



Informazioni generali sul Corso di Studi

| | |
|---|---|
| Università | Università degli Studi di PAVIA |
| Nome del corso in italiano | Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili (<i>IdSua:1589763</i>) |
| Nome del corso in inglese | Computational and modelling engineering for materials, structures, and sustainable technologies |
| Classe | LM-44 - Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria |
| Lingua in cui si tiene il corso | italiano, inglese |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea | http://webing.unipv.eu/ingegneria-computazionale-e-modellistica-per-materiali-strutture-e-tecnologie-sostenibili/ |
| Tasse | Pdf inserito: visualizza |
| Modalità di svolgimento | a. Corso di studio convenzionale |



Referenti e Strutture

| | |
|--|---|
| Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS | AURICCHIO Ferdinando |
| Organo Collegiale di gestione del corso di studio | |
| Struttura didattica di riferimento | INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA (Dipartimento Legge 240) |
| Docenti di Riferimento | |

| N. | COGNOME | NOME | SETTORE | QUALIFICA | PESO | TIPO SSD |
|----|-----------|------------|---------|-----------|------|----------|
| 1. | AURICCHIO | Ferdinando | | PO | 1 | |

| | | | | |
|----|------------|-----------|----|---|
| 2. | CODURI | Mauro | RD | 1 |
| 3. | MARABELLI | Franco | PO | 1 |
| 4. | MOIOLA | Andrea | PA | 1 |
| 5. | PASQUALINI | Francesco | PA | 1 |
| 6. | TEALDI | Cristina | PA | 1 |

| | |
|--------------------------------|--|
| Rappresentanti Studenti | Rappresentanti degli studenti non indicati |
| Gruppo di gestione AQ | FERDINANDO AURICCHIO |
| Tutor | Nessun nominativo attualmente inserito |



Il Corso di Studio in breve

27/01/2023

Il Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili” è finalizzato alla formazione di ingegneri dotati di competenze nell’ambito dei processi manifatturieri più avanzati, nell’uso di materiali innovativi per applicazioni d’avanguardia, di conoscenze di matematica per lo sviluppo e lo studio di strumenti di simulazione meccanica, particolarmente adatte al tessuto produttivo italiano a livello di piccola, media o grande impresa, alla gestione dei processi e delle tecnologie avanzate, con particolare attenzione ad aspetti di innovatività.

In particolare, il nuovo corso di Laurea Magistrale darà attenzione a percorsi innovativi, combinando a titolo di esempio: lo sviluppo di competenze su metodi di simulazione numerica e meccanica computazionale, per lo studio e la progettazione di dispositivi, apparecchiature, e di sistemi complessi che integrino funzionalità multiple; lo sviluppo di competenze sui materiali con attenzione alla gestione dei processi produttivi, manifatturieri e di riciclo (nell’ottica di sostenibilità e di processi green); lo sviluppo di competenze sui materiali con attenzione a processi manifatturieri additivi, combinati anche con processi sottrattivi.



QUADRO A1.a

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

06/12/2022

La consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, dei servizi e delle professioni è avvenuta a partire da giugno 2022. Il docente promotore con l'aiuto di alcuni colleghi ha avviato una serie di consultazioni al fine di illustrare il progetto e confrontarsi sulla validità e sull'opportunità della proposta formativa. Le consultazioni si sono svolte mediante scambi di messaggi di posta elettronica, incontri zoom e incontri in presenza con interlocutori rappresentativi del mondo della ricerca, del lavoro e delle associazioni di categoria. I principali interlocutori sono stati:

- ANCE Pavia (Associazione Nazionale Costruttori Edili)
- Assolombarda
- Assolombarda – Pavia
- Camera di Commercio di Pavia
- Ordine degli ingegneri della Provincia di Pavia
- Rupes Spa
- Saes Getters
- De Nora
- Fluid-o-tech

Le consultazioni hanno consentito di individuare dei potenziali partner per collaborazioni didattiche in forma di seminari e per lo svolgimento di attività di tirocinio nonché disponibilità per successive consultazioni periodiche ai fini del monitoraggio del corso di studi.

Il Presidente della Facoltà di Ingegneria ha provveduto ad organizzare una riunione finale con i rappresentanti delle associazioni, avvenuta attraverso una riunione telematica, il 21 settembre 2022.

All'incontro erano presenti il Presidente della Facoltà di Ingegneria, il promotore dell'iniziativa, il coordinatore didattico e i rappresentanti di ANCE Pavia (Associazione Nazionale Costruttori Edili), di Assolombarda, di Assolombarda – Pavia, della Camera di Commercio di Pavia e dell'Ordine degli ingegneri della Provincia di Pavia.

La proposta ha ricevuto un giudizio pienamente positivo da parte dei rappresentati delle associazioni coinvolte come si evince dal verbale allegato.

In particolare, è stata sottolineata la forte richiesta di figure professionali con le competenze caratteristiche di questo corso di studi da parte delle aziende lombarde. Sono state in modo particolare apprezzate l'unione di competenze ingegneristiche di progettazione a conoscenze sui materiali, anche innovativi, un'attenzione a tecnologie di produzione innovative quali la manifattura additiva e la necessità di studiare l'impatto di processi e materiali sostenibili per rendere i processi industriali del domani sempre più accettabili da un punto di vista ambientale.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Verbale_Incontro_Partecipanti_Sociali



QUADRO A1.b

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

**Esperto in ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili****funzione in un contesto di lavoro:**

- Esperto in attività di simulazione e progettazione assistita al calcolatore, in grado di mettere in pratica le proprie conoscenze su metodi di simulazione numerica e meccanica computazionale in vari contesti industriali, quali a titolo di esempio, la simulazione di processi produttivi complessi o di dispositivi ad alto contenuto tecnologico;
- Esperto in messa a punto di nuovi processi basati su tecnologie sostenibili, in grado di operare nel contesto della gestione dei processi produttivi e di riciclo, in un'ottica di sostenibilità e transizione green;
- Esperto in attività di manifattura additiva e sottrattiva, in grado di operare nel settore dei processi manifatturieri tradizionali e innovativi, con particolare riferimento al settore della manifattura additiva, dove potrà mettere le proprie conoscenze al servizio dell'innovazione produttiva.

competenze associate alla funzione:

A seconda degli specifici percorsi formativi intrapresi, il laureato magistrale avrà sviluppato particolari competenze in tre aree tematiche:

- Metodi di simulazione numerica: il laureato acquisirà competenze su metodi di simulazione numerica e meccanica computazionale per lo studio e la progettazione di dispositivi, apparecchiature, sistemi particolarmente complessi
- Materiali innovativi e processi sostenibili: il laureato acquisirà competenze sui materiali con particolare attenzione alla gestione dei processi produttivi, manifatturieri, di riciclo (nell'ottica di sostenibilità e di processi sempre più green);
- Processi manifatturieri: il laureato acquisirà competenze specifiche su processi manifatturieri additivi, combinati eventualmente anche con processi sottrattivi.

sbocchi occupazionali:

Gli ambiti tipici di attività sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, dell'organizzazione e gestione di sistemi complessi, e della qualificazione e diagnostica dei materiali.

In particolare, i laureati magistrali in "Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili" troveranno impiego nell'industria meccanica, aeronautica e aerospaziale, del packaging, chimica, biomedicale, nel settore agro-alimentare, dell'energia, dell'edilizia e dei beni culturali.

Altri sbocchi lavorativi della figura professionale sono i laboratori e i centri di ricerca e sviluppo di aziende e enti pubblici e privati, la libera professione.

