



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	MATERIALI E NANOTECNOLOGIE (<i>IdSua:1599779</i>)
Nome del corso in inglese	MATERIALS AND NANOTECHNOLOGY
Classe	LM-53. - Ingegneria dei materiali
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://matnano.ing.unipi.it/en/
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	FUSO Francesco
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE (Dipartimento Legge 240)
Eventuali strutture didattiche coinvolte	CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE FISICA INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
Docenti di Riferimento	



N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	DANTI	Serena		PA	1	
2.	FUSO	Francesco		PA	0,5	
3.	GALLONE	Giuseppe Carmine Domenico Savio		PA	1	
4.	GENOVESI	Simone		PA	1	
5.	GEPPI	Marco		PO	0,5	
6.	LAZZERI	Andrea		PO	1	
7.	PUCCI	Andrea		PO	0,5	
8.	TONCELLI	Alessandra		PA	1	

Rappresentanti Studenti

Rappresentanti degli studenti non indicati

Gruppo di gestione AQ

GIUSEPPE BRANCATO
SERENA DANTI
FRANCESCO FUSO
ANDREA LAZZERI
MASSIMO MACUCCI
MICHELE MONTI
FRANCESCA NANNELLI
MAURIZIA SEGGIANI
ALESSANDRA TONCELLI
SIMONE TORTORELLA

Tutor

Andrea LAZZERI
Francesco FUSO
Giuseppe BRANCATO
Serena DANTI
Massimo MACUCCI



Il Corso di Studio in breve

21/05/2024

Versione in Italiano:

La laurea magistrale in Materials and Nanotechnology, appartenente alla classe LM-53, ha l'obiettivo di formare profili professionali con forti competenze multidisciplinari nell'ambito dei materiali avanzati di maggiore interesse industriale (polimeri, metalli, ceramici, compositi), dei biomateriali, e dei materiali e metamateriali per l'elettronica e la fotonica, con particolare attenzione all'applicazione delle nanotecnologie.

A tal fine, il Corso di Laurea è articolato in tre curricula: 'Advanced Materials', 'Biomaterials', e 'Nanoscience and Nanotechnology'. Il primo è maggiormente orientato verso la progettazione, l'utilizzo e l'analisi di materiali per l'industria manifatturiera, mentre il secondo è prevalentemente rivolto al settore dei biomateriali e alle applicazioni dei materiali avanzati alle scienze della vita. Infine, il terzo curriculum è mirato allo sviluppo delle nanotecnologie e di metodi innovativi

per la nanostrutturazione e la realizzazione di metamateriali per dispositivi fotonici, elettronici, optoelettronici.

Il progetto formativo è strutturato in modo da fornire agli studenti una profonda comprensione di base delle proprietà fisiche, chimiche, meccaniche ed elettroniche dei materiali, delle metodologie con cui tali proprietà possono essere ingegnerizzate su scala nanometrica per ottenere determinate caratteristiche e funzionalità, e successivamente delle modalità secondo le quali esse possono essere sfruttate nell'ambito di processi industriali e applicazioni ingegneristiche, incluse quelle di carattere biomedico. Particolarmente curata è l'acquisizione di competenze specialistiche sia nell'ambito computazionale, con un'attenzione specifica alle problematiche di simulazione su più scale dimensionali, che in quello delle tecniche avanzate per la caratterizzazione morfologica, chimica, ottica ed elettronica dei materiali e delle loro superfici su scala microscopica e nanoscopica. Tali competenze risultano infatti essenziali nel processo di sviluppo, verifica e valutazione di nuovi materiali e dispositivi.

Per raggiungere l'obiettivo formativo, gli studi uniscono una solida preparazione nell'ambito ingegneristico e tecnologico a quella nella fisica e nella chimica dei materiali. Vengono offerti in parallelo corsi che riguardano il trasporto di massa ed energia nelle tecnologie industriali di produzione dei materiali e il comportamento meccanico di materiali e superfici accanto a insegnamenti di carattere altamente specialistico e multidisciplinare nei settori della struttura della materia e della correlazione proprietà-struttura, della fisica dei semiconduttori e della materia soffice, delle tecniche per la funzionalizzazione, il trattamento e l'analisi dei materiali su scala macroscopica e nanoscopica, della chimica dei processi di fabbricazione e di sintesi, dei fondamenti di biologia cellulare e di ingegneria tissutale, dell'utilizzo dei materiali e dei metamateriali nell'ambito dell'elettronica, della fotonica e della sensoristica.

Il percorso formativo prevede una pluralità di attività didattiche, fornite in uno sforzo congiunto da diversi dipartimenti dell'Università di Pisa (Ingegneria Civile e Industriale, Ingegneria dell'Informazione, Fisica, Chimica) e dalla Scuola Normale Superiore. Gli insegnamenti comprendono lezioni frontali, attività seminariali, frequenza di laboratori didattici. Il percorso formativo si conclude con la redazione di una tesi originale, di carattere sperimentale o teorico, da sottoporre a discussione pubblica.

Versione in Inglese:

The Master Degree programme in Materials and Nanotechnology, belonging to the LM-53 class, aims at training professional profiles with strong cross-disciplinary skills in the frame of the advanced materials of major industrial relevance (polymers, metals, ceramics, composite), of the biomaterials, and of materials and metamaterials for electronics and photonics, with special emphasis onto the application of nanotechnologies.

To this end, the programme is broken into three distinct study tracks (curricula): 'Advanced Materials', 'Biomaterials', and 'Nanoscience and Nanotechnology'. The first one is mostly oriented towards the design, application and analysis of materials for manufacturing industry, whereas the second one is aimed at the biomaterial sector and applications of advanced materials to life sciences. The third curriculum is focused onto the development of nanotechnologies and innovative techniques for nanostructuring and realization of metamaterials conceived for photonics, electronics, and optoelectronics devices.

The training program is designed to provide students with a deep knowledge and understanding of the basic physical, chemical, mechanical, and electronic properties of the materials, of viable methods to engineer such properties at the nanometer scale in order to attain specific features and functionalities, and of the approaches enabling exploitation of such properties within industrial processes and engineering applications. Specific emphasis is put on specialized competence pertaining to both computational aspects, including multi-scale simulations, and methods for the morphological, chemical, optical, and electrical investigation of material systems and surfaces at the microscopic and nanoscopic scales. Such a competence plays, in fact, a key role in the design, assessment, and validation of new materials and devices. □ To accomplish the training objectives, the offered courses combine a solid training in engineering and technology with physics and chemistry of materials. The programme includes teachings dealing with mass and energy transport in material production processes and the mechanical behaviour of materials and surfaces, along with highly specialized cross-disciplinary topics in the area of physics of the matter, of the structure-property correlation, of semiconductor and soft-matter physics, of the techniques for functionalizing, treating, and analysing materials and surfaces at the microscopic and nanoscopic scales, of the synthesis process chemistry, of the foundations in cellular biology and tissue engineering, and physics of the condensed matter, of the fabrication and synthesis processes, of the exploitation of materials and metamaterials within the fields of electronics, photonics, sensors. □ Training includes a variety of educational activities, offered in a joint effort involving different departments at University of Pisa (Ingegneria Civile e Industriale, Ingegneria dell'Informazione, Fisica, Chimica) and the Scuola Normale Superiore). Teachings involve face-to-face lessons, seminar activities, attendance to practice labs. Fulfilment of the programme foresees the preparation of an original thesis work, on experimental or theoretical topics, to be submitted to public defence.



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

05/04/2019

Sono state svolte alcune consultazioni a diversi livelli per valutare l'opportunità di attivare il corso di Laurea Magistrale in 'Materials and Nanotechnology', sviluppando quindi l'offerta formativa dei Dipartimenti di Ingegneria Civile e Industriale, Ingegneria dell'Informazione, Fisica, Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Pisa mediante l'istituzione di un nuovo Corso di Laurea Magistrale in collaborazione con la Scuola Normale Superiore di Pisa.

In particolare sono state ricevute alcune lettere di sostegno all'iniziativa che ne descrivono l'interesse a livello nazionale e internazionale e ne valutano positivamente il percorso formativo come quella ricevuta dal Prof. Francesco Paolo La Mantia, presidente dell'Associazione Italiana per l'Ingegneria dei Materiali (AIMAT).

E' stato ricevuto, inoltre, un documento sviluppato dalla Confindustria Toscana che mostra come l'economia toscana - in cui sono presenti molti comparti tradizionali - può essere innovata con l'utilizzo di nanomateriali o nanotecnologie.

Secondo questo studio della Confindustria Toscana, il ricorso alle tecnologie (quali ad esempio la stampa 3D o la possibilità di inserire negli oggetti 'intelligenza' a basso costo) e ai nuovi materiali può essere la chiave di volta per concepire prodotti e business model completamente innovativi.

In un altro messaggio, il Direttore della Società PontLab di Pontedera auspica che l'iniziativa abbia favorevole accoglienza ed il nuovo corso di laurea possa attivarsi nel più breve tempo possibile, in quanto questa Società, fornitrice di Servizi di Laboratorio nel campo dei materiali e le aziende loro clienti potranno giovare di Laureati maggiormente focalizzati in un campo interdisciplinare particolarmente importante per l'innovazione e lo sviluppo industriale.

In altra lettera allegata il legale rappresentante della Femto Engineering srl ha espresso il grande interesse dell'azienda in merito alla proposta di attivazione di una Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology all'interno della classe di laurea di Scienza ed Ingegneria dei materiali.

