamente dipendenti dalla loro nanostrutturazione e/o dalla loro bassa dimensionalità in una o più direzioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, attraverso gli insegnamenti offerti in questa area, sono in grado di progettare materiali nanostrutturati in funzione delle proprietà richieste, in vari settori tecnologici e per diverse classi di materiali, sia inorganici che organici.

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

NANOTECHNOLOGY & INNOVATION

NANOCHEMISTRY, NANOPOROUS MATERIALS AND NANOMEDICINE

PHYSICS OF SOFT MATTER NANOSTRUCTURES

ENGINEERED NANOMATERIALS

FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS

Area 7: APPLICAZIONI/APPLICATIONS

Conoscenza e comprensione

Mediante gli argomenti offerti dagli insegnamenti in questa area, i laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology:

- i. hanno un buon livello di comprensione delle proprietà e delle caratteristiche di interesse applicativo di diversi tipi di materiali;
- ii. hanno appreso la terminologia e conosciuto le tecniche adottate in vari contesti, sia di ricerca che applicativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, come risultato di queste attività formative, sono in grado di:

- i. applicare tecniche e contenuti di carattere avanzato alla formulazione e risoluzione di problemi complessi in varie classi di materiali;
- ii. affrontare problemi nuovi in vari ambiti, comprendendone la natura e formulandone proposte di soluzione;
- iii. proporre e implementare gli strumenti scientifici adatti per caratterizzare le proprietà fisiche, chimiche e chimico-fisiche di molte classi di materiali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative (l'insegnamento mutuato da altro corso di studio è contraddistinto da un asterisco):

CHEMISTRY & TECHNOLOGY OF POLYMERS & INDUSTRIAL APPLICATIONS
APPLICATIONS OF MATERIALS FOR IONIZING RADIATION DETECTION
*LOW ENVIRONMENTAL IMPACT MATERIALS AND PROCESSES
MOLECULAR ELECTRONICS AND PHOTONICS
PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC DEVICES
QUANTUM ELECTRONICS
QUANTUM PHOTONICS
*APPLIED QUANTUM TECHNOLOGY

Autonomia di giudizio – Abilità comunicative – Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology sono in grado di:

- identificare il contesto scientifico ed applicativo per progettare modifiche, applicazioni o innovazione di materiali esistenti, per controllarne la qualità e per programmare interventi in grado di migliorarne le proprietà;
- utilizzare criticamente dati della letteratura scientifica per valutare quali caratteristiche e qualità siano le più adatte per innovare e migliorare varie classi di materiali;
- avere in generale un atteggiamento critico orientato alla scelta dell'approccio più adatto per la soluzione di problemi specifici, scegliere e produrre proposte e quadri di riferimento atti a interpretare correttamente problematiche complesse e ricercarne soluzioni operative e sostenibili;
- svolgere in piena autonomia funzioni di responsabilità in ambienti di ricerca e sviluppo, ovvero nell'ambito dell'insegnamento e della comunicazione scientifica di alta qualificazione.

I laureati magistrali acquisiscono autonomia di giudizio e un atteggiamento critico, orientato alla scelta dell'approccio più adatto per la soluzione di problemi specifici, grazie a insegnamenti caratterizzati da approcci teorici e metodologici multidisciplinari e complessi, laboratori avanzati a frequenza obbligatoria, un periodo di internship, e lo svolgimento di un articolato lavoro di tesi all'interno di gruppi di ricerca e in collaborazione con altre istituzioni di ricerca o con industrie. Tutte queste attività prevedono un esame di profitto, spesso sia scritto (relazione, risoluzione di problemi e test) sia orale. Gli insegnamenti prevedono inoltre in alcuni casi test di verifica intermedi o test interattivi intermedi di consolidamento e valutazione personale delle abilità di elaborazione e applicazione delle conoscenze.

Abilità comunicative

I laureati in Materials Science and Nanotechnology 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, anche in lingua inglese;
 - dialogare con esperti di altri settori affini, in particolare ingegneri, fisici, chimici e biotecnologi, riconoscendo la possibilità di interpretazioni e visioni complementari.
- Agli studenti viene richiesto di svolgere per iscritto e di presentare oralmente relazioni sintetiche su

aspetti e proprietà di svariati materiali sia alla fine dei laboratori sia nell'ultimo anno come prova d'esame di alcuni insegnamenti di ambito caratterizzante e/o affine. Apprendono quindi ad esprimersi direttamente con docenti di diversa cultura e ad affrontare interlocutori di formazione e linguaggio nuovi. I laureati di nazionalità straniera hanno acquisito una formazione di base di lingua italiana e gli studenti italiani hanno acquisito ulteriori competenze trasversali di comunicazione. Tutti gli studenti seguono inoltre un periodo di internship che, oltre a comprendere l'attività di formazione all'utilizzo degli strumenti, sperimentali e/o computazionali e di analisi critica delle fonti necessari a condurre il lavoro di tesi magistrale, prevede l'acquisizione di abilità di comunicazione adeguate a vari contesti e utili per l'inserimento nel mondo del lavoro mediante l'interazione con esperti in vari settori e interventi laboratoriali di esperti esterni.

Capacità di apprendimento

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology:

- possiedono un atteggiamento propositivo e una mentalità predisposta al rapido apprendimento di nuovi concetti e metodi, sia teorici che sperimentali;
- hanno acquisito una mentalità flessibile e una robusta metodologia di lavoro, che permette loro di inserirsi prontamente in ambienti di lavoro e culturali di diversa natura;
- sono in grado di proseguire gli studi, in un Master di secondo livello o in un dottorato, sia nel campo della Scienza dei materiali che nelle discipline affini, con un alto grado di autonomia.

La capacità di apprendere nuovi concetti e metodi è conseguita come risultato dell'inserimento nelle attività di ricerca, di studio, di disseminazione dei risultati dei gruppi del dipartimento, sia durante i laboratori a frequenza obbligatoria, sia durante le lezioni di contenuto informativo e formativo, sia con la partecipazione ai seminari, sia nel periodo di internship e preparazione della tesi. Nell'ultimo anno viene offerta una formazione mirata all'autonomia, alla flessibilità e al lavoro di gruppo.

La verifica dei risultati raggiunti avviene tramite esami e relazioni scritte e orali, oltre che in momenti di confronto e discussione all'interno dei gruppi di ricerca.

Art.3 Profili professionali e sbocchi occupazionali

Specialista fisico e chimico nel campo della scienza dei materiali e delle nanotecnologie

Funzione in un contesto di lavoro:

I laureati magistrali in Materials Science and Nanotechnology, grazie alle competenze metodologiche e scientifiche acquisite, sono qualificati in ambito lavorativo e professionale a occuparsi, con ruoli di responsabilità, della innovazione e dello sviluppo dei materiali, della loro progettazione avanzata, della qualificazione e diagnostica, dell'impostazione di progetti di sviluppo e della gestione di sistemi complessi.

Competenze associate alla funzione:

Specificità del profilo del laureato magistrale in Materials Science and Nanotechnology è la multidisciplinarietà delle competenze e dell'approccio metodologico. Questo aspetto è cruciale in ambiti produttivi avanzati, nei quali risulta importante la capacità di affrontare sia gli aspetti legati alla produzione sia gli aspetti legati alla progettazione funzionale dei materiali. I laureati magistrali, sulla base delle conoscenze acquisite degli aspetti teorico-scientifici della scienza dei materiali e delle nanotecnologie, sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi.