Potranno, pertanto, svolgere:

- attività professionali altamente qualificate in ambiti correlati con varie discipline dell'ingegneria;
- attività di ricerca applicata di area ingegneristica in centri di ricerca pubblici e privati;
- attività di coordinamento, controllo e gestione di strutture di ricerca applicata e di innovazione tecnologica, in ambito sia pubblico sia privato;
- attività di promozione e sviluppo dell'innovazione tecnologica, di gestione e progettazione delle tecnologie.



1. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura - (2.6.2.3.1)
2. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)



06/02/2023

Per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale è richiesto il possesso della Laurea (ivi compresa quella conseguita secondo l'ordinamento previgente al DM 509/1999 e successive modificazioni e integrazioni) o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studi conseguito all'estero, riconosciuto idoneo dai competenti Organi dell'Università. I requisiti curriculari prevedono il possesso della Laurea nelle seguenti classi dell'Ingegneria ex DM 270/2004 e nelle corrispondenti classi ex DM 509/1999: Settore civile ambientale: classe L-7 Ingegneria civile e ambientale; Settore dell'Informazione: classe L-8 Ingegneria dell'informazione; Settore industriale: classe L-9 Ingegneria industriale.

Agli studenti che si iscriveranno al corso di Laurea Magistrale è richiesto anche il possesso dei seguenti prerequisiti curriculari in ingresso:

- conoscenza della lingua inglese almeno pari al livello B2 per consentire la comprensione e la partecipazione alle attività formative erogate in lingua inglese;
- possesso di un numero minimo di 36 CFU nelle materie di ambito matematico, fisico e chimico (SSD MAT/05; MAT/08; FIS/03)
- possesso di almeno 45 CFU nelle materie ingegneristiche (SSD ICAR/01; ICAR/02; ICAR/07; ICAR/08; ICAR/09; ING-IND/06; ING-IND/10; ING-IND/11; ING-IND/13; ING-IND/14; ING-IND/16; ING-IND/17; ING-IND/21; ING-IND/22; ING-IND/23; ING-IND/24; ING-IND/31; ING-IND/32; ING-IND/33; ING-IND/34; ING-IND/35; ING-INF/04; ING-INF/05; ING-INF/07; INF/01).

L'ammissione al corso di Laurea Magistrale è inoltre subordinata alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione del candidato, con criteri e modalità fissati nel Regolamento Didattico.



06/02/2023

A) Requisiti

I requisiti per l'ammissione al corso di laurea magistrale riguardano, come specificato nei commi successivi, i seguenti tre aspetti:

- a) titolo di studio posseduto;
- b) competenze disciplinari acquisite nella carriera pregressa (requisiti curriculari);
- c) preparazione personale.

Gli studenti che chiedono il passaggio o il trasferimento al corso di laurea magistrale, provenendo da altri corsi di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre sedi universitarie, sono soggetti, per quanto riguarda il possesso dei requisiti per l'ammissione, alle stesse regole applicabili agli studenti che si immatricolano.

B) Titolo di studio

Per l'ammissione al corso di laurea magistrale è richiesto il possesso di una laurea triennale (ex D.M. 509/99 o ex D.M. 270/04) nelle seguenti classi: Settore civile ambientale: classe L-7 Ingegneria civile e ambientale; Settore dell'Informazione: classe L-8 Ingegneria dell'informazione; Settore industriale: classe L-9 Ingegneria industriale. Può essere riconosciuto anche il diploma universitario di durata triennale o di una laurea quinquennale (ordinamento previgente il D.M 509/99) ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, idoneo ai sensi della legislazione vigente.

C) Competenze disciplinari acquisite nella carriera pregressa

Nella carriera pregressa (corsi di Laurea, Master universitari o attraverso l'iscrizione a singoli insegnamenti universitari) lo studente deve aver acquisito il numero minimo di 36 CFU nelle attività formative di base (MAT/05; MAT/08; FIS/03) e di 45 CFU nelle attività formative caratterizzanti (ICAR/01; ICAR/02; ICAR/07; ICAR/08; ICAR/09; ING-IND/06; ING-IND/10; ING-IND/11; ING-IND/13; ING-IND/14; ING-IND/16; ING-IND/17; ING-IND/21; ING-IND/22; ING-IND/23; ING-IND/24; ING-IND/31; ING-IND/32; ING-IND/33; ING-IND/34; ING-IND/35; ING-INF/04; ING-INF/05; ING-INF/07; INF/01). Il soddisfacimento di questi requisiti può essere autocertificato.

Per i laureati provenienti da Università straniere, per i laureati quinquennali (ordinamento previgente il D.M. 509/99) o per chiunque presenti, al fine del riconoscimento dei requisiti curriculari, attività formative che non siano chiaramente identificate attraverso il SSD di afferenza e/o il numero di CFU, la conformità della carriera universitaria pregressa ai requisiti curriculari richiesti è valutata dalla Commissione nominata dal Consiglio Didattico.

Per consentire l'accesso anche a laureati con elevata preparazione e/o con forte motivazione, provenienti da percorsi formativi non perfettamente coerenti con i requisiti curriculari richiesti, la Commissione nominata dal Consiglio Didattico, tenuto conto delle capacità dimostrate dal candidato nella carriera pregressa (come risultanti dalla documentazione allegata alla richiesta di immatricolazione) e valutate, eventualmente anche mediante colloquio, le sue motivazioni può deliberare, in deroga, il possesso dei requisiti curriculari sufficienti per l'ammissione al corso di laurea magistrale, fatte salve le verifiche circa l'adeguatezza della preparazione personale di cui alla successiva sezione "Adeguatezza della preparazione personale". In questo caso, la Commissione predisponde una relazione nella quale sono evidenziate le eventuali carenze rilevate e sono indicati eventuali vincoli cui lo studente dovrà attenersi nella formulazione del proprio piano di studio, compresi eventuali insegnamenti non indicati nei piani di studio standard riportati nell'Allegato 1, nella misura massima di 12 CFU, nel rispetto, comunque, del vigente Ordinamento Didattico e del totale dei CFU necessari per il conseguimento del titolo (120 CFU).

Qualora, invece, le difformità rispetto ai requisiti curriculari richiesti non siano ritenute compatibili con il percorso formativo del corso di laurea magistrale, la Commissione indica gli esami che il candidato deve superare, previa iscrizione ai singoli insegnamenti, per potersi immatricolare al corso di laurea magistrale.

Tutti i candidati all'immatricolazione che ricadono nelle fattispecie di cui ai precedenti commi 5 e 6 devono chiedere al Consiglio Didattico, che si avvale di un'apposita Commissione sopraindicata, la valutazione delle competenze disciplinari acquisite nella carriera pregressa, ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale. La richiesta può essere presentata in qualsiasi momento anche dagli studenti non ancora laureati che, all'atto della richiesta di valutazione, abbiano un piano di studio triennale approvato. La valutazione dei requisiti curriculari tiene conto anche degli esami non ancora sostenuti, ma contemplati dall'ultimo piano di studio approvato. Un'eventuale successiva modifica del piano di studio comporta la necessità di un'ulteriore valutazione.

D) Adeguatezza della preparazione personale

La preparazione personale richiesta per l'ammissione al corso di laurea magistrale e riportata alla precedente sezione "Requisiti" è ritenuta adeguata se il candidato possiede:

- a) Una conoscenza della lingua inglese almeno corrispondente al livello B2 del CEF (Common European Framework).
- b) Una solida conoscenza nelle discipline di base e una buona preparazione teorica e applicativa nelle discipline ingegneristiche caratterizzanti.