Il legale rappresentante della Femto Engineering srl ritiene assolutamente strategico avviare un processo di formazione nella direzione individuata, considerato che sempre di più gli spazi di crescita delle nostre industrie sono legati solo agli ambiti tecnologici più avanzati dove processi e mercati tradizionali non sono più alla nostra portata ed hanno già da tempo imboccato altre strade caratterizzate da costi di produzione più bassi.

Le nanotecnologie stanno aprendo opportunità di sviluppo di assoluto interesse e servono tecnici preparati, che oltre a disporre di una buona formazione di base possano fare da motore verso lo sviluppo di applicazioni e prodotti funzionalmente potenziati da tali evoluzioni legate ai materiali.

Una ulteriore lettera di sostegno all'iniziativa è pervenuta dal Presidente del Comitato Scientifico del Distretto Nuovi Materiali della Regione Toscana e Direttore del Centro di Ricerca Cericol - attivo nel settore dei nanomateriali.

Infine una lettera di sostegno è giunta dall' Assistente alla Direzione Generale della società Colorobbia Italia S.p.A., una delle aziende leader mondiali nel settore dei nanomateriali.



QUADRO A1.b

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

21/05/2024

Il CdS intende avvalersi di un Comitato di Indirizzo che ha il compito, in sinergia con gli altri organi competenti, di definire e mantenere aggiornati gli obiettivi formativi del laureato in Materials and Nanotechnology, anche alla luce dei fabbisogni di professionalità nel settore dei Materiali e delle Nanotecnologie.

Il Comitato si occupa del confronto con le Parti portatrici di interesse verso il Corso di Laurea, allo scopo di evidenziare esigenze espresse dal mondo della professione e dal contesto socio-economico in cui il Corso è inserito, con particolare attenzione all'inserimento dei laureati nella sfera professionale.

Inoltre il Comitato si prefigge di sviluppare un modello di consultazione che permetta di inquadrare le numerose attività di confronto con le Parti interessate già in atto nell'ambito di un sistema che ne consenta una migliore fruibilità, ai fini di un continuo miglioramento dell'offerta formativa.

Infine, anche allo scopo di favorire l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro, il CdS promuove lo svolgimento delle attività di tirocinio e di preparazione della tesi finale presso Aziende ed Istituzioni che operano nell'ambito dell'Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie. Il confronto con i supervisor esterni, coinvolti nella progettazione degli obiettivi e delle attività formative, rappresenta un ulteriore strumento di consultazione con le Parti interessate.



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere dei Materiali e delle Nanotecnologie

funzione in un contesto di lavoro:

Figura professionale di esperto in materiali e progettista di processi e manufatti.

Tale figura possiede la piena conoscenza delle caratteristiche fondamentali e di impiego delle diverse classi di materiali, oltre che delle più varie ed innovative tecniche di fabbricazione e della loro influenza sulle proprietà finali dei prodotti.

competenze associate alla funzione:

Competenze specifiche per:

- sviluppare processi produttivi di materiali e/o manufatti;
- sviluppare processi di trattamento delle superfici;
- sviluppare applicazioni ingegneristiche con i materiali polimerici e i compositi;
- sviluppare tecnologie, prodotti e applicazioni alla scala nanometrica e micrometrica;
- organizzare la gestione tecnica di impianti e prodotti.

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali 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 laureato del corso di Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology può esercitare la libera professione con la qualifica di Ingegnere Senior. Tale prerogativa è subordinata al superamento dell'esame di Stato e all'iscrizione alla Sezione A nella classe dell'Ingegneria Industriale dell'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di residenza.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

31/03/2023

I requisiti curriculari per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology sono stabiliti nei dettagli nel Regolamento Didattico del corso e prevedono comunque il possesso di non meno di:

- 12 CFU nei Settori Scientifico Disciplinari MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09;
- 6 CFU nei Settori Scientifico Disciplinari FIS/01-08;
- 12 CFU nel seguente gruppo di Settori Scientifico Disciplinari:
 - CHIM/02 – Chimica fisica
 - CHIM/03 – Chimica generale e inorganica
 - CHIM/04 – Chimica industriale
 - CHIM/05 – Scienza e tecnologia dei materiali polimerici
 - CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie
 - FIS/01 – Fisica sperimentale
 - FIS/03 – Fisica della materia
 - ICAR/08 – Scienza delle costruzioni
 - ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione
 - ING-IND/21 – Metallurgia
 - ING-IND/22 – Scienza e tecnologia dei materiali
 - ING-IND/23 – Chimica fisica applicata
 - ING-IND/24 – Principi di ingegneria chimica
 - ING-IND/27 – Chimica industriale e tecnologica

Il Regolamento Didattico del Corso di Studio definisce altresì le modalità di verifica della preparazione personale dello studente.

Come indicato nel Regolamento Didattico è inoltre richiesta una adeguata conoscenza della lingua Inglese, almeno di livello B2, secondo il Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

21/03/2023

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology Classe LM-53 occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Il candidato deve presentare domanda allegando per lo meno il certificato di laurea, o equivalente, e i programmi degli esami sostenuti.

L'ammissione, entro i limiti del numero programmato previsto, è subordinato al superamento di una valutazione a carattere selettivo, aperta a studenti europei ed extraeuropei, volta ad accertare l'adeguatezza delle conoscenze e delle competenze dei candidati (requisiti curriculari e preparazione personale).

Il Consiglio di Corso di Studio nomina una Commissione Istruttoria di Selezione (CIS), composta da 6 componenti, dei quali almeno un docente dalla Scuola Normale Superiore (SNS), con il compito di esaminare le domande di ammissione, valutare i curricula dei candidati, verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali, proporre al Consiglio l'ammissione o la non ammissione del candidato, indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti. Alla SNS vengono riservati fino a 6 posti aggiuntivi a seguito delle selezioni per il concorso ordinario per l'ammissione della Scuola stessa.

In accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo e sulla base dei requisiti curriculari fissati dal corso, la CIS:

- può proporre al Consiglio di accettare, ovvero di respingere, la domanda di iscrizione del Candidato, sulla base della valutazione della documentazione a corredo della domanda di ammissione;
- può proporre al Consiglio di rimandare il candidato al colloquio di ammissione, indicando il programma su cui verterà lo stesso, secondo la procedura descritta di seguito.

Colloquio di ammissione

Il colloquio di ammissione ha lo scopo di accertare che il candidato possieda la preparazione necessaria per affrontare proficuamente gli studi magistrali. Durante il colloquio la Commissione approfondisce i profili dei candidati sulla base dei titoli presentati per verificare il possesso dei requisiti di preparazione personale. Al termine del colloquio la Commissione formula una graduatoria degli ammessi al Corso e stabilisce un giudizio definitivo di idoneità, oppure di non idoneità, all'ammissione, eventualmente evidenziando i requisiti mancanti.

Link: <http://>



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology ha come obiettivo formativo specifico la creazione di competenze di progettazione, sviluppo e produzione su larga scala negli ambiti:

- (i) dei materiali avanzati di maggiore interesse industriale (polimeri, metalli, ceramici, compositi);
- (ii) dei biomateriali per applicazioni nel settore delle scienze della vita;
- (iii) dei materiali e metamateriali per l'elettronica e la fotonica, con particolare attenzione alle tematiche relative all'applicazione delle nanotecnologie;
- (iv) dei materiali di interesse per l'industria bio-farmaceutica, incluse applicazioni in ambito cosmetico e alimentare.

Scopo del percorso formativo, e valore aggiunto della Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology, è quello di creare figure professionali nativamente multidisciplinari che, avendo come prioritarie finalità applicative di carattere ingegneristico-industriale, possano interfacciarsi in maniera naturalmente efficace con altri attori della ricerca, sia industriale che accademica, di estrazione chimica, fisica, biologica, di ingegneria dell'informazione, biomedica e farmaceutica. In questo modo, la Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology risponde alla crescente esigenza di superare le barriere tradizionali tra diversi settori, che spesso costituiscono un freno allo sviluppo di nuove tecnologie e conoscenze.

Per conseguire al meglio il proprio obiettivo formativo, il corso di Laurea è articolato in quattro curricula, che condividono la stessa impostazione culturale di base, ma permettono di focalizzare le competenze degli studenti negli ambiti di interesse sopra elencati. I quattro curricula sono:

- (i) Advanced Materials;
- (ii) Biomaterials;
- (iii) Nanoscience and Nanotechnology;
- (iv) Bio & Pharmaceutical Materials Science (BIOPHAM).

Il primo è maggiormente orientato verso l'utilizzo di materiali nell'industria manifatturiera, la loro produzione e caratterizzazione, il secondo è prevalentemente rivolto allo sviluppo ed impiego di materiali e tecniche per applicazioni biomediche, mentre il terzo considera la fabbricazione e lo sviluppo di materiali e metamateriali nanostrutturati e il loro impiego in dispositivi elettronici e fotonici, anche per applicazioni biosensoristiche. Il curriculum Bio & Pharmaceutical Materials Science estende le competenze degli studenti in ambito materiali e nanotecnologie verso applicazioni nel settore dell'industria bio-farmaceutica.