Possiedono competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono.

Sono capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi e di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Sono dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali.

Sbocchi occupazionali:

Il laureato magistrale in Materials Science and Nanotechnology può trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali semiconduttori, metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

Fisici - (2.1.1.1.1)

Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)

Art.4 Norme relative all'accesso

Per accedere al Corso di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology occorre essere in possesso di:

- un diploma di laurea in una delle classi sottoelencate (ex DM 270/04 o ex DM 509/99) o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo:

L-2 Biotecnologie o Classe 1 Biotecnologie,

L-7 Ingegneria civile e ambientale o Classe 8 Ingegneria civile e ambientale,

L-8 Ingegneria dell'Informazione o Classe 9 Ingegneria dell'informazione,

L-9 Ingegneria industriale o Classe 10 Ingegneria industriale,

L-13 Scienze biologiche o Classe 12 Scienze biologiche,

L-23 Scienze e tecniche dell'edilizia o Classe 4 Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile,

L-25 Scienze e tecnologie agrarie e forestali o Classe 20 Scienze e tecnologie agrarie, agroalimentari e forestali,

L-26 Scienze e tecnologie agro-alimentari o Classe 20 Scienze e tecnologie agrarie, agroalimentari e forestali,

L-27 Scienze e tecnologie chimiche o Classe 21 Scienze e tecnologie chimiche,

L-28 Scienze e tecnologie della navigazione o Classe 22 Scienze e tecnologie della navigazione marittima e aerea,

L-29 Scienze e tecnologie farmaceutiche o Classe 24 Scienze e tecnologie farmaceutiche,

L-30 Scienze e tecnologie fisiche o Classe 25 Scienze e tecnologie fisiche,

L-31 Scienze e tecnologie informatiche o Classe 26 Scienze e tecnologie informatiche,

L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura o Classe 27 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura,

L-34 Scienze geologiche o Classe 16 Scienze della Terra,

L-35 Scienze matematiche o Classe 32 Scienze matematiche,

L-38 Scienze zootecniche e tecnologie delle produzioni animali o Classe 40 Scienze e tecnologie zootecniche e delle produzioni animali,

L-41 Statistica o Classe 37 Scienze statistiche,

L-43 Diagnostica per la conservazione dei beni culturali o Classe 41 Tecnologie per la conservazione e il restauro dei beni culturali.

L-Sc.Mat. Scienza dei Materiali

- Un livello di conoscenza della lingua inglese pari o superiore al livello B2.

Il possesso delle conoscenze e l'adeguatezza della preparazione personale saranno verificati da un'apposita Commissione, tramite valutazione della carriera di studi precedente e mediante un colloquio di valutazione. In particolare, lo studente deve possedere:

- solide conoscenze di base della chimica e della fisica dei materiali e capacità di applicarle in contesti concreti;

- conoscenza, anche operativa, della più diffusa strumentazione moderna di laboratorio e delle tecniche

di acquisizione, elaborazione e analisi quantitativa e qualitativa di dati sperimentali;
- sufficiente conoscenza e comprensione della matematica come strumento generale di modellizzazione e di analisi di sistemi.

Art.5 Modalità di ammissione

Verificati i requisiti curriculari, l'ammissione al corso è condizionata alla valutazione dell'adeguatezza della personale preparazione.

La valutazione dell'adeguatezza della personale preparazione sarà effettuata mediante colloquio, volto ad accertare:

- le conoscenze di base della chimica e della fisica dei materiali e capacità di applicarle in contesti concreti;
- la conoscenza, anche operativa, della più diffusa strumentazione moderna di laboratorio e delle tecniche di acquisizione, elaborazione e analisi quantitativa e qualitativa di dati sperimentali;
- la sufficiente conoscenza e comprensione della matematica come strumento generale di modellizzazione e di analisi di sistemi.

Saranno esonerati dal colloquio i candidati che abbiano conseguito, o stiano per conseguire, un diploma di laurea o di laurea magistrale appartenenti ad una delle seguenti classi ex DM 270/04 (o corrispondenti classi ex DM 509/99), o titolo equipollente:

- L-27 Scienze e tecnologie chimiche
- L-30 Scienze e tecnologie fisiche
- L-ScMat Scienza dei materiali
- LM-54 CHIMICA
- LM-17 FISICA
- LM-53 INGEGNERIA DEI MATERIALI o LM-53 SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI
- LM Sc.Mat. SCIENZA DEI MATERIALI
- LM-22 INGEGNERIA CHIMICA
- LM-30 INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
- LM-44 MODELLISTICA MATEMATICO-FISICA PER L'INGEGNERIA

ovvero i candidati in possesso di titoli acquisiti all'estero per i quali la commissione valuterà l'adeguatezza del percorso di studi pregresso sulla base dei documenti presentati dai candidati attestanti il titolo di studio acquisito o in corso di acquisizione, la tipologia degli esami sostenuti, e l'esito degli esami sostenuti, in forma analitica o eventualmente in forma cumulativa, quali (media pesata, ovvero CGPA - Cumulative Grade Point Average). In particolare la commissione valuterà i seguenti aspetti:

a. Il grado di coerenza dei contenuti formativi acquisiti dal candidato con le conoscenze necessarie per intraprendere proficuamente il percorso formativo magistrale in Materials Science and Nanotechnology. Particolare riguardo verrà dato al numero e alla tipologia degli esami nelle discipline propedeutiche chimiche, fisiche e matematiche.

b. Gli esiti degli esami e/o, a seconda della tipologia di documentazione presentata, la media pesata ottenuta e/o la classe di merito finale (ad esempio: First class, Second class with Honour, etc.).

Saranno ammessi ai colloqui di valutazione i candidati non esonerati che abbiano conseguito, o stiano per conseguire, un diploma di laurea o di laurea magistrale appartenenti ad una delle seguenti classi ex DM 270/04 (o corrispondenti classi ex DM 509/99), o titolo equipollente:

- L-2 Biotecnologie,
- L-7 Ingegneria civile e ambientale,
- L-8 Ingegneria dell'Informazione,
- L-9 Ingegneria industriale,
- L-13 Scienze biologiche,
- L-23 Scienze e tecniche dell'edilizia,

- L-25 Scienze e tecnologie agrarie e forestali,
- L-26 Scienze e tecnologie agro-alimentari,
- L-28 Scienze e tecnologie della navigazione,
- L-29 Scienze e tecnologie farmaceutiche,
- L-31 Scienze e tecnologie informatiche,
- L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura,
- L-34 Scienze geologiche,
- L-35 Scienze matematiche,
- L-38 Scienze zootecniche e tecnologie delle produzioni animali,
- L-41 Statistica,
- L-43 Diagnostica per la conservazione dei beni culturali.
- LM-6 BIOLOGIA
- LM-7 BIOTECNOLOGIE AGRARIE
- LM-8 BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI
- LM-9 BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE
- LM-10 CONSERVAZIONE DEI BENI ARCHITETTONICI E AMBIENTALI
- LM-11 CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI
- LM-18 INFORMATICA
- LM-20 INGEGNERIA AEROSPAZIALE E ASTRONAUTICA
- LM-21 INGEGNERIA BIOMEDICA
- LM-27 INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
- LM-29 INGEGNERIA ELETTRONICA
- LM-32 INGEGNERIA INFORMATICA
- LM-33 INGEGNERIA MECCANICA
- LM-34 INGEGNERIA NAVALE
- LM-40 MATEMATICA
- LM-58 SCIENZE DELL'UNIVERSO
- LM-60 SCIENZE DELLA NATURA
- LM-71 SCIENZE E TECNOLOGIE DELLA CHIMICA INDUSTRIALE
- LM-75 SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
- LM-79 SCIENZE GEOFISICHE

Coloro che NON rientrano in una delle categorie sopra indicate saranno esclusi dalla procedura di ammissione e non saranno pertanto convocati al colloquio.