La conoscenza della lingua inglese al livello B2 può essere dimostrata all'atto dell'iscrizione attraverso la presentazione di idonea certificazione tra quelle elencate nel successivo art. 19, o con certificazione di livello superiore. In mancanza di certificazione la preparazione può essere verificata dalla Commissione di cui alla sezione "Requisiti" che, su richiesta documentata del candidato, può avvenire anche a distanza in forma telematica. Sono esentati dal dover presentare una delle certificazioni sopra indicate o dal dover sostenere la prova di conoscenza della lingua inglese coloro che

documentino di avere acquisito nell'ambito della carriera universitaria pregressa un esame di lingua inglese di almeno 3 CFU o un esame relativo ad un insegnamento tenuto in lingua inglese. Agli studenti, aventi la cittadinanza in Paesi in cui l'inglese sia una delle lingue ufficiali e/o che abbiano conseguito la laurea presso un'istituzione in cui gli insegnamenti siano impartiti in inglese, non è richiesta alcuna certificazione; gli interessati devono, comunque, presentare idonea documentazione.

La solida conoscenza delle discipline di base e una buona preparazione teorica e applicativa nelle discipline ingegneristiche caratterizzanti è verificata attraverso apposita prova che si svolge in due sessioni di cui la prima nel mese di settembre/ottobre e la seconda nel mese di gennaio/febbraio. Possono partecipare alla prova di verifica della preparazione personale anche gli studenti non ancora laureati purché, al momento della prova, abbiano già acquisito almeno 150 CFU. Le modalità e gli argomenti della prova sono pubblicati sul sito web della Facoltà (<http://webing.unipv.eu/immatricolazione/requisiti-di-ammissione/requisiti-lauree-magistrali/prova-di-valutazione/>).

La preparazione è considerata adeguata, esonerando quindi il candidato dalla verifica di cui al comma precedente, se il voto di laurea è maggiore o uguale a 90/110. Per lo studente non ancora laureato, che si iscriva sotto condizione (vedi successiva sezione "Immatricolazione sotto condizione"), la preparazione è considerata adeguata d'ufficio e non richiede una specifica verifica se, al momento dell'immatricolazione sotto condizione, la media dei voti (calcolata su almeno 150 CFU e pesata con i CFU) risulta maggiore o uguale a 23,5/30. Nel caso in cui, successivamente all'immatricolazione sotto condizione con media dei voti maggiore o uguale a 23,5/30, il candidato riporti un voto di laurea inferiore a 90/110, la preparazione personale è comunque ritenuta adeguata d'ufficio.

Nel caso di laurea conseguita in un'Università straniera, la verifica della solida conoscenza delle discipline di base e una buona preparazione teorica e applicativa nelle discipline ingegneristiche caratterizzanti è effettuata, caso per caso, dalla Commissione nominata dal Consiglio Didattico sulla base della documentazione sottomessa dallo studente ed eventualmente, su richiesta della Commissione, mediante un colloquio. La richiesta di tale verifica deve essere presentata al Consiglio Didattico. Il Consiglio Direttivo della Facoltà di Ingegneria può decidere di introdurre una soglia sul voto del titolo di primo livello per i candidati laureati in paesi stranieri.

E) Immatricolazione sotto condizione

Agli studenti in possesso dei requisiti curriculari e con preparazione personale adeguata ai sensi della precedente sezione "Adeguatezza della preparazione personale", ma che non siano laureati entro la normale scadenza fissata per l'immatricolazione è consentita un'immatricolazione sotto condizione da richiedere entro il termine stabilito dagli Organi di Ateneo.

L'immatricolazione sotto condizione dà diritto a frequentare gli insegnamenti del 1° semestre, ma non a sostenere esami di profitto fino a quando l'immatricolazione non diventi effettiva una volta conseguita la laurea. Qualora lo studente non si laurei entro il termine stabilito dagli Organi di Ateneo, decade a tutti gli effetti dall'iscrizione alla laurea magistrale ed ottiene d'ufficio la restituzione di quanto versato a titolo di contribuzione per l'immatricolazione, al netto del pagamento della marca da bollo.

Lo studente, anche se non immatricolato sotto condizione, avendo soddisfatto tutti i requisiti, può immatricolarsi entro il termine stabilito dagli Organi di Ateneo pagando una mora.

Link: <http://>



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

06/02/2023

Il corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili" ha l'obiettivo di formare specialisti in metodi computazionali e tecniche modellistiche per lo studio di problematiche ed applicazioni di chiaro interesse ingegneristico, con un particolare riferimento a materiali avanzati, strutture complesse e tecnologie innovative, fornendo approfondite conoscenze interdisciplinari volte allo sviluppo e gestione di soluzioni sostenibili.

Accanto alle conoscenze in matematica, fisica, chimica ed ingegneria dei materiali, il corso di laurea è finalizzato a fornire competenze specifiche nell'ambito di metodi computazionali, materiali innovativi, progettazione di strutture complesse, tecnologie e processi manifatturieri sostenibili.

Più specificamente, i laureati del corso di Laurea Magistrale in questione acquisiranno conoscenze di dettaglio relative alle seguenti aree tematiche:

- Metodi di simulazione numerica, comprensiva di approfondimenti di fondamenti di matematica analitica e matematica numerica, con particolare attenzione allo sviluppo e gestione di algoritmi computazionali, ad esempio per problemi di ottimizzazione funzionale di componenti, metodologie computazionali per lo studio di problemi al continuo, possibilmente in presenza di multi-campo o multi-fisiche accoppiate, in grado di permettere ai sistemi in esame comportamenti strutturali complessi, con particolare attenzione a problemi solidi, fluidi, interazione fluido-struttura, ma anche con interesse verso problemi elettromagnetici, trasformazioni di fase, reazione chimiche;
- Materiali innovativi e processi sostenibili, che include fondamenti delle metodologie tipiche della fisica e della chimica volte alla comprensione del comportamento dei solidi e dei materiali in generale, con correlazioni tra i vari livelli strutturali e le proprietà, alla caratterizzazione chimica e fisica, alla funzionalizzazione dei materiali stessi e dei manufatti corrispondenti, con particolare attenzione alle sostenibilità dei processi;
- Processi manifatturieri, con approfondimenti nel campo dei processi, trattamenti, tecnologie di sviluppo, produzione, lavorazione e trasformazione dei materiali, in particolare polimerici, metallici e ceramici, con particolare riferimento al settore della manifattura additiva, quale tecnologia di crescente rilievo nel settore produttivo attuale, ed al suo abbinamento a quella sottrattiva.

Il percorso formativo del corso di Laurea Magistrale è costituito da attività caratterizzanti delle discipline matematiche, fisiche e informatiche, per un minimo di 18 crediti, in particolare con insegnamenti di analisi matematica, analisi numerica e fisica dei materiali, e da attività caratterizzanti delle discipline ingegneristiche, per un minimo di 27 crediti, in particolare con insegnamenti di meccanica dei solidi e delle strutture e scienza e tecnologie dei materiali.

Per dare maggiore visibilità alle diverse connotazioni derivate dalla scelta delle attività affini, sono previsti specifici percorsi che si differenziano nel secondo anno accademico, focalizzati rispettivamente sulle tematiche della meccanica ed ingegneria computazionale, tecnologie sostenibili, manifattura additiva e ingegneria dei materiali.

Il corso di Laurea Magistrale pone grande attenzione alla frequenza di laboratori, incentrati sull'acquisizione di competenze da mettere poi a servizio della risoluzione di problemi di carattere progettuale applicativo o industriale. Saranno anche promossi internati di tesi presso le aziende con le quali sono già attive collaborazioni di ricerca. Questa impostazione permetterà agli studenti di poter intraprendere un primo contatto con il mondo aziendale e di gettare le basi per un efficace inserimento lavorativo a conclusione del percorso di studi.

Inoltre, particolare importanza è data al consolidamento degli inquadramenti teorici e delle metodologie ed al confronto con strumentazione e tecnologie moderne, in modo che la preparazione fornita non sia soggetta a rapida obsolescenza e consenta di affrontare con sicurezza

anche problemi nuovi fornendo gli strumenti per seguire nel tempo i necessari aggiornamenti.