Il progetto formativo della Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology è strutturato in modo da fornire agli studenti una approfondita comprensione di base delle proprietà fisiche, chimiche, meccaniche ed elettroniche dei materiali, delle metodologie con cui tali proprietà possono essere ingegnerizzate su scala anche nanometrica per ottenere determinate caratteristiche e funzionalità, e successivamente delle modalità secondo le quali tali proprietà possono essere sfruttate nell'ambito dei processi industriali, inclusi quelli di interesse bio-farmaceutico (es. formulazioni a base di materiali, come fibre e particelle, che consentano di stabilizzare, intrappolare, rilasciare efficacemente principi attivi), e delle applicazioni ingegneristiche. Le competenze acquisite coinvolgono anche l'aspetto computazionale, che attrae crescente importanza nella produzione di nuove combinazioni di materiali e nella selezione di quelli più promettenti per le applicazioni, con un'attenzione specifica alle problematiche di simulazione su più scale dimensionali. La comprensione e acquisizione delle tecniche analitiche per la caratterizzazione morfologica, chimica, ottica ed elettronica dei materiali e delle loro superfici su scala microscopica e nanoscopica, incluse quelle che possono essere ottenute da grandi facilities internazionali, fanno anche parte del progetto formativo, poiché costituiscono competenze essenziali nel processo di sviluppo, verifica o valutazione di nuovi materiali.

Per raggiungere l'obiettivo formativo, gli studi uniscono una solida preparazione nell'ambito ingegneristico e tecnologico a quella nella fisica e nella chimica dei materiali. Vengono offerti in parallelo corsi che riguardano il trasporto di massa ed energia nelle tecnologie industriali di produzione dei materiali e il comportamento meccanico di materiali e superfici, i fondamenti delle tecnologie di processo industriale, la chimica dei materiali soffici, la scienza e ingegneria dei polimeri, accanto a insegnamenti di carattere altamente specialistico e multidisciplinare nei settori della struttura della materia e della correlazione proprietà-struttura, delle tecniche per la funzionalizzazione e la nanostrutturazione, il trattamento e l'analisi dei materiali su scala macroscopica, microscopica e nanoscopica, della chimica e fisica degli stati condensati, della chimica dei processi di fabbricazione e di sintesi, dello sfruttamento delle proprietà dei materiali e dei metamateriali nell'ambito dell'elettronica, della fotonica e dell'ottica, dell'interazione con materiali biologici e tessuti, dei processi di produzione farmaceutica e di analisi strutturale di sistemi complessi molecolari. Il percorso formativo prevede una pluralità

di attività didattiche, che comprendono insegnamenti frontali, attività seminariali, frequenza di laboratori. Esso si conclude con la redazione di una tesi originale, di carattere sperimentale o teorico, da sottoporre a discussione pubblica.

▶ **QUADRO**
A4.b.1
R²D

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

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>I laureati magistrali in Materials and Nanotechnology dovranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - avere una approfondita conoscenza della chimica e della fisica dei materiali e delle loro interrelazioni - saper interpretare e utilizzare modelli che descrivano in maniera qualitativa e quantitativa (utilizzando l' appropriato formalismo matematico) specifiche proprietà dei solidi - saper progettare esperienze di laboratorio anche complesse atte a preparare e caratterizzare materiali inorganici ed organici - avere una conoscenza di come le moderne metodiche di preparazione di materiali massivi o di film sottili possano determinare le proprietà dei materiali o delle superfici - conoscere i fondamenti delle nanoscienze e delle nanotecnologie e le loro potenziali applicazioni - saper affrontare in autonomia lo studio della letteratura scientifica specialistica nel campo della chimica e della fisica dei materiali - conoscere gli elementi essenziali dei processi di tutela della proprietà intellettuale in campo scientifico e tecnologico. <p>Il conseguimento dei risultati sarà verificato con prove di accertamento, sia scritte che orali, per ciascun corso, che dovranno tendere non solo alla valutazione della acquisizione delle conoscenze specifiche delle singole materie, ma anche alla valutazione della capacità dello studente di inquadrarle in un più ampio contesto scientifico.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>I laureati magistrali in Materials and Nanotechnology dovranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - possedere capacità di proporre soluzioni originali a problemi scientifici specifici, in particolare nel campo delle attività di laboratorio - saper progettare esperienze di laboratorio anche complesse che implicino la preparazione e lo studio delle proprietà di materiali artificiali - padroneggiare problemi complessi, riducendoli agli elementi essenziali valutando le eventuali approssimazioni fatte - avere capacità di affrontare lo studio di problematiche nuove o non familiari, utilizzando le nozioni di base acquisite e/o le conoscenze in campi prossimi - saper valutare criticamente le possibili applicazioni tecnologiche ed industriali di specifici materiali <p>Per la acquisizione di queste capacità un ruolo decisivo viene svolto dalle attività</p>	

di laboratorio che non consisteranno nella semplice replica di esperimenti già definiti, ma potranno lo studente di fronte al compito di sviluppare autonomamente metodologie e ipotesi interpretative con non marginali elementi di innovazione.

Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.

Una parte consistente di questo aspetto della formazione viene demandato alla tesi di laurea, che costituisce parte preponderante delle attività del secondo anno.

▶ QUADRO
A4.b.2

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

Conoscenza e comprensione

Lo scopo primario del Corso di Laurea è quello di fornire agli studenti strumenti per la conoscenza e la comprensione delle principali problematiche attuali che riguardano studio e ricerca sui materiali avanzati, la loro progettazione e analisi a diverse scale, in particolare micro- e nanoscopiche, la loro applicazione in vari settori emergenti, inclusi quelli dei biomateriali e dei dispositivi per la fotonica, l'elettronica, l'optoelettronica e la sensoristica, e lo sviluppo di tecnologie e nanotecnologie abilitanti nell'ambito dell'ingegneria industriale e manifatturiera.

A tale scopo il Corso di Laurea offre un insieme fortemente multidisciplinare di insegnamenti che spaziano dagli aspetti di base dell'ingegneria e scienza dei materiali a discipline altamente specialistiche di fisica e chimica della materia e di bioingegneria dei materiali. Le conoscenze vengono impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni e da attività di laboratorio, sia strumentale che numerico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene accertata nel corso dei singoli esami di profitto, strutturati in prove scritte, orali, pratiche a seconda delle esigenze dei singoli insegnamenti.

Il Corso di Laurea mira in particolare a fornire capacità per:

- Elaborare modelli matematici di sistemi e processi rilevanti nell'ingegneria dei materiali;
- Progettare strategie che consentono l'utilizzo delle nanotecnologie in diversi settori dell'ingegneria industriale e per diverse applicazioni;
- Perfezionare e migliorare condizioni operative e prestazioni di processi già noti;
- Applicare metodi innovativi nella progettazione a diversa scala di dispositivi e materiali multifunzionali;
- Impiegare approcci per l'analisi a diversa scala di materiali, dispositivi e superfici;
- Formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione.

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

825II ADVANCED CERAMICS AND SMART GLASSES 6 CFU

1064I ADVANCED ENGINEERING ALLOYS 6 CFU

1054I BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS 3 CFU

728II BIOMATERIALS 6 CFU

1002I BIOMATERIALS 9 CFU

398BB CELL BIOPHYSICS 6 CFU

280CC CHEMISTRY OF SOFT MATTER 6 CFU

738II COMPOSITE MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING 6 CFU

1065I COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS 6 CFU
311CC COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE 6 CFU
262HH COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS 6 CFU
734II COMPUTATIONAL NANO-ELECTRONICS AND METAMATERIALS 6 CFU
565EE DEVELOPMENT BIOLOGY OF STEM CELL 3 CFU
315BB DISORDERED AND OFF-EQUILIBRIUM SYSTEMS 6 CFU
730II ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES 12 CFU
826II ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS 6 CFU
1056I FUNDAMENTALS OF BIOPHYSICS AT THE NANOSCALE 6 CFU
998II FUNDAMENTALS OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING 9 CFU
1000I FUNDAMENTALS OF POLYMER PROCESSING 9 CFU
271BB GLASS TRANSITION 3 CFU
360CC GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES 6 CFU
732II INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA 6 CFU
399BB INTRODUCTION TO MOLECULAR BIOPHYSICS 6 CFU
396BB INTRODUCTION TO OPTICAL SPECTROSCOPY 6 CFU
999II LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION 6 CFU
1057I MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION 3 CFU
827II MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS 6 CFU
726II MECHANICAL BEHAVIOUR OF MATERIALS 6 CFU
544EE MEDICAL IMAGING AND BIOSENSORS (IONISING AND NON-IONISING) 6 CFU
1052I MULTI-SCALE MODELLING IN MATERIALS DESIGN 6 CFU
1053I NANOMEDICINE AND REGENERATIVE MEDICINE 6 CFU
375CC NANOSTRUCTURED INORGANIC SYSTEMS 3 CFU
312BB NANOSTRUCTURED MATERIALS 9 CFU
267BB PHOTONICS 6 CFU
402BB PHYSICS OF BIO-SYSTEMS 9 CFU
NEW PHYSICS OF THE LIVING CELL 6 CFU
430BB PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB 9 CFU
733II POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING 6 CFU
284CC POLYMERIC MATERIALS FOR SPECIAL APPLICATIONS 6 CFU
1001I PRINCIPLES OF CELLULAR BIOLOGY AND TISSUE ENGINEERING 12 CFU
736II PRINCIPLES OF MICROFLUIDICS 6 CFU
259BB QUANTUM AND CONDENSED MATTER PHYSICS 9 CFU
400BB QUANTUM LIQUIDS 6 CFU
397BB QUANTUM PHYSICS OF MATTER 6 CFU
270BB QUANTUM THEORY OF SOLIDS 6 CFU
1050I REACTIVE PROCESSING AND RECYCLING OF POLYMERS 6 CFU
313BB RHEOLOGY 6 CFU
NEW SEMICONDUCTOR PHYSICS 6 CFU
399CC SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE 6 CFU
281CC SOLID STATE PHYSICO-CHEMICAL METHODS 6 CFU
260BB SOLID STATE PHYSICS 9 CFU
401BB SOLID STATE PHYSICS 1 6 CFU
383BB SPECTROSCOPY AND MICROSCOPY OF NANOMATERIALS 6 CFU
266BB SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS 12 CFU
NEW SURFACE PHYSICS 3 CFU
739II SUSTAINABLE AND DEGRADABLE POLYMERS 6 CFU
727II TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS 6 CFU