La conoscenza della lingua inglese di livello pari o superiore al B2 potrà essere verificata con una delle seguenti modalità:

- certificazione rilasciata dall'Ateneo o da Ente accreditato dall'Ateneo, corrispondente al livello B2;
- open badge Bbetween "Inglese B2" dell'Ateneo di Milano-Bicocca;
- esame di almeno 4 CFU nei Settori Scientifico-Disciplinari L-LIN/10, L-LIN/11, L-LIN/12, risultante dalla carriera pregressa;
- possesso di una laurea erogata interamente o prevalentemente in lingua inglese.

Informazioni relative alle modalità e ai tempi di presentazione delle domande di valutazione dei titoli, nonché alle date di svolgimento dei colloqui saranno pubblicate sul sito dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (<https://www.unimib.it/didattica/corsi-studio>).

Art.6 Organizzazione del Corso

6.1 – Descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology è caratterizzato da un primo anno in cui sono concentrati gli insegnamenti e un secondo anno dedicato prevalentemente alla tesi di laurea magistrale. Tutti gli insegnamenti sono impartiti in lingua inglese.

Gli insegnamenti sono organizzati in: Attività formative caratterizzanti, 51 CFU; Attività formative affini e integrative, 15 CFU; Attività formative a libera scelta, 18 CFU; Altre attività formative, 36 CFU.

Gli insegnamenti, dal punto di vista tematico, sono raggruppati in 7 aree:

- 1 Fondamenti/Fundamentals
- 2 Materiali/Materials
- 3 Teoria e modelli/Theory and Models
- 4 Sistemi quantistici/Quantum systems
- 5 Energia/Energy
- 6 Nanosistemi/Nanosystems
- 7 Applicazioni/Applications

Gli insegnamenti inseriti nell'area 1, Fondamenti (21 CFU Caratterizzanti di chimica e fisica della materia e 15 CFU Affini/Integrativi, per un totale di 36 CFU), sono obbligatori e forniscono al profilo del laureato magistrale in Materials Science and Nanotechnology l'impronta metodologica interdisciplinare caratteristica della Scienza dei Materiali, fondata su basi approfondite di chimica e di fisica dei materiali e su conoscenze complementari riguardanti approfondimenti di ambito matematico e approfondimenti su tecniche di caratterizzazione e strategie di sintesi.

Gli insegnamenti compresi nelle altre sei aree tematiche, dalla 2 alla 7, permettono allo studente approfondimenti in diverse aree.

Gli insegnamenti offerti permettono allo studente di progettare quattro tipi di percorsi:

Percorso A – Materiali Funzionali/Functional Materials

Percorso B – Materiali per Nanotecnologia/Materials for Nanotechnology

Percorso C – Materiali per l'energia/Materials for Energy

Percorso D – Materiali per Tecnologie digitali e quantistiche/Materials for Digital and Quantum Technology

Gli insegnamenti offerti nei vari ambiti permettono una varietà di piani di studio lungo i percorsi sopra indicati secondo delle opportune scelte per ambito tematico e per tipologia di attività formativa, come indicato nello schema seguente [nel testo gli insegnamenti attivati presso il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Chimiche sono evidenziati con (*), quelli attivati presso il Corso di Laurea Magistrale in Fisica con (**), quelli attivati presso il Corso di Laurea Magistrale in Applied Experimental Psychological Sciences con (***), quelli attivati presso il Corso di Laurea Magistrale in Optometry and Vision Science (****); inoltre, gli insegnamenti indicati con (§) e con (§§) individuano, all'interno del percorso D Materiali per Tecnologie digitali e quantistiche, approfondimenti nel campo QT o, rispettivamente ICT]:

PRIMO ANNO - 60 CFU

1. ATTIVITÀ OBBLIGATORIE COMUNI A TUTTI I PERCORSI (36 CFU)

1.1. Attività formative Caratterizzanti – chimica e fisica della materia

Area 1 – Fondamenti/Fundamentals:

- SOLID STATE PHYSICS, PHYS-04/A - 6 CFU
- THERMODYNAMICS AND KINETICS OF MATERIALS, CHEM-02/A- 6 CFU
- MATERIALS SPECTROSCOPY AND MICROSCOPY, PHYS-03/A - 9 CFU

1.2. Attività formative Affini/Integrative

- STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, 9 CFU, costituito dai moduli:
- INORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, CHEM-03/A, 3 CFU
- MACROMOLECULAR STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, CHEM-04/A, 3 CFU
- ORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, CHEM-05/A, 3 CFU
- MATHEMATICAL METHODS FOR MATERIALS SCIENCE, MATH-03/A, 6 CFU

2. ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (24 CFU)

Percorsi di tipo A – MATERIALI FUNZIONALI/FUNCTIONAL MATERIALS

Attività formative Caratterizzanti – chimica e fisica della materia

Area 2 – Materiali/Materials, 12 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS, CHEM-03/A - 6 CFU (*)
- CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS, CHEM-05/A - 6 CFU
- PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS, CHEM-02/A - 6 CFU
- PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, PHYS-03/A - 6 CFU
- METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY, PHYS-04/A - 6 CFU
- ADVANCED SOLID STATE PHYSICS, PHYS-04/A - 6 CFU
- COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE, PHYS-04/A - 6 CFU
- THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY, CHEM-03/A - 6 CFU (*)

Area 7 – Applicazioni/Applications, 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- CHEMISTRY & TECHNOLOGY OF POLYMERS & INDUSTRIAL APPLICATIONS, CHEM-04/A - 6 CFU
- APPLICATIONS OF MATERIALS FOR IONIZING RADIATION DETECTION, PHYS-06/A - 6 CFU
- LOW ENVIRONMENTAL IMPACT MATERIALS AND PROCESSES, CHEM-05/A - 6 CFU (*)
- MOLECULAR ELECTRONICS AND PHOTONICS, PHYS-03/A - 6 CFU
- QUANTUM PHOTONICS, PHYS-03/A – 6 CFU

Aree 2-7 – Ulteriori 6 CFU a scelta tra gli insegnamenti Caratterizzanti di chimica e fisica della materia, nel rispetto di eventuali propedeuticità.