Considerato il contesto globalizzato in cui opera la grande maggioranza delle aziende, ci sarà attenzione a rendere gli studenti capaci di acquisire nozioni e di relazionare in inglese. Per tale motivo il corso di Laurea Magistrale prevede già alcuni insegnamenti tenuti interamente o in parte in lingua inglese. Questa previsione di insegnamento ibrido tra italiano e inglese consentirà agli studenti di migliorare le loro capacità di operare ed apprendere in un contesto internazionale, oltre ad aumentare l'attrattività di tali insegnamenti per la partecipazione di studenti stranieri.

Il corso di Laurea Magistrale mira, inoltre, a fornire le conoscenze su cui basare eventuali successivi approfondimenti nell'ambito di studi avanzati quali Master di Secondo Livello e Dottorato di Ricerca.

In particolare, il percorso formativo del primo anno si focalizza su attività formative caratterizzanti delle discipline matematiche, fisiche e informatiche, quali:

- analisi matematica e numerica, con attenzione rispettivamente a principi variazionali, equazioni differenziali ordinarie, sistemi dinamici, introduzione alle equazioni alle derivate parziali ovvero a modellistica numerica per problemi ai limiti, principalmente del tipo diffusione-reazione-trasporto, con attenzione alle proprietà di stabilità e convergenza dei metodi di soluzione numerica;
- fisica dei materiali, dove si partirà con un azzeramento sui campi di forze meccaniche, elettriche e magnetiche, proseguendo con lo studio delle strutture cristallografiche e dei legami chimici per materiali solidi, arrivando a trattare proprietà meccaniche, elettroniche e ottiche dei materiali stessi.

Il percorso formativo del primo anno prevede anche attività caratterizzanti delle discipline ingegneristiche, quali:

- caratterizzazione meccanica dei materiali ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi di produzione e trasformazione;
- proprietà meccaniche, strutturali e funzionali dei materiali con acquisizione delle metodologie per la modellizzazione degli

stessi, con esperienze dirette di laboratorio per la loro caratterizzazione;

- statica e dinamica dei solidi e delle strutture, introducendo equazioni fondamentali per la loro descrizione, principio dei lavori virtuali, principi variazionali classici, anche in regime di grandi spostamenti;
- elementi di metodi computazionali, sia con lo sviluppo in proprio di codici di calcolo sia attraverso l'uso di piattaforme commerciali per lo studio e la progettazione di componenti nell'ambito di problemi industriali.

Il percorso formativo prosegue con un secondo anno nel quale si propongono percorsi differenziati, focalizzati su attività prevalentemente affini, per permettere allo studente approfondimenti in diversi ambiti, quali:

- metodologie computazionali per la progettazione di materiali, metodologie di simulazione e progettazione avanzata per componenti strutturali, metodi numerici per l'ottimizzazione di componenti strutturali;
- processi manifatturieri sostenibili, nonché processi rivolti alla gestione dell'energia, tra cui fotovoltaico, impianti di energia solare e di energia da biomasse, chimica verde, metodi computazionali per la chimica bio-organica, studio di problemi di sostenibilità.
- manifattura additiva (per polimeri, fibro-rinforzati, tecnopolimeri, metalli) e progettazione in grado di combinare processi additivi e sottrattivi, completando anche le conoscenze con le relative metodologie di simulazione e progettazione avanzata;
- materiali innovativi, in grado di svolgere il ruolo di sensori ed attuatori, utilizzo avanzato di materiali in vari settori anche di ambito biologico.

| | |
|---|---|
|  <p>QUADRO A4.b.1 R&D</p> | <p>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi</p> |
|---|---|

| | | |
|---|---|--|
| <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> | <p>I laureati magistrali in "Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili" acquisiscono solide competenze in ambito matematico computazionale e teorico-sperimentale, classificabili secondo le tre aree tematiche principali introdotte in precedenza.</p> <p>Metodi di simulazione numerica</p> <p>I laureati che seguiranno percorsi formativi inerenti a questa area tematica riceveranno formazione specifica in:</p> <ul style="list-style-type: none">- ambito matematico computazionale su: scrittura matematica di problemi retti da equazioni differenziali ordinarie o differenziali parziali; metodi di approssimazione per la risoluzione di problemi non-lineari e/o retti da equazioni differenziali; metodi di discretizzazione agli elementi finiti; uso di codici commerciali per la generazione e la modellazione di domini di geometria complessa studio e per la risoluzione di problemi complessi, anche caratterizzati da campi accoppiati;- statica e dinamica dei solidi e delle strutture, con approfondimenti su: formulazioni forti e deboli, anche in regime di grandi spostamenti;- metodologie computazionali e sperimentali, anche di natura complessa, per lo studio delle proprietà strutturali e funzionali di materiali di interesse in vari ambiti scientifici e professionali;- ambito sperimentale su: utilizzo di strumentazione di laboratorio per prove meccaniche su materiali standard ed innovativi. <p>Materiali innovativi e processi sostenibili</p> | |
|---|---|--|

I laureati che seguiranno percorsi formativi inerenti a questa area tematica riceveranno formazione specifica in:

- fisica dei materiali, con approfondimenti su strutture cristallografiche e legami chimici, in relazione a proprietà meccaniche, elettroniche, ottiche;
- chimica e tecnologia dei materiali, con approfondimenti su: rapporto struttura-proprietà, fabbricazione, processi produttivi e relative proprietà per materiali metallici, ceramici, compositi, polimeri; difetti, danno, corrosione, degrado;
- termodinamica, con approfondimenti su: descrizione di strutture atomiche e legami, in funzione di cristallografia, difetti, fenomeni di diffusione; diagrammi e trasformazioni di fase;
- proprietà strutturali e funzionali, con approfondimenti su: metodologie per la modellizzazione matematica, in regime lineare e nonlineare, anche inelastico;
- impianti e metodi produttivi basati su energie rinnovabili, con attenzione alle tematiche di sostenibilità ambientale ed economia circolare.

Processi manifatturieri

I laureati che seguiranno percorsi formativi inerenti a questa area tematica riceveranno formazione specifica su:

- principali tecnologie convenzionali di produzione e manifattura di materiali metallici, ceramici, polimerici e compositi;
- utilizzo di tecnologie di manifattura innovative, quali tecnologie additive, gestione di macchine additive-sottrattive, strumenti di disegno e progettazione volte ad un uso avanzato di tali tecnologie;
- integrazione delle tecnologie manifatturiere additive all'interno di processi di produzione più tradizionali, tra cui anche utilizzo di tecnologie manifatturiere tradizionali di tipo sottrattivo;
- tecniche di caratterizzazione sperimentale, anche in presenza di stati di sollecitazione multi-assiali ed in condizioni cicliche a basso ed alto numero, fino ad arrivare a comportamenti di fatica e degrado; prove su sistemi fluidodinamici innovativi.

I laureati, pertanto, matureranno una formazione di alto livello, incentrata sulla progettazione avanzata e sull'integrazione di tecnologie e competenze multidisciplinari in matematica, scienza e tecnologia dei materiali, ingegneria strutturale, manifattura sostenibile. Inoltre, durante gli studi saranno oggetto di approfondimento i seguenti argomenti che connotano in modo peculiare il percorso di studio: materiali multi-funzionali e intelligenti, strutture adattative, progettazione ottimizzata per la manifattura additiva, produzione di dispositivi biomedicali innovativi, elementi strutturali ottimizzati per applicazioni innovative con particolare attenzione agli aspetti di sostenibilità, alla riduzione dell'impatto ambientale e all'utilizzo di cicli di produzione circolari.

Tali conoscenze saranno acquisite sia frequentando insegnamenti teorici e partecipando alle relative esercitazioni, sia confrontandosi costantemente con docenti e professionisti cui saranno affidati insegnamenti e/o seminari.