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED CERAMICS AND SMART GLASSES [url](#)

ADVANCED CERAMICS AND SMART GLASSES [url](#)
ADVANCED ENGINEERING ALLOYS [url](#)
BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS [url](#)
BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS [url](#)
BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS [url](#)
BIOMATERIALS [url](#)
BIOMATERIALS [url](#)
BIOMATERIALS [url](#)
CELL BIOPHYSICS [url](#)
CHEMISTRY OF SOFT MATTER [url](#)
CHEMISTRY OF SOFT MATTER [url](#)
CHEMISTRY OF SOFT MATTER [url](#)
COMPOSITE MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING [url](#)
COMPUTATIONAL FLUID MECHANICS [url](#)
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE [url](#)
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE [url](#)
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE [url](#)
COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE [url](#)
COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS [url](#)
COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS [url](#)
COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS (*modulo di COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS AND METAMATERIALS*) [url](#)
COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS (*modulo di COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS AND METAMATERIALS*) [url](#)
COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS AND METAMATERIALS [url](#)
DEVELOPMENT BIOLOGY OF STEM CELL [url](#)
DISORDERED AND OFF-EQUILIBRIUM SYSTEMS [url](#)
ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES [url](#)
ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES [url](#)
ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES [url](#)
ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS [url](#)
ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS [url](#)
ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS [url](#)
GLASS TRANSITION [url](#)
GLASS TRANSITION [url](#)
GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES [url](#)
GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES [url](#)
GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES [url](#)
INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA [url](#)
INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA [url](#)
INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA [url](#)
INTRODUCTION TO MOLECULAR BIOPHYSICS / INTRODUZIONE ALLA BIOFISICA MOLECOLARE [url](#)
INTRODUCTION TO OPTICAL SPECTROSCOPY [url](#)
LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION [url](#)
LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION [url](#)
MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION [url](#)
MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION [url](#)
MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION [url](#)
MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS [url](#)
MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS [url](#)
MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS [url](#)
MECHANICAL BEHAVIOUR OF MATERIALS [url](#)

MEDICAL IMAGING AND BIOSENSORS (IONISING AND NON-IONISING) [url](#)

MULTI-SCALE MODELLING IN MATERIALS DESIGN [url](#)

MULTI-SCALE MODELLING IN MATERIALS DESIGN [url](#)

NANOMEDICINE AND REGENERATIVE MEDICINE [url](#)

NANOMEDICINE AND REGENERATIVE MEDICINE [url](#)

NANOSTRUCTURED MATERIALS [url](#)

NANOSTRUCTURED MATERIALS [url](#)

PHOTONICS [url](#)

PHYSICS OF BIO-SYSTEMS [url](#)

PHYSICS OF BIO-SYSTEMS [url](#)

PHYSICS OF THE LIVING CELL [url](#)

PHYSICS OF THE LIVING CELL [url](#)

PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB [url](#)

PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB [url](#)

PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB [url](#)

POLYMERIC MATERIALS FOR SPECIAL APPLICATIONS [url](#)

POLYMERIC MATERIALS FOR SPECIAL APPLICATIONS [url](#)

PRINCIPLES OF CELLULAR BIOLOGY AND TISSUE ENGINEERING [url](#)

PRINCIPLES OF MICROFLUIDICS [url](#)

PRINCIPLES OF MICROFLUIDICS [url](#)

PRINCIPLES OF MICROFLUIDICS [url](#)

QUANTUM AND CONDENSED MATTER PHYSICS [url](#)

QUANTUM AND CONDENSED MATTER PHYSICS [url](#)

QUANTUM LIQUIDS [url](#)

QUANTUM PHYSICS OF MATTER [url](#)

QUANTUM PHYSICS OF MATTER [url](#)

QUANTUM THEORY OF SOLIDS [url](#)

REACTIVE PROCESSING AND RECYCLING OF POLYMERS [url](#)

RHEOLOGY [url](#)

RHEOLOGY [url](#)

SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE [url](#)

SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE [url](#)

SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE [url](#)

SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE [url](#)

SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS [url](#)

SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS [url](#)

SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS [url](#)

SOLID STATE PHYSICS [url](#)

SOLID STATE PHYSICS [url](#)

SOLID STATE PHYSICS 1 [url](#)

SOLID STATE PHYSICS 1 [url](#)

SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS [url](#)

SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS [url](#)

SUSTAINABLE AND DEGRADABLE POLYMERS [url](#)

TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS [url](#)

TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS [url](#)

TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS [url](#)



<p>Autonomia di giudizio</p>	<p>I laureati magistrali in Materials and Nanotechnology dovranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper affondare autonomamente lo studio della letteratura scientifica in campi specifici della chimica e della fisica dei materiali - saper valutare criticamente risultati sperimentali e proporre modelli e interpretazioni originali - saper valutare criticamente la letteratura scientifica ed applicarne i risultati in ambiti diversi <p>L'organizzazione dei corsi a carattere più specialistico e dei laboratori tenderà a porre lo studente di fronte a problemi non trattati nella letteratura di tipo istituzionale.</p> <p>Le verifiche di profitto richiederanno quindi che lo studente dimostri capacità di sintesi e di analisi critica anche di dati di letteratura scientifica e di risultati sperimentali ottenuti che non siano immediatamente interpretabili sulla base di modelli già consolidati.</p>	
<p>Abilità comunicative</p>	<p>In relazione alle capacità trasversali, i laureati nel corso di laurea magistrale dovranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saper comunicare in modo chiaro ed argomentato le scelte di processo e progettuali con gli orientamenti scientifici ad esse sottese, ad interlocutori specialisti e non specialisti; - saper gestire le relazioni con la pluralità di soggetti, specialisti e non specialisti, coinvolti nello sviluppo dei sistemi di interesse del settore delle nanotecnologie applicate all'ingegneria industriale; - aver sviluppato capacità comunicative sia nei confronti della comunità scientifica (nazionale ed internazionale) sia nei confronti delle differenti componenti sociali, anche non competenti; - a seconda delle esigenze di sviluppo del progetto dovrà essere in grado sia di operare in autonomia, sia di operare come componente di un gruppo nel quale saranno presenti con diverse competenze; - aver maturato la capacità di coordinare un gruppo, anche a carattere interdisciplinare; - avere conoscenza delle normative tecniche; - aver maturato abilità e conoscenze linguistiche ed informatiche che permettano un'apertura internazionale. <p>Infine, il laureato dovrà avere conoscenza delle implicazioni non tecniche della pratica professionale.</p> <p>Gli strumenti didattici destinati al conseguimento degli obiettivi indicati sono rappresentati, in particolare, dalle attività pratiche condotte nell'ambito dei laboratori informatici e dalla prova finale (alla cui descrizione si rinvia).</p> <p>L'accertamento avverrà sia nel corso delle prove di esame orale (sempre presenti per ciascun corso) e sia nel corso della presentazione della tesi di laurea Magistrale.</p>	
<p>Capacità di apprendimento</p>	<p>I laureati magistrali in Materials and Nanotechnology sono in grado di:</p>	

- Utilizzare e impiegare attivamente tutte le conoscenze e le competenze acquisite per poter autonomamente affrontare studi successivi di dottorato di ricerca, non solo in ambito dell'ingegneria dei materiali ma anche in altri settori dell'ingegneria.

- Riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere capacità di impegnarsi.

Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto il percorso formativo. Il materiale didattico a supporto degli insegnamenti comprende sia il materiale presentato in aula che testi di approfondimento, esercizi e temi d'esame. Lo studente è sempre spinto a cercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare la propria capacità di soluzione dei problemi, ad esporre quanto appreso. Nello svolgimento della tesi di laurea magistrale, una parte importante è costituita dalla ricerca autonoma di testi e riferimenti inerenti lo stato dell'arte per il problema affrontato. In tutto il corso degli studi è sempre sottolineata l'importanza di un adeguamento delle proprie conoscenze allo specifico problema affrontato.



31/03/2023

Il Corso di Laurea Magistrale in Materials and Nanotechnology prevede diverse attività affini e integrative. Esse sono finalizzate ad accrescere competenze e abilità degli studenti in ambiti che spaziano dalla preparazione e caratterizzazione dei materiali avanzati e nanostrutturati alla loro applicazione nelle tecnologie più attuali, inclusa la loro fabbricazione a livello industriale. A questo scopo il percorso formativo ricomprende tra le attività affini e integrative alcune discipline caratterizzanti della classe LM-53, in particolare quelle dei settori di Scienza e Tecnologia dei Materiali (ING-IND/22), Principi di Ingegneria Chimica (ING-IND/24), Fisica della Materia (FIS/03), Chimica Fisica (CHIM/02), Chimica Industriale (CHIM/04), Fondamenti Chimici delle Tecnologie (CHIM/07).