Percorsi di tipo B – MATERIALI PER NANOTECNOLOGIE / MATERIALS FOR NANOTECHNOLOGY

Attività formative Caratterizzanti – chimica e fisica della materia

Area 2 – Materiali/Materials, 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS, CHEM-03/A - 6 CFU (*)
- CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS, CHEM-05/A - 6 CFU
- PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS, CHEM-02/A - 6 CFU
- PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, PHYS-03/A - 6 CFU
- METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY, PHYS-04/A - 6 CFU
- ADVANCED SOLID STATE PHYSICS, PHYS-04/A - 6 CFU
- COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE, PHYS-04/A - 6 CFU

- THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY, CHEM-03/A - 6 CFU (*)

Area 6 – Nanosistemi/Nanosystems, 12 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- NANOCHEMISTRY, NANOPOROUS MATERIALS AND NANOMEDICINE, CHEM-04/A – 6 CFU
- PHYSICS OF SOFT MATTER NANOSTRUCTURES, PHYS-03/A – 6 CFU
- NANOTECHNOLOGY & INNOVATION, PHYS-03/A – 6 CFU
- FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS, PHYS-03/A - 6 CFU

Area 7 – Applicazioni/Applications, 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- CHEMISTRY & TECHNOLOGY OF POLYMERS & INDUSTRIAL APPLICATIONS, CHEM-04/A – 6 CFU
- APPLICATIONS OF MATERIALS FOR IONIZING RADIATION DETECTION, PHYS-06/A – 6 CFU
- LOW ENVIRONMENTAL IMPACT MATERIALS AND PROCESSES, CHEM-05/A – 6 CFU (*)
- MOLECULAR ELECTRONICS AND PHOTONICS, PHYS-03/A – 6 CFU
- QUANTUM PHOTONICS, PHYS-03/A – 6 CFU

Percorsi di tipo C – MATERIALI PER L' ENERGIA / MATERIALS FOR ENERGY

Attività formative Caratterizzanti – chimica e fisica della materia

Area 2 – Materiali/Materials, 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS, CHEM-03/A - 6 CFU (*)
- CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS, CHEM-05/A - 6 CFU
- PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS, CHEM-02/A- 6 CFU
- PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, PHYS-03/A - 6 CFU
- METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY, PHYS-04/A - 6 CFU

Area 5 – Energia / Energy, 18 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- FUNDAMENTALS OF ELECTROCHEMISTRY FOR ENERGY STORAGE, CHEM-02/A– 6 CFU
- MODELS AND MATERIALS FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION AND CONVERSION, CHEM-02/A– 6 CFU
- CATALYSIS FOR ENERGY AND THE ENVIRONMENT, CHEM-03/A – 6 CFU (*)
- ENERGETICS, PHYS-03/A – 6 CFU (**)

Percorsi di tipo D –MATERIALI PER LA TECNOLOGIA DIGITALE E QUANTISTICA/MATERIALS FOR DIGITAL AND QUANTUM TECHNOLOGY

Attività formative Caratterizzanti – chimica e fisica della materia

Area 2 – Materiali/Materials, 12 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, PHYS-03/A – 6 CFU
- PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS, CHEM-02/A– 6 CFU
- COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE, PHYS-04/A - 6 CFU
- METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY, PHYS-04/A - 6 CFU

Area 4 – Sistemi quantistici/Quantum systems, 12 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- QUANTUM PHOTONICS, PHYS-03/A – 6 CFU, (§)
- FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS, PHYS-03/A - 6 CFU, (§§)
- NANOTECHNOLOGY & INNOVATION, PHYS-03/A – 6 CFU
- ADVANCED SOLID STATE PHYSICS, PHYS-04/A - 6 CFU oppure QUANTUM MATERIALS, PHYS-04/A – 6 CFU

SECONDO ANNO - 60 CFU

1. ATTIVITÀ OBBLIGATORIE A SCELTA (6 CFU) Attività formative Caratterizzanti – ingegneria dei materiali

Percorsi di tipo A – MATERIALI FUNZIONALI/FUNCTIONAL MATERIALS

Aree 2, 6 e 7 – 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- ADVANCED FUNCTIONAL POLYMERS, IMAT-01/A - 6 CFU
- ENGINEERED NANOMATERIALS, IMAT-01/A - 6 CFU
- QUANTUM ELECTRONICS, IMAT-01/A - 6 CFU

Percorsi di tipo B – MATERIALI PER NANOTECNOLOGIE/MATERIALS FOR NANOTECHNOLOGY

Aree 6 e 7 – 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

- ENGINEERED NANOMATERIALS, IMAT-01/A – 6 CFU
- QUANTUM ELECTRONICS, IMAT-01/A - 6 CFU

Percorsi di tipo C – MATERIALI PER L'ENERGIA/MATERIALS FOR ENERGY

Area 5 – Energia/Energy, 6 CFU obbligatori:

- PHOTOVOLTAICS & OTHER RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES, IMAT-01/A – 6 CFU

Percorsi di tipo D – MATERIALI PER LA TECNOLOGIA DIGITALE E QUANTISTICA / MATERIALS FOR DIGITAL AND QUANTUM TECHNOLOGY

Aree 4 e 7 – 6 CFU a scelta tra i seguenti insegnamenti:

QUANTUM ELECTRONICS, IMAT-01/A – 6 CFU, (§)
PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC DEVICES, IMAT-01/A – 6 CFU, (§§)
APPLIED QUANTUM TECHNOLOGY, IMAT-01/A – 6 CFU, (§)
THEORY OF QUANTUM INFORMATION & QUANTUM COMPUTING, IMAT-01/A – 6 CFU, (§)

2. ATTIVITÀ OBBLIGATORIE COMUNI A TUTTI I PERCORSI (54 CFU)

- ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE, 3 CFU (vedi paragrafo 6.5 di questo regolamento);
- INTERNSHIP, 3 CFU (vedi paragrafo 6.6 di questo regolamento);
- PROVA FINALE, 30 CFU.
- INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA DELLO STUDENTE, 18 CFU (vedi paragrafo 6.4 di

questo regolamento)

6.2 – Attività formative caratterizzanti

Queste attività forniscono agli studenti della Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology competenze specifiche, teoriche e sperimentali, sulle proprietà dei materiali e capacità pratiche per la preparazione e caratterizzazione dei materiali e competenze per il loro utilizzo a scopo applicativo. Sono previste attività caratterizzanti sia nel campo della chimica e fisica della materia (per un totale di 45 CFU) sia nel campo dell'ingegneria dei materiali (per un totale di 6 CFU). Queste attività sono raccolte in sette aree tematiche (come descritto nella sezione 7.1) che facilitano la progettazione del piano di studi e forniscono l'opportunità di quattro tipologie di approfondimenti della scienza dei materiali.

6.3 – Attività affini o integrative

Gli insegnamenti affini o integrativi della Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology sono rivolti a integrare il percorso formativo per quanto riguarda due aspetti particolari: le conoscenze matematiche e l'approccio interdisciplinare. Sul primo aspetto, sono previste attività che forniscono strumenti di analisi funzionale che mettono in grado lo studente di acquisire competenze utili per affrontare approcci modellistico computazionali in scienza dei materiali e per raggiungere una

consapevolezza approfondita delle basi teoriche delle tecniche sperimentali più avanzate e in continuo sviluppo. Sul secondo aspetto, riguardante l'interdisciplinarietà, sono state inserite attività integrative volte a proporre un quadro d'insieme delle strategie di sintesi dei materiali, nel quale si incrociano molteplici competenze, di ambito organico, inorganico e polimerico.