Lo studente imparerà infine ad applicare le conoscenze acquisite affrontando problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione.

La conoscenza e capacità di comprensione verranno verificate mediante attività di laboratorio, esami scritti e/o orali e durante la preparazione della prova finale.

Capacità di applicare

I laureati della nuova Laurea Magistrale, grazie a una formazione connotata da

**conoscenza e
comprensione**

spiccata interdisciplinarietà, saranno in grado di identificare, formulare e risolvere problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente nell'ambito della tecnologia dei materiali, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione, utilizzando, anche in modo innovativo, metodi, tecniche e approcci sperimentali e computazionali.

In particolare, il laureato della nuova Laurea Magistrale saprà agire nei seguenti settori:

- Risolvere attraverso l'uso di codici di calcolo problemi complessi di modellistica, quali problemi multi-campo e che coinvolgono anche un ruolo fondamentale dei materiali
- Sapere interpretare e coordinare a livello multidisciplinare le problematiche incontrate secondo i diversi approcci, matematico, chimico, fisico e ingegneristico e le metodologie usate
- Risolvere la progettazione di dispositivi in distinti contesti applicativi-industriali che sfruttino in modo completo le caratteristiche di materiali tradizionali (polimerici, metallici, ceramici), materiali innovativi (in particolare tecnopolimeri e materiali fibro-rinforzati per elevate prestazioni meccaniche), materiali avanzati multifunzionali (in particolare per applicazioni in ambito sensoristico-attuativo)
- Utilizzare attrezzature di laboratorio per la caratterizzazione meccanica e chimico-fisica dei materiali, gestire strumentazione software ed hardware avanzata per la caratterizzazione stessa ma anche per la gestione, controllo, ed attuazione di materiali
- Progettare componenti che sfruttino tecnologie innovative di produzione, in particolare tecnologie additive in ottica di sostenibilità
- Integrare tecnologie additive (per polimeri, fibro-rinforzati, tecnopolimeri, metalli) e miste additivo-sottrattive nei cicli di produzione allo scopo di ridurre l'utilizzo di materie prime e l'impatto ambientale.

Il laureato magistrale saprà introdurre doti di flessibilità, necessarie ad analizzare e affrontare problematiche in settori anche molto diversi e con interlocutori di diversa estrazione, e doti di capacità innovativa, attraverso la quale sarà in grado di fornire soluzioni all'avanguardia. In particolare, il laureato dovrà essere in grado di affrontare in autonomia tematiche, anche nuove, nell'ambito dell'ingegneria dei materiali applicate allo sviluppo o applicazione di nuovi processi produttivi, della simulazione, dell'ingegneria strutturale e della progettazione basata sull'utilizzo di materiali e di tecniche di lavorazione innovative. Inoltre, il laureato dovrà essere in grado di presentare ed utilizzare strumenti software di ausilio alla progettazione ed alla sperimentazione.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite verrà sviluppata principalmente attraverso attività di laboratorio svolte in piccoli gruppi, anche su strumentazione e attrezzature di ricerca di base/applicata e sviluppo sperimentale allo stato dell'arte. Le attività di laboratorio si concretizzeranno in relazioni di gruppo ed esposizione dei risultati con attività di revisione e critica da parte della classe stessa.

Le competenze acquisite verranno verificate anche mediante esami scritti e/o orali che possono prevedere l'ausilio di presentazioni multimediali con lo scopo di preparare gli studenti a metodologie di scambio dati e progettazione/rendicontazione di tipo professionale.

FONDAMENTI DI BASE

Conoscenza e comprensione

I laureati acquisiranno conoscenze fondamentali nei campi dell'ingegneria computazionale e modellistica, necessarie per la formulazione e soluzione di problemi complessi. Nello specifico, il laureato dovrà apprendere le nozioni fondamentali nel campo nei metodi di analisi matematica, modellistica e simulazione numerica con lo scopo di formulare e risolvere problemi pratici, di rilevanza industriale. A questo si aggiungeranno conoscenze nel campo dei materiali, più nello specifico relative alla fisica e chimica dei materiali, alla meccanica e alle tecniche di caratterizzazione. I laureati apprenderanno i fondamenti di base della disciplina mediante la frequenza alle lezioni integrate da seminari tematici, esercitazioni pratiche comprensive dello sviluppo di codici di calcolo, l'utilizzo di codici commerciali o di strumentazione di laboratorio, come strumentazione per caratterizzazione meccanica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di applicare le conoscenze apprese per formulare e risolvere i problemi complessi che caratterizzano il settore dell'ingegneria computazionale e modellistica. In particolare, la finalità di applicazione al mondo dei materiali, strutture e tecnologie sostenibili, richiede la capacità di saper applicare idee nuove ed originali a problemi in continua evoluzione. Queste capacità saranno coltivate grazie alla presenza di numerose esercitazioni pratiche e laboratori, che permettano agli studenti di toccare con mano i problemi pratici e di formulare nuove possibili soluzioni.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS [url](#)

DINAMICA DELLE STRUTTURE [url](#)

ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE [url](#)

FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE [url](#)

MECCANICA DEI MATERIALI [url](#)

METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA [url](#)

SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI [url](#)

MECCANICA ED INGEGNERIA COMPUTAZIONALE

Conoscenza e comprensione

I laureati acquisiranno conoscenze specifiche del settore della meccanica ed ingegneria computazionale, con particolare riferimento alla scrittura matematica di problemi retti da equazioni differenziali ordinarie o differenziali parziali, metodi di approssimazione per la risoluzione di problemi non-lineari e/o retti da equazioni differenziali e metodi di discretizzazione agli elementi finiti. I laureati apprenderanno l'uso di codici commerciali avanzati per lo studio e la risoluzione di problemi complessi, anche caratterizzati da campi accoppiati. I laureati apprenderanno anche metodologie computazionali e sperimentali di natura complessa, per lo studio delle proprietà strutturali e funzionali di materiali di interesse in vari ambiti scientifici e professionali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di interpretare e coordinare a livello multidisciplinare le problematiche incontrate secondo i diversi approcci, matematico, chimico, fisico e ingegneristico e le relative metodologie usate. In particolare, saranno in grado di applicare metodologie computazionali e sperimentali, anche di natura complessa, per lo studio delle proprietà strutturali e funzionali di materiali di interesse in vari ambiti scientifici e professionali.

Tali conoscenze saranno acquisite sia frequentando insegnamenti teorici e partecipando alle relative esercitazioni, sia confrontandosi costantemente con docenti e professionisti cui saranno affidati insegnamenti e/o seminari. Lo studente imparerà infine ad applicare le conoscenze acquisite affrontando problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione. La conoscenza e capacità di comprensione verranno verificate mediante attività di laboratorio, esami scritti e/o orali, che includano possibilmente parti progettuali da svolgere personalmente o in gruppi.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BIOMATEMATICA [url](#)

LABORATORIO PROGETTUALE [url](#)

MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY [url](#)

MECHANOBIOLOGY AND PHARMACEUTICAL RESEARCH [url](#)

METODI NUMERICI AVANZATI PER LE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI [url](#)

NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS [url](#)

NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE [url](#)

OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE [url](#)

SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE [url](#)

INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE SOSTENIBILI

Conoscenza e comprensione

I laureati acquisiranno conoscenze specifiche del settore delle tecnologie sostenibili, con approfondimenti nel settore degli impianti e metodi produttivi basati su energie rinnovabili, con attenzione alle tematiche di sostenibilità ambientale ed economia circolare. A queste conoscenze si aggiungeranno nozioni più specifiche relative alla chimica e tecnologia dei materiali - in particolare su rapporto struttura-proprietà, fabbricazione, processi produttivi e relative proprietà - e ai principi della termodinamica, con approfondimenti su descrizione di strutture atomiche e legami, in funzione di cristallografia, difetti, fenomeni di diffusione, diagrammi e trasformazioni di fase.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di progettare componenti che sfruttino tecnologie innovative di produzione, con particolare attenzione agli aspetti di sostenibilità, alla riduzione dell'impatto ambientale e all'utilizzo di cicli di produzione circolari. Tali conoscenze saranno acquisite sia frequentando insegnamenti teorici e partecipando alle relative esercitazioni, sia confrontandosi costantemente con docenti e professionisti cui saranno affidati insegnamenti e/o seminari. Lo studente imparerà infine ad applicare le conoscenze acquisite affrontando problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione. La conoscenza e capacità di comprensione verranno verificate mediante attività di laboratorio, esami scritti e/o orali, che includano possibilmente parti progettuali da svolgere personalmente o in gruppi.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CHIMICA VERDE [url](#)

CONVERSIONE DELL'ENERGIA E FONTI RINNOVABILI [url](#)

IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE E DI ENERGIA DA BIOMASSE [url](#)

INNOVABILITY AND CIRCULAR ENTREPRENEURSHIP [url](#)

LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA - 1 [url](#)

LABORATORIO PROGETTUALE [url](#)

MANIFATTURA ADDITIVA [url](#)

METODI COMPUTAZIONALI E DESIGN MOLECOLARE IN CHIMICA BIOORGANICA [url](#)

NANOCHIMICA INORGANICA [url](#)

NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS [url](#)
NUOVI MATERIALI E PROCESSI PER IL FOTOVOLTAICO [url](#)
SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE [url](#)
SUSTAINABILITY AND CLIMATE CHANGE [url](#)

MANIFATTURA ADDITIVA

Conoscenza e comprensione

I laureati acquisiranno conoscenze specifiche sulle principali tecnologie convenzionali di produzione e manifattura di materiali metallici, ceramici, polimerici e compositi e sull'utilizzo di tecnologie di manifattura innovative, quali le tecnologie additive, e strumenti di disegno e progettazione volte ad un uso avanzato di tali tecnologie. A queste nozioni si aggiungeranno lo studio dell'integrazione delle tecnologie manifatturiere additive all'interno di processi di produzione più tradizionali, tra cui anche utilizzo di tecnologie manifatturiere tradizionali di tipo sottrattivo e lo studio di tecniche di caratterizzazione sperimentale e simulazione numerica dedicate.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di progettare componenti che sfruttino tecnologie innovative di produzione, con particolare riferimento alla manifattura additiva e che siano in grado di integrare tecnologie additive (per polimeri, fibro-rinforzati, tecnopolimeri, metalli) e miste additivo-sottrattive nei cicli di produzione allo scopo di ridurre l'utilizzo di materie prime e l'impatto ambientale. Analogamente, saranno in grado di utilizzare efficacemente le tecnologie di manifattura additiva per la progettazione di componentistica avanzata, multimateriale e multifunzione.

Tali conoscenze saranno acquisite sia frequentando insegnamenti teorici e partecipando alle relative esercitazioni, sia confrontandosi costantemente con docenti e professionisti cui saranno affidati insegnamenti e/o seminari. Lo studente imparerà infine ad applicare le conoscenze acquisite affrontando problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione. La conoscenza e capacità di comprensione verranno verificate mediante attività di laboratorio, esami scritti e/o orali, che includano possibilmente parti progettuali da svolgere personalmente o in gruppi.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

INNOVABILITY AND CIRCULAR ENTREPRENEURSHIP [url](#)

LABORATORIO PROGETTUALE [url](#)

MANIFATTURA ADDITIVA [url](#)

NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS [url](#)

NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE [url](#)

OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE [url](#)

PROGETTAZIONE IBRIDA ADDITIVA/SOTTRATTIVA [url](#)

SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE [url](#)

INGEGNERIA DEI MATERIALI

Conoscenza e comprensione

I laureati acquisiranno conoscenze specifiche nel campo della fisica dei materiali - con approfondimenti su strutture cristallografiche e legami chimici, in relazione a proprietà meccaniche, elettroniche, ottiche – e la chimica e tecnologia dei materiali - con approfondimenti su rapporto struttura-proprietà, fabbricazione, processi produttivi e relative proprietà per materiali metallici, ceramici, compositi, polimeri, quali difetti, danni, corrosione, degrado. A queste nozioni si aggiungeranno competenze relative all'utilizzo di tecnologie produttive innovative, quali le tecnologie di manifattura additiva, e tecniche di simulazione avanzate dedicate.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati saranno in grado di affrontare in autonomia tematiche, anche nuove, nell'ambito dell'ingegneria dei materiali applicate allo sviluppo di nuovi componenti o applicazione di nuovi processi produttivi, della simulazione, dell'ingegneria strutturale e della progettazione basata sull'utilizzo di materiali e di tecniche di lavorazione innovative. Inoltre, il laureato dovrà essere in grado di presentare ed utilizzare strumenti software di ausilio alla progettazione ed alla sperimentazione.

Tali conoscenze saranno acquisite sia frequentando insegnamenti teorici e partecipando alle relative esercitazioni, sia confrontandosi costantemente con docenti e professionisti cui saranno affidati insegnamenti e/o seminari. Lo studente imparerà infine ad applicare le conoscenze acquisite affrontando problemi pratici, di rilevanza industriale e di complessità crescente, che gli consentiranno di affinare la propria capacità di comprensione. La conoscenza e capacità di comprensione verranno verificate mediante attività di laboratorio, esami scritti e/o orali, che includano possibilmente parti progettuali da svolgere personalmente o in gruppi.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BIOMATEMATICA [url](#)

CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI [url](#)

CHIMICA E TECNOLOGIE DEI POLIMERI [url](#)

CHIMICA FISICA DEI METALLI E DEI CERAMICI [url](#)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MEDICINA [url](#)

LABORATORIO PROGETTUALE [url](#)

MANIFATTURA ADDITIVA [url](#)

NANOCHIMICA E NANOMATERIALI [url](#)

NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS [url](#)

NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE [url](#)

OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE [url](#)

PROGETTAZIONE IBRIDA ADDITIVA/SOTTRATTIVA [url](#)

SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE [url](#)

TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

I laureati magistrali in 'Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili' saranno in grado di:

- identificare il contesto scientifico ed applicativo per introdurre modifiche, o innovare materiali, strutture, tecnologie esistenti, per controllarne la qualità e per programmare interventi in grado di migliorarne le proprietà
- utilizzare criticamente dati della letteratura scientifica e brevettuale per utilizzare al meglio i materiali o innovare e migliorare dispositivi, strutture, ovvero l'uso di specifiche tecnologie
- sviluppare 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
- 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.

Il percorso degli studi è articolato in modo da prevedere numerose attività, prevalentemente di tipo progettuale o di ricerca individuale, che coinvolgono decisioni per la soluzione di problemi complessi.

Tali attività, svolte in autonomia dallo studente ma soggette a verifica mediante frequenti confronti con i docenti, sia durante lo svolgimento delle attività che in sede di valutazione, porteranno lo studente a sviluppare una adeguata autonomia di giudizio e a sostenere il confronto con i colleghi e con i diversi soggetti con cui si troverà ad interagire nel mondo del lavoro. La verifica del grado di autonomia di giudizio del laureato trova, nuovamente, nella discussione della tesi di Laurea Magistrale il momento culmine.

Abilità comunicative

Il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale richiede che lo studente sia in grado di esporre e di comunicare in modo chiaro, rigoroso e con proprietà di linguaggio scientifico e tecnico, i contenuti della propria attività, sia per iscritto che oralmente, adattando il linguaggio al contesto (relazioni su singole attività, relazione finale, discussione su aspetti di un progetto, ecc.) e all'uditorio (di professionisti tecnicamente competenti oppure di non-specialisti), e utilizzando le tecnologie di comunicazione di volta in volta disponibili.