Inoltre, per potenziare ulteriormente la finalità formativa di creare figure professionali nativamente multidisciplinari e consentire un'efficace integrazione di approcci, linguaggi, metodi che tradizionalmente appartengono a competenze settoriali differenti, il Corso di Laurea offre insegnamenti nelle discipline affini e integrative e per gli scopi elencati nel seguito:

- Ingegneria Elettronica (ING-INF/01), trasversale nei vari curricula, per lo studio dei materiali avanzati per l'elettronica e la loro integrazione in dispositivi micro- e nano-elettronici;
- Bioingegneria Industriale (ING-IND/34), opzione specifica per il curriculum Biomaterials, per la conoscenza dei principi di biologia cellulare applicati all'ingegneria tissutale;
- Fisiologia (BIO/09), opzione specifica per il curriculum Biomaterials, per l'introduzione allo studio dei processi biologici coinvolti nell'applicazione di biomateriali;
- Biochimica (BIO/10), opzione specifica per i curricula Biomaterials e Nanoscience and Nanotechnology, per l'impiego di materiali avanzati e nanostrutturati nella sensoristica biochimica;
- Ingegneria dei Campi Elettromagnetici (ING-INF/02), opzione specifica per il curriculum Nanoscience and Nanotechnology, per il design, la realizzazione e la caratterizzazione di metamateriali e metasuperfici per impieghi in fotonica e sensoristica;
- Ingegneria dei Sistemi di Elaborazione delle Informazioni (ING-INF/05), opzione specifica per il curriculum BIOPHAM, per la progettazione e simulazione di sistemi molecolari complessi di interesse bio-farmaceutico.

Nel suo complesso, l'offerta di attività affini e integrative permette ai laureati magistrali in Materials and Nanotechnology di completare efficacemente il proprio profilo tecnico e scientifico in vista dell'impiego negli ambiti di ricerca e sviluppo nei settori di competenza.



26/01/2021

La prova finale costituisce parte integrante ed essenziale del percorso formativo della Laurea Magistrale. Lo studente, nel corso del secondo anno, svolgerà un progetto di ricerca originale presso un gruppo di ricerca operante in uno dei dipartimenti di riferimento per il Corso di Studi o presso un Ente di Ricerca o presso un laboratorio industriale di alta qualificazione. La prova finale consisterà nella discussione della tesi, preparata sotto la guida di un relatore, che esporrà i risultati di tale attività di ricerca.



05/04/2019

La prova finale corrisponde a 15 CFU. Se la prova finale viene considerata superata dalla apposita Commissione giudicatrice, alla determinazione del voto di laurea concorrono le seguenti voci:

- media dei voti, pesata con i CFU, conseguiti negli esami previsti dal piano di studi;
- voto della Commissione giudicatrice, espresso dai singoli membri della stessa (cinque).



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Materials and nanotechnology (WNN-LM)

Link: <https://unipi.coursecatalogue.cineca.it/corsi/2024/11421>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/orario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/calendario-esami>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/appelli-di-laurea>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-IND/22	Anno di	BIOMATERIALS link	DANTI SERENA	PA	9	60	

		corso 1						
2.	ING- IND/22	Anno di corso 1	BIOMATERIALS link	RICCI CLAUDIO	RD	9	12	
3.	ING- IND/22	Anno di corso 1	BIOPHYSICAL AND MATERIALS SCIENCE CHARACTERIZATION link			4		
4.	CHIM/04	Anno di corso 1	CHEMISTRY OF SOFT MATTER link	PUCCI ANDREA	PO	6	48	
5.	ING- IND/22	Anno di corso 1	COMPLEXITY IN BIOLOGICAL SYSTEMS link			4		
6.	ING- IND/22	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE link	BRANCATO GIUSEPPE		6	48	
7.	ICAR/08	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS link	DARDANO NICOLA		6	18	
8.	ICAR/08	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS link	VALVO PAOLO SEBASTIANO	PA	6	30	
9.	ING- INF/01	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS (<i>modulo di COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS AND METAMATERIALS</i>) link	COSTA FILIPPO	PA	3	12	
10.	ING- INF/01	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS (<i>modulo di COMPUTATIONAL NANOELECTRONICS AND METAMATERIALS</i>) link	BRIZI DANILO	RD	3	12	
11.	ING- INF/01	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (<i>modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES</i>) link			6		
12.	ING- INF/01	Anno di	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (<i>modulo di</i>			6		

		corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link					
13.	ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link	GENOVESI SIMONE	PA	6	28	
14.	ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link			6		
15.	ING- INF/01	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link	MARCONCINI PAOLO	PA	6	48	
16.	ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link	TAVANTI EMANUELE	RD	6	20	
17.	ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS (modulo di ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES) link			6		
18.	ING- INF/01 ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES link			12		
19.	ING- INF/01 ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES link			12		
20.	ING- INF/01 ING- INF/02	Anno di corso 1	ELECTROMAGNETIC MATERIALS AND ELECTRON DEVICES link			12		
21.	ING- IND/22	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING link	MILAZZO MARIO	RD	6	24	
22.	ING- IND/22	Anno di	FUNDAMENTALS OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING link	GALLONE GIUSEPPE CARMINE	PA	6	24	

		corso 1		DOMENICO SAVIO					
23.	ING- IND/22	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF POLYMER PROCESSING link	GIGANTE VITO	RD	9	30		
24.	ING- IND/22	Anno di corso 1	FUNDAMENTALS OF POLYMER PROCESSING link	LAZZERI ANDREA	PO	9	42		
25.	CHIM/07	Anno di corso 1	GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES link	SEGGIANI MAURIZIA	PO	6	48		
26.	ING- INF/02	Anno di corso 1	INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA link	COSTA FILIPPO	PA	6	28		
27.	ING- INF/02	Anno di corso 1	INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA link	MANARA GIULIANO	PO	6	20		
28.	FIS/03	Anno di corso 1	INTRODUCTION TO OPTICAL SPECTROSCOPY link	TONCELLI ALESSANDRA	PA	6	48		
29.	ING- IND/22	Anno di corso 1	LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION link	CRISTALLINI CATERINA		6	24		
30.	ING- IND/22	Anno di corso 1	LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION link	PASSAGLIA ELISA		6	24		
31.	ING- IND/22	Anno di corso 1	LARGE FACILITIES: SYNCHROTRON AND NEUTRON SOURCES link			5			
32.	ING- INF/05	Anno di corso 1	MACHINE LEARNING WITH NEURAL NETWORKS link			4			
33.	ING- IND/22	Anno di corso 1	MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION link	DANTI SERENA	PA	3	24		

34.	ING- INF/01	Anno di corso 1	MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS link	MACUCCI MASSIMO	PO	6	48	
35.	ING- IND/22	Anno di corso 1	MATERIALS SCIENCE OF DRUGS link			4		
36.	ING- IND/22	Anno di corso 1	MECHANICAL BEHAVIOUR OF MATERIALS link	LAZZERI ANDREA	PO	6	48	
37.	ING- IND/22	Anno di corso 1	MOLECULAR AND SOFT CONDENSED MATTER link			4		
38.	ING- IND/22	Anno di corso 1	NANOSTRUCTURED MATERIALS link	SORBA LUCIA		9	36	
39.	ING- IND/22	Anno di corso 1	NANOSTRUCTURED MATERIALS link	HEUN STEFAN		9	36	
40.	FIS/07	Anno di corso 1	PHYSICS OF THE LIVING CELL link			6	24	
41.	FIS/07	Anno di corso 1	PHYSICS OF THE LIVING CELL link	RATTO GIAN MICHELE		6	24	
42.	ING- IND/22	Anno di corso 1	POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING link	GALLONE GIUSEPPE CARMINE DOMENICO SAVIO	PA	6	48	
43.	CHIM/04	Anno di corso 1	POLYMERIC MATERIALS FOR SPECIAL APPLICATIONS link	TOTARO GRAZIA	RD	6	48	
44.	ING- IND/34	Anno di corso 1	PRINCIPLES OF CELLULAR BIOLOGY AND TISSUE ENGINEERING link	CASCONE MARIA GRAZIA	PA	12	16	
45.	ING-	Anno	PRINCIPLES OF CELLULAR	ROSELLINI	RD	12	56	

	IND/34	di corso 1	BIOLOGY AND TISSUE ENGINEERING link	ELISABETTA				
46.	ING- IND/34	Anno di corso 1	PRINCIPLES OF CELLULAR BIOLOGY AND TISSUE ENGINEERING link	RICCI CLAUDIO	RD	12	24	
47.	FIS/03	Anno di corso 1	QUANTUM AND CONDENSED MATTER PHYSICS link	LUI STEFANO		9	10	
48.	FIS/03	Anno di corso 1	QUANTUM AND CONDENSED MATTER PHYSICS link	LA ROCCA GIUSEPPE CARLO		9	62	
49.	FIS/03	Anno di corso 1	QUANTUM PHYSICS OF MATTER link	LA ROCCA GIUSEPPE CARLO		6	38	
50.	FIS/03	Anno di corso 1	QUANTUM PHYSICS OF MATTER link	LUI STEFANO		6	10	
51.	NN	Anno di corso 1	SHORT INTERNSHIP (Introduction to research projects) link			5		
52.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE link	MARTINI FRANCESCA	RD	6	24	
53.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE NMR SPECTROSCOPY IN PHARMACEUTICAL AND MATERIAL SCIENCE link	BORSACCHI SILVIA		6	12	
54.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS link	PALLESCHI VINCENZO		6	12	
55.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS link	GEPPI MARCO	PO	6	24	
56.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS link			6	24	