6.4 – Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)

Gli studenti hanno a disposizione 18 CFU per insegnamenti a scelta libera, che potranno selezionare tra:

- 1) insegnamenti del Corso di laurea magistrale in MATERIALS SCIENCE AND NANOTECHNOLOGY tra quelli non già inseriti nel piano di studio, nel rispetto di eventuali propedeuticità;
- 2) insegnamenti offerti da altre Università straniere nell'ambito di accordi ERASMUS;
- 3) insegnamenti offerti da altri Corsi di studio dell'Ateneo, tra cui:

- CHEMISTRY FOR BIOMEDICAL NANOTECHNOLOGIES 6 CFU, (*)
- MACHINE LEARNING 6 CFU, (***)
- OPTICAL PROPERTIES OF MATERIALS 6 CFU, (****)
- PHYSICS OF VISION 6 CFU, (****)
- MATHEMATICAL AND COMPUTATIONAL METHODS FOR OPTICS 6 CFU (****)

Per gli studenti in percorsi di doppia laurea che prevedono il riconoscimento di almeno 6 CFU di internship con Tesi di 30 CFU:

- attività di integrazione di INTERNSHIP – 3 CFU

Gli insegnamenti a scelta libera dello studente 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. In base alla normativa vigente, ai fini del computo del numero complessivo degli esami, le attività a scelta dello studente contano un solo esame.

6.5 – Ulteriori conoscenze linguistiche

L'acquisizione di 3 CFU del tipo "ulteriori conoscenze linguistiche" avviene secondo le modalità di seguito specificate.

Studenti italiani:

- superamento di una prova di verifica di Ateneo di conoscenza di una lingua straniera diversa dall'inglese, di livello B2, a scelta tra la lingua francese, spagnola o tedesca, oppure
- superamento di una prova di verifica di Ateneo di conoscenza della lingua inglese, di livello C1, oppure
- frequenza di una o più attività trasversali o seminariali in lingua inglese tra quelle offerte dall'Ateneo e/o dal Dipartimento, riconosciute dal CCD, per un totale di almeno 3 CFU finalizzate all'acquisizione di ulteriori competenze linguistiche, comprese quelle che riguardano Writing of scientific papers, Communicating research in the era of social media, Basic principles of public relations and media relations for academics, Public speaking and effective communication.

Nel caso gli studenti siano già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati dall'Ateneo, attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al B2 per le lingue francese, spagnolo o tedesco, oppure attestanti conoscenze linguistiche, di livello pari o superiore al C1 per la lingua inglese, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.

Studenti stranieri:

- superamento di una prova di verifica di Ateneo di conoscenza della lingua italiana, di livello A2.
- Gli studenti già in possesso di certificazioni rilasciate dall'Ateneo o da Enti accreditati dall'Ateneo, attestanti conoscenze linguistiche di lingua italiana, di livello pari o superiore al livello A2, avranno diritto all'esonero dalla prova e al riconoscimento dei crediti previsti.
- Le informazioni circa le modalità di svolgimento delle prove o comunque l'acquisizione dei crediti sono definite a livello di Ateneo e saranno disponibili sul sito di Ateneo, ai seguenti indirizzi: <https://www.unimib.it/didattica/opportunita/lingue-unimib>, e <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=9490>

6.6 – Internship

Il percorso formativo prevede un internship (3 CFU). Obiettivo dell'attività di internship è fornire allo studente l'opportunità di acquisire sia competenze applicative e tecniche riguardanti le conoscenze scientifiche apprese nel percorso di studi, sia competenze comunicative e di analisi critica delle fonti. Queste competenze sono acquisite tramite attività di formazione sperimentali e computazionali, oltre che da un'attività laboratoriale di Scientific Literacy introduttiva ad un corretto approccio alla 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. L'internship può essere sia interno che esterno. L'Internship, di norma, porta all'attività di preparazione della tesi magistrale per la prova finale sotto la guida di un relatore.

L'Internship interno è svolto dallo studente presso l'Ateneo sotto la guida di un tutor universitario e di un tutor responsabile dell'attività di ricerca.

L'Internship esterno è svolto dallo studente, per quanto riguarda la parte di formazione tecnica, presso Enti di ricerca o Aziende convenzionati con l'Ateneo per essere sedi di tirocini esterni sotto la guida di un tutor universitario e di un tutor aziendale.

Nel caso di studenti inseriti in percorsi di doppio titolo con un Learning Agreement che preveda il riconoscimento di un minimo di 6 CFU di internship, l'attività di internship può essere completata nell'ambito dell'attività di Tesi o da ulteriori 3 CFU di integrazione delle attività di internship, selezionabili tra le attività a scelta, in accordo con quanto previsto dal Learning Agreement.

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

Informazioni dettagliate sulle attività di internship e sulle proposte di tesi sono rese disponibili alla pagina <https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=47962>.

Ci sono due tipologie di procedura interna da seguire per svolgere il tirocinio e la tesi in mobilità Erasmus:

- possibilità di svolgere tutto il percorso di tesi e tirocinio all'estero, con riconoscimento di 32 CFU attraverso LAT, per tirocini della durata di cinque o sei mesi;
- possibilità di svolgere solo il tirocinio all'estero per tirocini brevi di circa due mesi e la tesi presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali.

In questo caso solo il tirocinio verrà riconosciuto con LAT e i CFU della tesi solo dopo la discussione finale.

Gli studenti che partecipano al bando Erasmus+ Traineeship non devono presentare la domanda di tesi tirocinio al CCD, ma rispondere al bando Erasmus, dopo aver contattato la Commissione Erasmus e Internazionalizzazione del CCD.

6.7 – Forme didattiche

Le attività didattiche proposte dal Corso di Laurea magistrale sono di vario tipo: lezioni frontali, esercitazioni su applicazioni dei contenuti teorici, lezioni pratiche di introduzione e addestramento alle discipline sperimentali e all'attività di laboratorio, seminari su argomenti di ricerca avanzata, lavoro di tesi. Le forme didattiche relative alle esercitazioni 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 (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 ad 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), lavoro di tesi.

6.8 – Modalità di verifica del profitto

Tutte le attività di cui sopra comportano un esame finale, le cui modalità, approvate dal Consiglio di Coordinamento Didattico, sono comunicate dal docente all'inizio di ogni attività didattica e comunque indicate per ciascun insegnamento nella piattaforma e-learning. Di norma gli insegnamenti frontali prevedono un esame orale, preceduto eventualmente da uno scritto. Gli insegnamenti con attività di laboratorio terminano di norma con un esame orale in cui viene anche discussa una relazione scritta sulle esperienze svolte in laboratorio. Per il lavoro di tesi, si veda l'apposito paragrafo.

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=9491>).

6.9 – 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.

6.10 – Piano di studi

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall'Ateneo (<https://www.unimib.it/servizi/studenti-e-laureati/segreterie/piani-degli-studi/area-scienze>).

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 studi approvato.

È eventualmente possibile presentare un piano di studi individuale, come pure includere uno o più insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli richiesti per il conseguimento del titolo per non più di 16 CFU, come previsto dal Regolamento degli studenti al quale si rinvia per questi aspetti e per quanto non previsto dal presente articolo.

- Regolamento Studenti - art. 26

https://www.unimib.it/sites/default/files/2023-11/reg-stud_Versione%20sito.pdf

- Regolamento didattico di Ateneo – art. 22

<https://www.unimib.it/sites/default/files/2023-11/rda-VERSIONE%20SITO.pdf>

6.11 – Propedeuticità

Sono previste le seguenti propedeuticità:

ADVANCED SOLID STATE PHYSICS propedeutico a:

- QUANTUM ELECTRONICS

PHYSICS OF SEMICONDUCTORS propedeutico a:

- PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC DEVICES

6.12 – Attività di orientamento e tutorato

Orientamento per la scelta della prova finale.