Le abilità comunicative verranno sviluppate e verificate principalmente mediante:

- la preparazione e lo svolgimento degli esami di profitto, in cui la eventuale parte di presentazione e discussione orale può rivestire un ruolo fondamentale anche quando relativa all'illustrazione di scelte metodologiche o progettuali;
- l'interazione con le figure tutoriali durante le attività di laboratorio e progettuali, o di internato di tesi in azienda;
- la stesura e l'esposizione di relazioni svolte durante gli insegnamenti;
- la scrittura della tesi di laurea e la sua presentazione orale in sede di esame finale, durante la quale lo studente dovrà dimostrare adeguata padronanza anche degli strumenti informatici e multimediali più adeguati alla comunicazione.

Le competenze acquisite verranno verificate anche mediante esami scritti e/o orali che possono prevedere l'ausilio di presentazioni multimediali con lo scopo di preparare gli studenti a metodologie di scambio dati e progettazione/rendicontazione di tipo professionale.

Capacità di apprendimento

Il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale presuppone che lo studente abbia sviluppato una naturale attitudine allo studio che si prefigura perduri nel tempo e assicuri la predisposizione ad apprendere criticamente e a mantenersi aggiornato nel settore professionale in cui opererà.

Nel percorso formativo particolare importanza verrà data agli aspetti di tipo metodologico tali da fornire la capacità di affrontare problemi e tematiche diversi o aggiornati rispetto alle conoscenze acquisite nel corso di studi.

Queste capacità verranno fornite sia per quel che riguarda gli aspetti professionalizzanti e progettuali (mediante l'assegnazione di progetti da svolgere autonomamente) sia per quel che riguarda gli aspetti di ricerca ed approfondimento in ambito sia teorico che applicativo (mediante la ricerca bibliografica e lo studio di testi avanzati in lingua inglese o in altre lingue).

Una verifica più specifica sarà svolta valutando il livello di autonomia e originalità

con cui viene condotto il lavoro conclusivo di tesi. Le conoscenze e le capacità sono verificate nell'ambito delle prove previste, scritte e/o orali, per i singoli insegnamenti erogati.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

06/02/2023

I settori affini/integrativi saranno di area ingegneristica, chimica e matematica, per permettere di rafforzare la preparazione dello studente nei campi di suo maggiore interesse, con focus nell'ambito dell'ingegneria dei materiali innovativi, delle strutture dal comportamento complesso, delle tecnologie produttive a ridotto impatto.

In relazione agli specifici interessi, tutti gli studenti potranno seguire corsi attività formative nei seguenti ambiti:

- Chimica dei materiali
- Metodi numerici per lo studio di equazioni alle derivate parziali
- Problemi di ottimizzazione e relativo sviluppo di algoritmi
- Algoritmi volti alla scienza dei dati
- Fondamenti di meccanica sperimentale
- Modelli per lo studio di sistemi biologici
- Modelli di meccano-biologia, volti anche allo studio di sistemi farmaceutici

Inoltre, in base agli specifici percorsi gli studenti potranno approfondire materie nell'ambito della seguente lista di argomenti:

- Manifattura additiva
- Modellistica avanzata per lo studio di problematiche di interesse industriale
- Materiali e processi per il fotovoltaico
- Conversione dell'energia e fonti rinnovabili
- Nanochimica e nanomateriali
- Chimica fisica dei metalli e dei ceramici
- Chimica e tecnologia dei polimeri

I settori affini/integrativi potranno essere usati non solo per alimentare gli interessi dello studente, ma anche per allineare gli studenti stessi, in particolare in quanto il nuovo corso di Laurea Magistrale potrebbe dare accesso a studenti provenienti da Lauree Triennali di diversa estrazione.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

16/11/2022

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in 'Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili' consiste nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad apposita Commissione di una tesi sviluppata in modo originale dal candidato,

sotto la guida di un docente con funzione di Relatore, ed esposta in modo compiuto in un apposito elaborato.

La tesi riguarderà un lavoro teorico, sperimentale o progettuale su un argomento, attinente agli obiettivi formativi del Corso

di studio, che richieda una elaborazione autonoma da parte del candidato e che contenga un contributo critico e/o innovativo. L'impegno richiesto da tale lavoro sarà proporzionato al numero di CFU attribuiti dal piano degli studi alla tesi e all'esame finale.

L'elaborato potrà essere redatto in lingua inglese o italiana e la discussione si potrà svolgere in tali lingue, secondo modalità fissate dal Regolamento didattico del corso di Laurea Magistrale.

La discussione sarà volta a valutare la qualità e l'originalità del lavoro svolto e il contributo fornito dal candidato, la sua preparazione generale, la padronanza della materia e la capacità di esporre e di discutere le premesse scientifiche e i risultati del proprio lavoro. La Commissione valuterà il lavoro di tesi tenendo conto di diversi aspetti, quali: contenuto ingegneristico, contributo individuale, qualità dell'elaborato e della presentazione, capacità di esposizione e di discussione, giudizio del Relatore.

Il voto di Laurea Magistrale (da un minimo di 66 punti a un massimo di 110, con eventuale lode) è assegnato dalla Commissione tenendo conto, oltre che degli esiti della discussione, dell'intero percorso di studi dello studente.

Il Regolamento didattico del corso di Laurea Magistrale fissa le modalità di svolgimento della prova finale e di formazione della Commissione, e i criteri di valutazione.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

27/01/2023

La laurea magistrale è conferita a seguito della prova finale, che verifica il raggiungimento degli obiettivi formativi qualificanti il corso di laurea magistrale.

La prova finale, a cui sono attribuiti 21 CFU, consiste nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad apposita Commissione di laurea magistrale, di una tesi elaborata in modo originale sotto la guida di un docente con funzione di relatore. La discussione mira a valutare la qualità del lavoro, la preparazione generale del candidato, la padronanza della materia e la capacità di esporre e di discutere un tema di carattere tecnico, professionale e/o scientifico con rigore, chiarezza e proprietà di linguaggio.

La tesi di laurea consiste in un lavoro teorico, sperimentale o progettuale, di durata proporzionata al numero dei crediti attribuiti in base al piano di studio (21 CFU implicano 525 ore di impegno complessivo), con caratteri di completezza, che contenga un contributo critico e/o creativo e richieda un'elaborazione autonoma e documentata da parte del candidato. La tesi di laurea deve sviluppare tematiche specificamente attinenti agli obiettivi formativi del corso di studio e rappresentare uno stadio avanzato e originale di ricerca o un progetto significativo per complessità, in uno dei settori dell'Ingegneria Civile.

La tesi di laurea viene svolta sotto la guida di un Relatore, che può essere un docente dell'Università di Pavia o il titolare di un'attività didattica impartita nell'ambito della Facoltà di Ingegneria. Il ruolo di Relatore prescinde dal settore scientifico disciplinare del docente che lo ricopre, purché l'argomento di tesi rientri nelle sue competenze e nei suoi interessi scientifici. Il Relatore:

- assiste il laureando come proprio compito didattico istituzionale, indirizzandolo e stimolandolo nella scelta e nella definizione dei contenuti del lavoro;
- si impegna affinché il laureando possa concludere in tempi ragionevoli l'iter universitario;
- tiene sotto controllo la coerenza dello svolgimento della tesi, al fine di ottenere logica e organicità di risultato e verifica la congruità della redazione della relazione e degli elaborati finali;
- presenta il laureando alla Commissione di Laurea magistrale, descrivendo la durata e l'intensità dell'impegno mostrato e ne integra se necessario, con il consenso del presidente della Commissione, l'esposizione.