57.	CHIM/02	Anno di corso 1	SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS link	MENICHETTI LUCA		6	12	
58.	FIS/03	Anno di corso 1	SOLID STATE PHYSICS 1 link	VERONESI STEFANO		6	48	
59.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link			6		
60.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS link				12	
61.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS link				12	
62.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link	TONCELLI ALESSANDRA	PA	6	48	
63.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link			6		
64.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS link				12	
65.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS II (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link			6		
66.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS II (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link	FUSO FRANCESCO	PA	6	48	
67.	FIS/03	Anno di corso 1	SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS II (<i>modulo di SPECTROSCOPY OF NANOMATERIALS</i>) link			6		
68.	ING-IND/22	Anno di	STOCHASTIC METHODS FOR OPTIMIZATION AND			4		

		corso 1	SIMULATION link				
69.	NN	Anno di corso 1	TRANSFERABLE SKILLS ENGLISH (OR OTHER FOREIGN LANGUAGE) link			4	
70.	ING- IND/24	Anno di corso 1	TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS link	BERTEI ANTONIO	PA	6	24
71.	ING- IND/24	Anno di corso 1	TRANSPORT PHENOMENA IN MATERIALS link	LAGNONI MARCO	RD	6	24
72.	ING- IND/22	Anno di corso 2	ADVANCED CERAMICS AND SMART GLASSES link			6	
73.	ING- IND/22	Anno di corso 2	ADVANCED CERAMICS AND SMART GLASSES link			6	
74.	CHIM/02	Anno di corso 2	ADVANCED CHARACTERIZATION I link			3	
75.	CHIM/02	Anno di corso 2	ADVANCED CHARACTERIZATION II link			3	
76.	ING- IND/21	Anno di corso 2	ADVANCED ENGINEERING ALLOYS link			6	
77.	CHIM/02	Anno di corso 2	APPLICATION OF VIBRATIONAL SPECTROSCOPY IN THERAPEUTIC SUBSTANCE STUDIES link			4	
78.	CHIM/02	Anno di corso 2	ATOMIC SCALE MODELLING link			6	
79.	ING- IND/22	Anno di corso 2	BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS link			3	

80.	ING-IND/22	Anno di corso 2	BIOFLUIDS AND MATERIALS INTERACTIONS link	3
81.	ING-IND/34	Anno di corso 2	BIOINFORMATICS link	6
82.	ING-IND/22	Anno di corso 2	BIOMATERIALS link	6
83.	FIS/03	Anno di corso 2	CELL BIOPHYSICS link	6
84.	ING-IND/22	Anno di corso 2	COMPOSITE MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING link	6
85.	ING-IND/22	Anno di corso 2	COMPOSITE MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING link	6
86.	ING-IND/25	Anno di corso 2	COMPUTATIONAL FLUID MECHANICS link	6
87.	ICAR/08	Anno di corso 2	COMPUTATIONAL MECHANICS OF MATERIALS link	6
88.	ING-IND/22	Anno di corso 2	COMPUTER MODELING link	4
89.	BIO/09	Anno di corso 2	DEVELOPMENT BIOLOGY OF STEM CELL link	3
90.	FIS/03	Anno di corso 2	DISORDERED AND OFF-EQUILIBRIUM SYSTEMS link	6
91.	FIS/03	Anno di	DISORDERED AND OFF-EQUILIBRIUM SYSTEMS link	6

		corso 2			
92.	ING- IND/24	Anno di corso 2	DRUG CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF DRUG FORMS link	3	
93.	FIS/03	Anno di corso 2	DYNAMICS IN THE AMORPHOUS MATERIALS link	3	
94.	ING- IND/22	Anno di corso 2	ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS link	6	
95.	ING- IND/22	Anno di corso 2	ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS link	6	
96.	ING- IND/22	Anno di corso 2	ELECTRON MICROSCOPY OF NANOMATERIALS link	6	
97.	PROFIN_S	Anno di corso 2	FINAL EXAMINATION link	15	
98.	ING- IND/22	Anno di corso 2	FUNDAMENTALS OF BIOPHYSICS AT THE NANOSCALE link	6	
99.	ING- IND/22	Anno di corso 2	FUNDAMENTALS OF BIOPHYSICS AT THE NANOSCALE link	6	
100.	ING- IND/22	Anno di corso 2	FUNDAMENTALS OF MOLECULAR MODELING link	5	
101.	FIS/01	Anno di corso 2	GLASS TRANSITION link	3	
102.	CHIM/07	Anno di corso 2	GREEN CHEMISTRY FOR MATERIALS AND PROCESSES link	6	

103.	ING- INF/02	Anno di corso 2	INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA link	6
104.	ING- INF/02	Anno di corso 2	INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA link	6
105.	ING- IND/22	Anno di corso 2	INTRODUCTION TO DRUG PRODUCT DEVELOPMENT AND PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY link	3
106.	FIS/03	Anno di corso 2	INTRODUCTION TO MOLECULAR BIOPHYSICS / INTRODUZIONE ALLA BIOFISICA MOLECOLARE link	6
107.	ING- IND/22	Anno di corso 2	LABORATORY OF MATERIALS CHARACTERIZATION link	6
108.	ING- IND/22	Anno di corso 2	MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION link	3
109.	ING- IND/22	Anno di corso 2	MANUFACTURING OF POLYMERS AND NANOCOMPOSITES FOR BIOMEDICAL APPLICATION link	3
110.	ING- INF/01	Anno di corso 2	MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS link	6
111.	ING- INF/01	Anno di corso 2	MATERIALS AND DEVICES FOR NANOSCALE ELECTRONICS link	6
112.	BIO/10	Anno di corso 2	MEDICAL IMAGING AND BIOSENSORS (IONISING AND NON-IONISING) link	6
113.	FIS/03	Anno di corso 2	MOLECULAR BIOPHYSICS link	5
114.	FIS/03	Anno	MOLECULAR MOBILITY IN	3

		di corso 2	AMORPHOUS MATERIALS (DYN. I) link	
115.	ING- IND/22	Anno di corso 2	MULTI-SCALE MODELLING IN MATERIALS DESIGN link	6
116.	ING- IND/22	Anno di corso 2	MULTI-SCALE MODELLING IN MATERIALS DESIGN link	6
117.	ING- IND/22	Anno di corso 2	NANOMEDICINE AND REGENERATIVE MEDICINE link	6
118.	ING- IND/22	Anno di corso 2	NANOMEDICINE AND REGENERATIVE MEDICINE link	6
119.	CHIM/03	Anno di corso 2	NANOSTRUCTURED INORGANIC SYSTEMS link	3
120.	CHIM/03	Anno di corso 2	NANOSTRUCTURED INORGANIC SYSTEMS link	3
121.	ING- IND/22	Anno di corso 2	NANOSTRUCTURED MATERIALS link	9
122.	CHIM/07	Anno di corso 2	PHARMACOLOGY AND PHARMACOGNOSY link	5
123.	ING- IND/22	Anno di corso 2	PHYSICAL STATE MANIPULATION, CHARACTERIZATION AND FORMULATION OF PHARMACEUTICALS link	6
124.	FIS/03	Anno di corso 2	PHYSICS OF BIO-SYSTEMS link	9
125.	FIS/03	Anno di	PHYSICS OF BIO-SYSTEMS link	9

		corso 2			
126.	FIS/01	Anno di corso 2	PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB link		9
127.	FIS/01	Anno di corso 2	PHYSICS OF THE MATTER AND NANOTECHNOLOGY LAB link		9
128.	ING- IND/22	Anno di corso 2	POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING link		6
129.	ING- IND/22	Anno di corso 2	POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING link		6
130.	ING- IND/22	Anno di corso 2	POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING link		6
131.	CHIM/04	Anno di corso 2	POLYMERIC MATERIALS FOR SPECIAL APPLICATIONS link		6
132.	ING- IND/24	Anno di corso 2	PRINCIPLES OF MICROFLUIDICS link		6
133.	FIS/03	Anno di corso 2	QUANTUM LIQUIDS link		6
134.	FIS/03	Anno di corso 2	QUANTUM THEORY OF SOLIDS link		6
135.	ING- IND/22	Anno di corso 2	REACTIVE PROCESSING AND RECYCLING OF POLYMERS link		6
136.	FIS/03	Anno di corso 2	RHEOLOGY link		6

137.	FIS/03	Anno di corso 2	RHEOLOGY link	6
138.	ING- IND/22	Anno di corso 2	SELECTED ISSUES FROM BIOMATERIALS TOXICOLOGY link	2
139.	ING- IND/22	Anno di corso 2	SPECIALIZED LABORATORY link	2
140.	ING- IND/22	Anno di corso 2	SPECIALIZED LECTURE: DIELECTRIC SPECTROSCOPY IN THE STUDY OF DYNAMICS OF BIOLOGICAL SYSTEMS link	3
141.	CHIM/07	Anno di corso 2	SUSTAINABLE AND DEGRADABLE POLYMERS link	6
142.	CHIM/02	Anno di corso 2	THERMODYNAMICS AND PHASE TRANSFORMATION (THERMO I) link	3
143.	NN	Anno di corso 2	TIROCINIO link	15
144.	NN	Anno di corso 2	TIROCINIO link	15
145.	NN	Anno di corso 2	TIROCINIO link	15
146.	NN	Anno di corso 2	TRAINING for BIOPHAM link	6
147.	NN	Anno di corso 2	TRANSFERABLE SKILLS (FR) link	9
148.	NN	Anno di	TRANSFERABLE SKILLS (PL) link	9