Gli studenti terminano il Corso di Laurea Magistrale discutendo, davanti a una Commissione, i risultati di un'attività personale, la Tesi di Laurea, 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.

6.13 – 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 alcuni insegnamenti che hanno una cadenza annuale. 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, secondo quanto esposto sopra. 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 terminano e/o sono sospese le attività didattiche, in particolare nei mesi di gennaio, febbraio, giugno, luglio, agosto e settembre.

Sono previste inoltre sospensioni delle attività didattiche verso la metà del primo semestre (indicativamente fine novembre) e del secondo semestre (indicativamente fine aprile) per consentire agli studenti di sostenere esami di semestri precedenti a quello che stanno frequentando. Fatta salva la disponibilità dei docenti, la non sovrapposizione con altre attività didattiche, e la disponibilità di spazi (se necessari per l'appello), 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 Bachecca appelli delle Segreterie online.

6.14 – 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:

- TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT (01/10/2024-30/09/2028)
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT MUNCHEN (01/10/2024-30/09/2028)
- UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO (03/10/2024-02/10/2028)
- UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1 (03/10/2024-02/10/2028)
- AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ (03/10/2024-02/10/2028)
- POLITECHNIKA WARSZAWSKA - Faculty of Chemistry (01/10/2024-30/09/2028)
- KATHOLIEHE UNIVERSITEIT LEUVEN (01/10/2024-30/09/2028)
- NORWEGIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (01/10/2024-30/09/2028)
- UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LILLE (01/10/2024-30/09/2028)
- ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE PARIS-SACLAY (01/10/2024-30/09/2028)

Inoltre, il Programma EXTRA di Ateneo permette agli studenti dei Corsi di Studio magistrali di effettuare un'esperienza di studio e ricerca all'estero per la preparazione della loro tesi di laurea in cotutela.

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 vengono concordati nel Learning Agreement, entro le tempistiche fissate dal programma.

Il corso di Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology fa parte inoltre di un progetto dell'Unione Europea di rete di doppie lauree magistrali denominato “SUMA – Master Programmes on Sustainable Materials” che si propone di formare una generazione di persone caratterizzate da elevata preparazione scientifica e sensibilità allo sviluppo tecnologico sostenibile.

Partecipano al network di alta formazione 5 università:

- Università di Milano-Bicocca
- KU Leuven (Belgium)
- Montanuniversität Leoben (Austria)
- Università di Trento
- Universidad Politecnica de Madrid, UPM (Spagna)

Queste università contribuiscono a offrire differenti percorsi di doppia laurea, uno dei quali coinvolge il corso di laurea magistrale in Materials Science and Nanotechnology dell'Università di Milano-Bicocca:

- KU Leuven – UNIMIB

Studiando per un intero anno presso l'università partner e continuando con il secondo anno e la tesi presso l'Università di Milano-Bicocca, lo studente potrà ottenere un doppio titolo. I titoli rilasciati sono:

- Università di Milano-Bicocca – Laurea Magistrale in Materials Science and Nanotechnology
- KU Leuven - Master Degree in Materials Engineering

Lo studente acquisirà inoltre il titolo europeo di Master Degree in Sustainable Materials, con l'accreditamento EIT dello European Institute of Innovation and Technology.

Altre informazioni sui percorsi di SUMA master Degree sono reperibili agli indirizzi seguenti:
www.master-suma.eu

<https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=47964>

Informazioni sul Programma Erasmus e sul programma EXTRA sono disponibili alla pagina seguente:
<https://www.unimib.it/internazionalizzazione/rete-erasmus>

6.15 – Programma Dual Career

Nel presente Regolamento si richiama che, qualora tra gli iscritti siano presenti studenti-atleti inseriti nel programma Dual Career, trova applicazione quanto previsto dalle Linee guida di Ateneo e dall'articolo 21 del Regolamento Studenti. A partire dall'anno accademico 2021/2022 l'Ateneo ha infatti istituito, per gli studenti atleti in possesso dei requisiti richiesti, il percorso Dual Career (<https://www.unimib.it/studiare/opportunita-studio/dual-career>), che prevede una serie di misure di valorizzazione e supporto finalizzate a consentire la conciliazione tra impegni sportivi di alto livello e percorso universitario. Il programma include, in particolare, forme di flessibilità nella frequenza delle attività didattiche e nello svolgimento degli esami. Per l'applicazione delle misure previste si fa riferimento alle Linee guida pubblicate dall'Ateneo.

Art.7 Prova finale

La prova finale consiste nella elaborazione da parte dello studente di una tesi dai contenuti scientifici originali, scritta in lingua inglese, risultante da una attività di ricerca svolta dal laureando, sotto la guida di un Relatore, presso un gruppo di ricerca scientifica o industriale nel campo della Scienza dei Materiali.

Art.8 Modalità di svolgimento della Prova finale

L'attività di Prova finale, legata al lavoro di tesi magistrale, si configura come un'importante fase di acquisizione di competenze pratiche e trasversali nel campo della ricerca e sviluppo di nuovi materiali. L'attività è interna se effettuata presso un gruppo di ricerca del dipartimento, o esterna se fatta presso una Università, un ente di ricerca italiano o un'azienda o all'estero presso un ente di ricerca o una università straniera.

Si rimanda alla piattaforma e-learning del Corso di Studi per le norme relative alla procedura di ammissione all'attività di stage e alla prova finale, e al regolamento per l'assegnazione del punteggio di valutazione della prova finale.

Si rimanda inoltre alla piattaforma e-learning del Corso di Studi anche per il calendario delle sessioni di laurea e per le relative scadenze: <https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=9490>

Art.9 Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Gli studenti provenienti da altri Corsi di Laurea Specialistica o Magistrale di questo o di altro Ateneo possono chiedere di essere iscritti a questo Corso di Laurea Magistrale con riconoscimento dei crediti relativi agli esami precedentemente sostenuti, previo a) verifica di un'apposita Commissione della coerenza dei programmi degli esami sostenuti con gli obiettivi e l'Ordinamento di questo Corso di

Laurea magistrale, b) colloquio che ne accerti l'adeguata preparazione (vedi paragrafo precedente: Norme relative all'accesso) e c) successivo riconoscimento da parte del Consiglio di Coordinamento Didattico. 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 24 CFU, ai sensi del DM 931 del 4 luglio 2024.

Le attività formative già riconosciute come CFU nell'ambito di Corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute nell'ambito di Corsi di laurea magistrale. Il riconoscimento viene effettuato esclusivamente sulla base delle competenze dimostrate da ciascuno studente. Sono escluse forme di riconoscimento attribuite collettivamente.

Art.10 Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del Corso di studio

I docenti e ricercatori dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca del corso di studio afferiscono al Dipartimento di Scienza dei Materiali proponente del corso e sono titolari di insegnamenti in cui svolgono anche tematiche di ricerca che si caratterizzano per la interdisciplinarietà e multidisciplinarietà del settore. Le competenze scientifiche dei docenti, in linea con gli obiettivi didattici e i programmi degli insegnamenti, sono il risultato dell'esperienza derivante da attività di ricerca di frontiera nell'ambito di progetti finanziati con fondi nazionali ed europei nel settore della Scienza dei Materiali. Alcuni docenti che insegnano nel corso di studio afferiscono anche alle seguenti strutture di ricerca, start-up e spin-off:

- Centro Universitario Datazioni e Archeometria Milano Bicocca CUDAM
- Centro Interdipartimentale di Ricerca sul Patrimonio Storico Artistico e Culturale BIPAC
- Inter-University Center for Nanometric Epitaxial Structures on Silicon & Spintronics L-NESS
- Solar Energy Research Center MIB-SOLAR
- Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze Fisiche della Materia CNSIM
- Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali INSTM
- Consorzio per la Ricerca sui Materiali Avanzati CORIMAV
- Graftonica Tecnologie di Innesto, Innesto di Tecnologie (spin-off)
- Glass to Power (spin-off)
- Deltati Research (joint spin-off)
- PileGrowth Tech s.r.l. (spin-off)
- Galatea Biotech – The White Biotech Company (spin-off)

Gli insegnamenti specifici di Scienza dei Materiali e di Nanotecnologia, 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 con varie competenze, composto da chimici, fisici, ingegneri e scienziati dei materiali, che 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 essenzialmente alle seguenti classi: materiali organici e polimerici, materiali per microelettronica e fotonica, materiali per ambiente e energia, materiali per i beni culturali. Informazioni dettagliate sui temi di ricerca attivi e sui recenti risultati ottenuti sono riportate nella relazione annuale del Dipartimento, pubblicata 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 e delle Nanotecnologie, è presente un Corso di Dottorato con una intensa attività didattica seminariale, cui possono liberamente accedere anche gli studenti della Laurea magistrale per un eventuale approfondimento personale e/o a scopo informativo. Sono inoltre presenti in Dipartimento giovani ricercatori non strutturati, 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 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;
- micro- e nano-ingegnerizzazione di superfici solide e caratterizzazione nell'interazione con liquidi;
- datazione e caratterizzazione di materiali di interesse per i beni culturali.

Art.11 Docenti del Corso di studio

Docenti che insegnano nel Corso:

ANTONINI Carlo IMAT-01/A
 BERGAMASCHINI Roberto PHYS-04/A
 BINETTI Simona Olga CHEM-02/A
 BRACCO Silvia CHEM-04/A
 BROVELLI Sergio PHYS-03/A
 CAMPI Davide PHYS-04/A
 CECCHI Stefano Carlo PHYS-03/A
 COMOTTI Angiolina CHEM-04/A
 DI CREDICO Barbara CHEM-06/A
 DI VALENTIN Cristiana CHEM-03/A
 DRERA Giovanni PHYS-03/A
 FASOLI Mauro PHYS-03/A
 GALLI Anna PHYS-06/A
 GIORDANO Livia CHEM-03/A
 MANFREDI Norberto CHEM-05/A
 MATTIELLO Sara CHEM-05/A
 MAURI Michele CHEM-04/A
 MIGLIO Leonida PHYS-04/A
 MINOTTO Alessandro PHYS-03/A
 MONGUZZI Angelo Maria PHYS-03/A
 MONTALENTI Francesco Cimbro Mattia PHYS-04/A
 MORO Fabrizio PHYS-03/A
 NOETZEL Richard PHYS-03/A
 PEDRINI Jacopo PHYS-03/A
 PEREGO Jacopo CHEM-04/A
 PEZZOLI Fabio PHYS-03/A
 PIANTA Nicolò CHEM-02/A
 PICOZZI Silvia PHYS-04/A
 RUFFO Riccardo CHEM-02/A
 SASSELLA Adele PHYS-03/A
 SASSI Mauro CHEM-05/A
 SIMONUTTI Roberto CHEM-04/A
 TAGLIARO Irene IMAT-01/A
 TOSONI Sergio Paolo CHEM-03/A
 TRIFILETTI Vanira CHEM-02/A
 VANACORE Giovanni Maria PHYS-03/A

Altri docenti:

GORINI Giuseppe PHYS-03/A

KRAMER Reinier MATH-04/A
LANGE Heiko CHEM-03/A
NUCCIOTTI Angelo Enrico Lodovico PHYS-01/A
PERILLI Daniele CHEM-03/A
ORLANDI Marco Emilio CHEM-01/A
ZAFFARONI Alberto PHYS-02/A

Art.12 Altre informazioni

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

Lo studente potrà trovare ulteriori informazioni e i programmi degli insegnamenti (Syllabus) presso:
piattaforma e-learning del Corso di studi:
<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=9489>
sito web: <http://www.mater.unimib.it/> oppure 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.

Classe/Percorso

Classe	Scienze dei materiali (LM Sc.Mat.)
Percorso di Studio	PERCORSO COMUNE

Quadro delle attività formative

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Chimica e fisica della materia	45	40 - 56	CHEM-02/A	FSM02Q002 - THERMODYNAMICS AND KINETICS OF MATERIALS, 6 CFU, OBB
				FSM02Q007 - PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q017 - FUNDAMENTALS OF ELECTROCHEMISTRY FOR ENERGY STORAGE, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q018 - MODELS AND MATERIALS FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION AND CONVERSION, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	CHEM-03/A	FSM02Q005 - CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q019 - CATALYSIS FOR ENERGY AND THE ENVIRONMENT, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q041 - THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	CHEM-04/A	FSM02Q010 - CHEMISTRY & TECHNOLOGY OF POLYMERS & INDUSTRIAL APPLICATIONS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q040 - NANOCHEMISTRY,

				NANOPOROUS MATERIALS AND NANOMEDICINE, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	CHEM-05/A	FSM02Q006 - CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q012 - LOW ENVIRONMENTAL IMPACT MATERIALS AND PROCESSES, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q003 - MATERIALS SPECTROSCOPY AND MICROSCOPY, 9 CFU, OBB
				FSM02Q008 - PHYSICS OF SEMICONDUCTORS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q013 - MOLECULAR ELECTRONICS AND PHOTONICS, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	PHYS-03/A	FSM02Q015 - PHYSICS OF SOFT MATTER NANOSTRUCTURES, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q016 - NANOTECHNOLOGY & INNOVATION, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q020 - ENERGETICS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q023 - QUANTUM PHOTONICS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q039 - FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	PHYS-04/A	FSM02Q001 - SOLID STATE PHYSICS, 6 CFU, OBB
				FSM02Q009 - METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q021 - ADVANCED SOLID STATE PHYSICS, 6 CFU,

				OPZ
				FSM02Q022 - COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q042 - QUANTUM MATERIALS, 6 CFU, OPZ
		40 - 56	PHYS-06/A	FSM02Q011 - APPLICATIONS OF MATERIALS FOR IONIZING RADIATION DETECTION, 6 CFU, OPZ
Ingegneria dei materiali	6	6 - 12	IMAT-01/A	FSM02Q026 - ENGINEERED NANOMATERIALS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q027 - PHOTOVOLTAICS & OTHER RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q028 - QUANTUM ELECTRONICS, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q029 - PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC DEVICES, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q043 - APPLIED QUANTUM TECHNOLOGY, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q044 - THEORY OF QUANTUM INFORMATION & QUANTUM COMPUTING, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q046 - ADVANCED FUNCTIONAL POLYMERS, 6 CFU, OPZ
Totale Caratterizzante	51	46 - 68		

Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	15	12 - 24	CHEM-03/A	FSM02Q03002 - INORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, 3 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata STRATEGIES FOR

				MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q030))
		12 - 24	CHEM-04/A	FSM02Q03003 - MACROMOLECULAR STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, 3 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q030))
		12 - 24	CHEM-05/A	FSM02Q03001 - ORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS, 3 CFU, OBB (Modulo dell'Attività formativa integrata STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q030))
		12 - 24	MATH-03/A	FSM02Q004 - MATHEMATICAL METHODS FOR MATERIALS SCIENCE, 6 CFU, OBB
Totale Affine/Integrativa	15	12 - 24		