▶ QUADRO B4 | Aule

Descrizione link: Sistema informativo University Planner per la gestione delle aule

Link inserito: <https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - aule didattiche

▶ QUADRO B4 | Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di ingegneria civile e industriale - aule informatiche e laboratori

▶ QUADRO B4 | Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

▶ QUADRO B4 | Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-5/ingegneria>

▶ QUADRO B5 | Orientamento in ingresso

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento in ingresso

Link inserito: <https://orientamento.unipi.it/>

04/05/2021

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno



QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

i

In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel

caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/internazionale>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Austria	Technische Universitaet Wien	A WIEN02	29/04/2024	solo italiano
2	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	29/04/2024	solo italiano
3	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	29/04/2024	solo italiano
4	Belgio	Universiteit Antwerpen	B ANTWERP01	29/04/2024	solo italiano
5	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	29/04/2024	solo italiano
6	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	29/04/2024	solo italiano
7	Francia	Association L'Éonard De Vinci	F PARIS270	29/04/2024	solo italiano
8	Francia	Ecole Nationale Supérieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	29/04/2024	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale Supérieure De Mécanique Et D'Aérotechnique	F POITIER05	29/04/2024	solo italiano
10	Francia	Ecole Spéciale Des Travaux Publics, Du Bâtiment Et De L'Industrie	F PARIS068	29/04/2024	solo italiano
11	Francia	Institut National Des Sciences Appliquées De Rouen	F ROUEN06	29/04/2024	solo italiano
12	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	29/04/2024	solo italiano
13	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	F GRENOBL22	29/04/2024	solo italiano
14	Francia	Institut Polytechnique Des Sciences Avancées	F PARIS342	29/04/2024	solo italiano
15	Francia	Institut Supérieur De L'Aéronautique Et De L'Espace	F TOULOUS16	29/04/2024	solo italiano

16	Francia	UNIVERSITE DE LILLE		12/07/2021	multiplo
17	Francia	Universite De Limoges	F LIMOGES01	29/04/2024	solo italiano
18	Germania	Fachhochschule Reutlingen	D REUTLIN02	29/04/2024	solo italiano
19	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	29/04/2024	solo italiano
20	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	D HANNOVE01	29/04/2024	solo italiano
21	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	29/04/2024	solo italiano
22	Germania	Hochschule Fur Angewandte Wissenschaften Fachhochscule Kempten	D KEMPTEN01	29/04/2024	solo italiano
23	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	29/04/2024	solo italiano
24	Germania	Technische Universitaet Dresden	D DRESDEN02	29/04/2024	solo italiano
25	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	29/04/2024	solo italiano
26	Germania	Technische Universitat Braunschweig	D BRAUNSC01	29/04/2024	solo italiano
27	Germania	Universitaet Bayreuth	D BAYREUT01	29/04/2024	solo italiano
28	Norvegia	Hogskolen I Ostfold	N HALDEN02	29/04/2024	solo italiano
29	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	29/04/2024	solo italiano
30	Paesi Bassi	Hanzehogeschool Groningen Stichting	NL GRONING03	29/04/2024	solo italiano
31	Paesi Bassi	Technische Universiteit Delft	NL DELFT01	29/04/2024	solo italiano
32	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL ENSCHED01	29/04/2024	solo italiano
33	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	29/04/2024	solo italiano
34	Polonia	Politechnika Lubelska	PL LUBLIN03	29/04/2024	solo italiano
35	Polonia	Politechnika Poznanska	PL POZNAN02	29/04/2024	solo italiano
36	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	29/04/2024	solo

					italiano
37	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	29/04/2024	solo italiano
38	Portogallo	Universidade Do Minho	P BRAGA01	29/04/2024	solo italiano
39	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	29/04/2024	solo italiano
40	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	29/04/2024	solo italiano
41	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	CZ BRNO01	29/04/2024	solo italiano
42	Romania	UNIVERSITATEA NATIONALA DE STIINTA SI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCURESTI		29/04/2024	solo italiano
43	Romania	Universitatea Tehnica Cluj-Napoca	RO CLUJNAP05	29/04/2024	solo italiano
44	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	29/04/2024	solo italiano
45	Slovacchia	Slovenska Technicka Univerzita V Bratislave	SK BRATISL01	29/04/2024	solo italiano
46	Slovacchia	University of Silesia in Katowice		12/07/2021	multiplo
47	Slovacchia	Zilinska Univerzita V Ziline	SK ZILINA01	29/04/2024	solo italiano
48	Slovenia	Univerza V Ljubljani	SI LJUBLJA01	29/04/2024	solo italiano
49	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	E MADRID14	29/04/2024	solo italiano
50	Spagna	Universidad De Granada	E GRANADA01	29/04/2024	solo italiano
51	Spagna	Universidad De Leon	E LEON01	29/04/2024	solo italiano
52	Spagna	Universidad De Sevilla	E SEVILLA01	29/04/2024	solo italiano
53	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	E MADRID05	29/04/2024	solo italiano
54	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	29/04/2024	solo italiano
55	Spagna	Universidad Rey Juan Carlos	E MADRID26	29/04/2024	solo italiano
56	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	E BARCELO02	29/04/2024	solo italiano

57	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	E BARCELO03	29/04/2024	solo italiano
58	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya		12/07/2021	multiplo
59	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	E VALENCI02	29/04/2024	solo italiano
60	Spagna	Universitat Rovira I Virgili	E TARRAGO01	29/04/2024	solo italiano
61	Turchia	Gazi Universitesi	TR ANKARA02	29/04/2024	solo italiano
62	Turchia	Istanbul Arel Universitesi	TR ISTANBU29	29/04/2024	solo italiano
63	Turchia	Karadeniz Teknik Universitesi	TR TRABZON01	29/04/2024	solo italiano
64	Turchia	Kocaeli Universitesi	TR KOCAELI02	29/04/2024	solo italiano
65	Turchia	Nisantasi Universitesi	TR ISTANBU45	29/04/2024	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

21/05/2024

Oltre alle iniziative istituzionali di orientamento organizzate dall'Ateneo e dalla Scuola di Ingegneria, in particolare la presentazione dell'offerta formativa nell'ambito delle giornate Orizzonte Ingegneria, il Corso di Laurea viene pubblicizzato presso il bacino locale attraverso presentazioni dedicate, rivolte soprattutto agli studenti al terzo anno della laurea in Fisica e agli iscritti alla Scuola Normale Superiore.

Per gli studenti provenienti da altre sedi in ambito nazionale, verrà valutata la possibilità di pubblicizzare il Corso di Laurea attraverso le iniziative a pagamento offerte dal consorzio AlmaLaurea, come già fatto in passato.

Infine, per la pubblicità a livello internazionale il CdS farà ampio riferimento alle iniziative istituzionali dell'Ateneo e agli accordi già esistenti con altre istituzioni accademiche e di ricerca, anche tramite contatti diretti con colleghi di tali istituzioni.

13/09/2024

I risultati dei questionari sull'opinione degli studenti integrati su tutto il corso di laurea sono riportati in allegato: si sottolinea come, a causa di questioni tecniche legate al cambio di ordinamento avvenuto nell'a.a 2023/24 e la conseguente modifica della denominazione interna del corso di laurea (da WNT-LM a WNN-LM), i questionari sono stati ricevuti suddivisi in due gruppi, che raccolgono rispettivamente 92 e 327 questionari nella categoria A (file R-CdS_insegnamenti@webpub_071-civ_WNT-LM.pdf e CdS_insegnamenti@webpub_071-civ_WNN-LM.pdf). Nel seguito, dove rilevante, saranno considerati valori mediati tra i due gruppi di questionari. Inoltre, vista la scarsità numerica delle risposte della categoria B (2 e 11 questionari, rispettivamente nel gruppo WNT-LM e WNN-LM), si ritiene che esse siano statisticamente poco significative e si trascura ogni ulteriore analisi su di loro.

Opinione integrata su tutti gli insegnamenti

L'opinione complessiva degli studenti sugli insegnamenti del corso di laurea si conferma molto buona e senza variazioni di rilievo rispetto all'anno passato.

L'indicatore BS02 ("Giudizio complessivo dell'insegnamento") ha infatti un valore medio superiore a 3.4. Tutti gli altri indicatori sono compresi tra 3.2 e 3.8.

L'indicatore con valore minore si conferma il B01 ("Conoscenze preliminari"), che ha un valore medio tra i due gruppi WNT-LM e WNN-LM di poco superiore a 3.2. Come già evidenziato in passato, il valore relativamente basso di questo indicatore potrebbe essere influenzato dalla eterogeneità nella preparazione iniziale degli studenti rispetto ai contenuti interdisciplinari del corso di laurea. Ci si aspetta che questa problematica, che è particolarmente rilevante per i corsi del primo semestre/primo anno, venga mitigata dal potenziamento del servizio di tutoraggio alla pari richiesto per l'a.a. 2024/25.

Criticità dei singoli insegnamenti

Si premette che le opinioni degli studenti per i singoli corsi sono disponibili solo per una frazione degli insegnamenti, quelli che hanno raccolto un numero ≥ 5 questionari nei gruppi WNN-LM o WNT-LM. Inoltre, si precisa che si considerano come certamente critici gli indicatori con valutazione ≤ 2.5 .