A scelta dello studente				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
A scelta dello studente	18	12 - 18	NN	FSM02Q101 - FURTHER ELECTIVE ECTS FOR INTERNSHIP, 3 CFU, OPZ
				FSM02Q100 - ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN UNIVERSITIES, 18 CFU, OPZ
				FSM02Q302 - CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD, 6 CFU, OPZ
				FSM02Q045 - FURTHER ELECTIVE ECTS , 3 CFU, OPZ
				FSM02Q103 - ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN UNIVERSITIES -12 ECTS, 12 CFU, OPZ
				FSM02Q300 - CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD, 18 CFU, OPZ
				FSM02Q102 - ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN

			UNIVERSITIES -15 ECTS, 15 CFU, OPZ
			FSM02Q301 - CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD, 12 CFU, OPZ
Totale A scelta dello studente	18	12 - 18	

Lingua/Prova Finale				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Per la prova finale	30	30 - 40	PROFIN_S	FSM02Q032 - MASTER THESIS, 30 CFU, OBB
Totale Lingua/Prova Finale	30	30 - 40		

Altro				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	0 - 6	NN	FSM02Q034 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				FSM02Q033 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				FSM02Q038 - FURTHER LINGUISTIC SKILLS, 3 CFU, OPZ
				FSM02Q036 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				FSM02Q035 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
				FSM02Q037 - FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER), 3 CFU, OPZ
Tirocini formativi e di orientamento	3	3 - 6	NN	FSM02Q031 - INTERNSHIP, 3 CFU, OBB
Totale Altro	6	3 - 12		

Per stages e tirocini				
------------------------------	--	--	--	--

Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Totale Per stages e tirocini		0 - 0		
Totale	120	103 - 162		

Percorso di Studio: PERCORSO COMUNE (GGG)

CFU totali: 348, di cui 69 derivanti da AF obbligatorie e 279 da AF a scelta

1° Anno (anno accademico 2026/2027)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
ADVANCED SOLID STATE PHYSICS (FSM02Q021)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-04/A	No
APPLICATIONS OF MATERIALS FOR IONIZING RADIATION DETECTION (FSM02Q011)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-06/A	No
CATALYSIS FOR ENERGY AND THE ENVIRONMENT (FSM02Q019)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-03/A	No
CHEMISTRY & TECHNOLOGY OF POLYMERS & INDUSTRIAL APPLICATIONS (FSM02Q010)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-04/A	No
CHEMISTRY OF INORGANIC MATERIALS (FSM02Q005)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-03/A	No
CHEMISTRY OF MOLECULAR MATERIALS (FSM02Q006)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-05/A	No
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE (FSM02Q022)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-04/A	No
ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN UNIVERSITIES -12 ECTS (FSM02Q103)	12	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
ENERGETICS (FSM02Q020)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANO AND QUANTUM MATERIALS (FSM02Q039)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
FUNDAMENTALS OF ELECTROCHEMISTRY FOR ENERGY STORAGE (FSM02Q017)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-02/A	No
FURTHER ELECTIVE ECTS (FSM02Q045)	3	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
LOW ENVIRONMENTAL IMPACT MATERIALS AND PROCESSES (FSM02Q012)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-05/A	No
MATERIALS SPECTROSCOPY AND MICROSCOPY (FSM02Q003)	9	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	Si
MATHEMATICAL METHODS FOR MATERIALS SCIENCE (FSM02Q004)	6	LM Sc.Mat.	C	Attività formative affini o integrative	MATH-03/A	Si

METALS SCIENCE AND SUSTAINABILITY (FSM02Q009)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-04/A	No
MODELS AND MATERIALS FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION AND CONVERSION (FSM02Q018)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-02/A	No
MOLECULAR ELECTRONICS AND PHOTONICS (FSM02Q013)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
NANOCHEMISTRY, NANOPOROUS MATERIALS AND NANOMEDICINE (FSM02Q040)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-04/A	No
NANOTECHNOLOGY & INNOVATION (FSM02Q016)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
PHYSICAL CHEMISTRY OF SOLIDS (FSM02Q007)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-02/A	No
PHYSICS OF SEMICONDUCTORS (FSM02Q008)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
PHYSICS OF SOFT MATTER NANOSTRUCTURES (FSM02Q015)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
QUANTUM MATERIALS (FSM02Q042)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-04/A	No
QUANTUM PHOTONICS (FSM02Q023)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-03/A	No
SOLID STATE PHYSICS (FSM02Q001)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	PHYS-04/A	Si
STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q030)	9	LM Sc.Mat.	C	Attività formative affini o integrative		Si
Moduli						
MACROMOLECULAR STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q03003)	3				CHEM-04/A	
ORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q03001)	3				CHEM-05/A	
INORGANIC STRATEGIES FOR MATERIALS SYNTHESIS (FSM02Q03002)	3				CHEM-03/A	
THEORY AND METHODS OF SPECTROSCOPY (FSM02Q041)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-03/A	No
THERMODYNAMICS AND KINETICS OF MATERIALS (FSM02Q002)	6	LM Sc.Mat.	B	Chimica e fisica della materia	CHEM-02/A	Si

2° Anno (anno accademico 2027/2028)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
ADVANCED FUNCTIONAL POLYMERS (FSM02Q046)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No
APPLIED QUANTUM TECHNOLOGY	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria	IMAT-01/A	No

(FSM02Q043)				dei materiali		
CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD (FSM02Q300)	18	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD (FSM02Q301)	12	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
CHOSEN ACTIVITIES TAKEN DURING THE ERASMUS PERIOD (FSM02Q302)	6	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN UNIVERSITIES (FSM02Q100)	18	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
ECTS TO BE OBTAINED IN FOREIGN UNIVERSITIES -15 ECTS (FSM02Q102)	15	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
ENGINEERED NANOMATERIALS (FSM02Q026)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No
FURTHER ELECTIVE ECTS FOR INTERNSHIP (FSM02Q101)	3	LM Sc.Mat.	D	A scelta dello studente	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ENGLISH - C1 LEVEL (OR HIGHER) (FSM02Q033)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - FRENCH - B2 LEVEL (OR HIGHER) (FSM02Q034)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - GERMAN - B2 LEVEL (OR HIGHER) (FSM02Q035)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - ITALIAN - A2 LEVEL (OR HIGHER) (FSM02Q037)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC KNOWLEDGE - SPANISH - B2 LEVEL (OR HIGHER) (FSM02Q036)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
FURTHER LINGUISTIC SKILLS (FSM02Q038)	3	LM Sc.Mat.	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	No
INTERNSHIP (FSM02Q031)	3	LM Sc.Mat.	F	Tirocini formativi e di orientamento	NN	Si
MASTER THESIS (FSM02Q032)	30	LM Sc.Mat.	E	Per la prova finale	PROFIN_S	Si
PHOTOVOLTAICS & OTHER RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES (FSM02Q027)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No
PHYSICS AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC DEVICES (FSM02Q029)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No
QUANTUM ELECTRONICS (FSM02Q028)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No
THEORY OF QUANTUM INFORMATION & QUANTUM COMPUTING (FSM02Q044)	6	LM Sc.Mat.	B	Ingegneria dei materiali	IMAT-01/A	No