Come prima osservazione, si segnala che alcune evidenti criticità nella valutazione di uno specifico insegnamento (Mechanical Behaviour of Materials, 726II) evidenziate nell'a.a. 2022/23 sono scomparse, o comunque fortemente attenuate, in conseguenza di un aggiustamento dei piani di studio deliberato dal Consiglio di CdS a partire dall'a.a. 2023/24, che ha reso non obbligatorio per tutti i curricula l'insegnamento in questione. L'indicatore BS02 ("Giudizio complessivo dell'insegnamento") per questo insegnamento è passato da 2.2 nell'a.a. 2022/23 a 3.0 nell'a.a. 2023/24, e altri indicatori precedentemente sotto soglia di criticità sono ora nettamente risaliti in valore.

Nell'intero corso di laurea ci sono solo due valori di indicatori sotto soglia di criticità, cioè il B02 ("Carico di studio") per il già citato insegnamento 726II, e il B03 ("Adeguatezza materiale didattico") per un singolo modulo dell'insegnamento Principles of Cellular Biology and Tissue Engineering, 1001I.

Per la prima criticità sia agirà su due fronti: in primo luogo, i contenuti del corso saranno ridiscussi con i docenti coinvolti allo scopo di renderli maggiormente compatibili con il peso dell'insegnamento. Inoltre ci si aspetta un miglioramento a partire dall'a.a. 2024/25 per effetto dell'introduzione obbligatoria nei piani di studio di un corso di carattere fondamentale sulle materie di ingegneria dei materiali (Fundamentals of Materials Science and Engineering, 998II) destinato a studenti privi di un consistente background nel settore (tipicamente, non laureati nella classe L-9). Questo potrebbe avere l'effetto di ridurre la sensazione di carico didattico eccessivo per l'insegnamento 726II, poiché alcuni contenuti sarebbero già presentati, nei loro aspetti di base, nel corso fondamentale 998II.

Per la seconda criticità, che sembra avere prevalentemente a che fare con aspetti di organizzazione della didattica erogata nel singolo modulo, il Presidente del CdS si incarica di stimolare i docenti coinvolti affinché il materiale didattico necessario venga reso disponibile nelle forme opportune.



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

I risultati del sondaggio di AlmaLaurea sull'opinione dei laureati sono riportati in allegato (file Scheda_dati_profilo.pdf):^{13/09/2024}
nell'anno 2023 hanno risposto 19 laureati, un numero piuttosto limitato, ma in linea con il numero programmato per il corso di laurea.

Gli indicatori relativi all'opinione dei laureati mostrano una generale tendenza al miglioramento rispetto all'anno passato. In particolare, i laureati valutano in maniera generalmente molto positiva la loro esperienza formativa: circa il 58% è decisamente soddisfatto del corso di laurea nel suo complesso, solo il 5% si dimostra più insoddisfatto che soddisfatto e nessuno è decisamente insoddisfatto.

Circa il 90% si iscriverebbe di nuovo allo stesso corso di laurea.

La qualità dell'interazione con il corpo docente è ben testimoniata dal 95% dei laureati, che dichiara di aver avuto rapporti positivi con i docenti.



▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

13/09/2024

I dati statistici di ingresso, percorso, uscita sono riassunti nel report allegato (file report_WNN-LM.pdf); per completezza, si allega anche il file report_WNT-LM.pdf che contiene i dati relativi agli anni accademici e alle coorti precedenti, le quali fanno riferimento alla precedente denominazione del corso di laurea.

I dati di ingresso (44 nuovi iscritti nell'a.a. 2023/24) sono in linea con l'anno accademico precedente (43 nuovi iscritti nell'a.a. 2022/23). Essi comprendono anche il contingente di studenti del programma Erasmus Mundus BIOPHAM, che, essendo inseriti nel curriculum omonimo, seguono presso l'Università di Pisa insegnamenti del primo periodo (primo semestre del primo anno).

Coerentemente con il carattere internazionale del corso di laurea, il bacino di provenienza è prevalentemente estero (63.6% dei nuovi iscritti hanno cittadinanza straniera).

Inoltre il carattere multidisciplinare del corso è ben riflesso nella distribuzione dei titoli di laurea in ingresso: per la maggioranza (circa 54%) gli iscritti sono in possesso di un titolo corrispondente alla classe di laurea L-9 (Ingegneria Industriale), ma sono anche presenti con percentuali non trascurabili laureati in Scienze e Tecnologie Fisiche (L-30), Ingegneria dell'Informazione (L-8), Scienze e Tecnologie Chimiche (L-27).

I dati di uscita dal corso sono molto favorevoli: solo il 2.4% della coorte 2023 ha richiesto trasferimenti verso altri corsi di laurea dell'Ateneo e nessun iscritto della coorte risulta aver rinunciato agli studi.

Alla data del 31 Maggio 2024 risultano laureati 18 iscritti alla coorte 2021, dunque entro due anni dalla prima iscrizione, valore in crescita rispetto all'anno precedente.

Inoltre il 100% della coorte 2023 risulta attivo, avendo acquisito CFU nell'anno accademico.

Di fronte a questo scenario altamente positivo, che dimostra l'attrattività e l'efficacia complessiva del corso di laurea, gli indicatori relativi all'avanzamento degli studi appaiono in contrasto. Si sottolinea come questo sia dovuto a un problema di carattere tecnico, già evidenziato negli anni precedenti. Infatti gli studenti del programma Erasmus Mundus BIOPHAM, che nell'anno 2023 hanno inciso per oltre il 50% sul totale degli iscritti, trascorrono a Pisa solo il primo periodo della loro carriera e in questo periodo possono acquisire e vedere registrati nei database dell'Ateneo un massimo di 30 CFU. La loro carriera prosegue poi nelle altre Università partner del programma e può essere ricostruita, in termini di CFU acquisiti, esclusivamente alla conclusione del percorso di studi, subito prima del conseguimento del titolo di laurea congiunto.

Quindi è tecnicamente impossibile che l'intera coorte 2023, che comprende anche questi studenti, possa veder registrati 60 CFU: ragionando in termini puramente matematici e facendo la media tra studenti ordinari e quelli del programma BIOPHAM, il numero massimo di CFU registrati potrebbe attestarsi attorno a 45 CFU, invece dei 60 CFU considerati come standard.

Questo problema tecnico, per il quale appare difficile individuare soluzioni praticamente implementabili, influenza in modo significativo l'indicatore dell'Avanzamento: infatti, la coorte 2023 risulta aver acquisito in media solo 22.8 CFU nell'anno, valore che non rispecchia l'effettiva efficacia del corso di laurea.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: report

▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna

13/09/2024

I dati sul sondaggio occupazionale di AlmaLaurea a un anno dalla laurea sono riportati in allegato (file Scheda_dati_occupazione_1anno.pdf).

Al sondaggio hanno risposto 13 laureati su 15 (rapporto di genere: 60% M, 40% F), che hanno conseguito il titolo in 2.7 anni (valore medio) all'età di 26 anni. Tra coloro che hanno risposto al sondaggio, 11, corrispondenti a circa l'85% del

totale, hanno dichiarato di essere occupati. Questo valore è in netta crescita rispetto al 25% dell'analogo sondaggio raccolto nell'anno precedente. Inoltre il tempo medio di reperimento del lavoro risulta di soli 2.3 mesi dopo la laurea. Pur tenendo conto della limitatezza numerica del campione, questi dati testimoniano bene l'efficacia esterna del corso di laurea in termini di sbocchi occupazionali.

Si segnala inoltre come le prospettive di lavoro riguardino in modo quasi paritario sia il settore privato (industriale) che quello pubblico (accademia ed enti di ricerca): infatti una percentuale di oltre il 45% degli occupati dichiara un'attività di formazione post-laurea di tipo Dottorato di Ricerca. Questi dati indicano come la preparazione offerta dal corso di laurea sia altamente competitiva anche in termini di ricerca, oltre che per l'inserimento nei settori di ricerca e sviluppo, obiettivo primario di un corso di laurea a carattere fortemente multidisciplinare come quello di Materials and Nanotechnology. Inoltre la larghissima maggioranza degli intervistati (82%) definisce come "Molto efficace/Efficace" la laurea conseguita, unita a una buona soddisfazione (voto 8.4/10) rispetto all'occupazione presente.

Pur con qualche differenza, dovuta per esempio alla maggiore durata della carriera universitaria delle coorti precedenti, anche il sondaggio occupazionale a tre anni della laurea mostra risultati decisamente soddisfacenti: i 10 laureati (su un totale di 13) che hanno risposto dichiarano di essere occupati per il 100% (il 40% nel settore pubblico e il 60% nel privato), ritenendo per il 90% "Molto Efficace/Efficace" la laurea conseguita ed essendo molto soddisfatti dell'occupazione presente (voto 8.6/10).

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: report 1 anno da laurea

▶ QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curricolare o extra-curricolare

Una significativa frazione degli iscritti al corso di laurea ha avuto modo di svolgere tirocini esterni all'Università, in particolare per il completamento del lavoro di tesi finale. Questi tirocini hanno riguardato attività di ricerca e ricerca e sviluppo compiute in imprese private ed enti di ricerca, in Italia e all'estero. 13/09/2024

Il corso di laurea è attualmente nella fase di raccolta delle opinioni che enti e imprese coinvolte si sono formate durante questi tirocini.

In assenza di dati formalizzati, si riporta un'opinione informale, basata su dati preliminari, che risulta molto positiva, venendo riconosciuta agli studenti un'ottima preparazione di base nelle discipline rilevanti e un'efficace capacità di applicare strumenti multidisciplinari per la soluzione di problemi nelle tematiche dei materiali e delle tecnologie.