Il laureando sceglie il proprio Relatore fra i soggetti indicati al precedente comma 4, richiedendogli l'assegnazione della tesi con congruo anticipo rispetto alla presunta data della prova finale e sviluppa il lavoro di tesi al meglio in conformità alle proprie strategie, secondo quanto discusso e concordato con il Relatore.

Il Relatore, al termine del lavoro del candidato, attesta che l'attività effettivamente svolta nell'elaborazione della tesi corrisponde al numero dei crediti attribuiti in base al piano di studio per la prova finale. Il Relatore, se non è membro della Commissione di laurea, almeno cinque giorni prima dell'appello di laurea, deve inviare al presidente della Commissione

una breve relazione di presentazione dell'attività svolta dal candidato, nella quale egli descrive la durata e l'intensità dell'impegno mostrato.

La Commissione di laurea è nominata dal presidente della Facoltà, su proposta del presidente del Consiglio Didattico o del Referente del corso di studio ed è composta da almeno cinque componenti, di cui almeno quattro devono essere professori o ricercatori di ruolo responsabili di insegnamenti impartiti in corsi di studio della Facoltà o mutuati da altri Dipartimenti dell'Ateneo. Eventuali correlatori che non facciano parte della Commissione possono partecipare ai suoi lavori senza diritto di voto. Di norma, per ogni appello è nominata una Commissione. Qualora le circostanze lo richiedano, possono essere nominate più commissioni. Fra i componenti effettivi devono essere preferibilmente inclusi i relatori delle tesi di laurea sottoposte alla Commissione.

La Commissione di Laurea è presieduta dal più anziano in ruolo fra i professori della fascia più elevata. Svolge le funzioni di segretario verbalizzante, in questo ordine di precedenza, il ricercatore, il professore di seconda fascia, il professore di prima fascia, con minor anzianità nel rispettivo ruolo, il docente a contratto con minor anzianità anagrafica.

Di norma sono previsti sei appelli di laurea magistrale all'anno, secondo un calendario approvato annualmente dal Comitato Direttivo della Facoltà, come indicato al precedente art. 7, comma 9.

Il presidente del Consiglio Didattico, o il Referente del corso di studio se dal primo delegato, contestualmente alla formulazione della proposta della Commissione al presidente della Facoltà, sceglie tra i componenti della Commissione stessa un contro-Relatore per ogni candidato o delega la scelta al presidente della Commissione. Compito del contro-Relatore è di esaminare la tesi preparata dal candidato, in modo da potere esprimere un giudizio motivato sulla sua leggibilità e organizzazione. Il candidato dovrà inviare copia della tesi in formato elettronico al contro-Relatore entro il termine previsto per la consegna della tesi in Segreteria Studenti

Il punteggio di laurea, espresso in 110-mi, è ottenuto come somma di un punteggio base e di un incremento. Il punteggio base tiene conto dell'esito degli esami di profitto sostenuti dal candidato, con esclusione di quelli relativi ad attività in soprannumero, ed è calcolato secondo le modalità di cui al successivo comma 12. L'incremento è attribuito dalla Commissione in sede di esame, secondo le modalità di cui al successivo comma 13.

Il punteggio base è dato dalla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica. La media ponderata viene poi riportata in 110-mi.

L'incremento, del valore massimo di 6 punti, è attribuito collegialmente dalla Commissione al termine dell'esame come somma delle seguenti tre voci:

- da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, per la qualità della presentazione del lavoro fatta dal candidato in sede d'esame;
- da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione per la qualità e la completezza dell'elaborato presentato, sentito il parere del contro-Relatore.
- da 0 a 2 punti sono assegnati dalla Commissione, tenuto conto del giudizio di presentazione del Relatore.

I tre punteggi sopra indicati, non necessariamente interi, risultano dalla media aritmetica dei punti assegnati da ogni componente della Commissione.

Il voto finale (somma del punteggio base e delle tre voci dell'incremento) è arrotondato all'intero più vicino. La lode può essere attribuita solo quando la somma del punteggio base e dell'incremento già deciso dalla Commissione sia pari ad almeno 112/110. L'attribuzione della lode richiede l'unanimità della Commissione.

La Facoltà si riserva di adottare strumenti informatici "antiplagio", in grado di evidenziare nelle relazioni scritte eventuali parti copiate, senza l'uso di virgolette e senza un riferimento alla fonte, da documenti scritti da altri. L'accertamento di una fattispecie di plagio che sia giudicata grave da una commissione formata dal presidente della Facoltà, dal presidente del Consiglio Didattico e dal Relatore, determina l'impossibilità di presentarsi alla prova finale e l'apertura di un provvedimento disciplinare nei confronti dello studente. Nel caso in cui la verifica venga effettuata ex-post verranno avviate tutte le azioni utili a correggere la situazione.

La Tesi di Laurea può essere scritta in lingua italiana o inglese e, previa autorizzazione del Relatore, in una delle altre lingue principali dell'Unione Europea (francese, tedesco, spagnolo). Nel caso in cui la tesi sia scritta in lingua straniera, è necessario un sommario in italiano e nel frontespizio va riportato anche il titolo in italiano. La discussione è svolta in lingua italiana o inglese.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Link: <http://webing.unipv.eu/didattica/regolamenti-didattici/lm-in-ingegneria-computazionale-e-modellistica-per-materiali-strutture-e-tecnologie-sostenibili-regolamento/>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://webing.unipv.eu/didattica/orario-lezioni/>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://webing.unipv.eu/didattica/appelli-desame/>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<http://webing.unipv.eu/didattica/sedute-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. | CHIM/02 FIS/03 | Anno di corso 1 | CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS link | | | 12 | | |
| 2. | CHIM/02 | Anno di | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND | CODURI MAURO CV | RD | 6 | 30 | |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|--------------------------|---|---|----|----|----|---|
| | | corso 1 | PHYSICS OF MATERIALS) link | | | | | |
| 3. | CHIM/02 | Anno di corso 1 | CHEMISTRY OF MATERIALS link | | | 6 | | |
| 4. | CHIM/02 | Anno di corso 1 | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) link | QUARTARONE ELIANA | PO | 6 | 10 | |
| 5. | CHIM/02 | Anno di corso 1 | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) link | ANSELM TAMBURINI UMBERTO CV | PO | 6 | 20 | |
| 6. | MAT/05 | Anno di corso 1 | COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (modulo di METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA) link | FORNARO SIMONA CV | PA | 6 | 56 | |
| 7. | MAT/05 | Anno di corso 1 | COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA link | | | 6 | | |
| 8. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | DINAMICA DELLE STRUTTURE link | REALI ALESSANDRO CV | PO | 6 | 40 | |
| 9. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | DINAMICA DELLE STRUTTURE link | | | 6 | 30 | |
| 10. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE link | AURICCHIO FERDINANDO CV | PO | 6 | 23 |  |
| 11. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE link | MORGANTI SIMONE CV | PA | 6 | 50 | |
| 12. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE link | | | 6 | 54 | |
| 13. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MECCANICA DEI MATERIALI link | | | 12 | | |

| | | | | | | | | |
|-----|------------------|-----------------|--|--|----|----|----|--|
| 14. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (<i>modulo di MECCANICA DEI MATERIALI</i>) link | AURICCHIO FERDINANDO CV | PO | 6 | 30 | |
| 15. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (<i>modulo di MECCANICA DEI MATERIALI</i>) link | CARRATURO MASSIMO | RD | 6 | 30 | |
| 16. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE link | | | 6 | | |
| 17. | MAT/05 MAT/08 | Anno di corso 1 | METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA link | | | 12 | | |
| 18. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI link | | | 6 | | |
| 19. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (<i>modulo di MECCANICA DEI MATERIALI</i>) link | CONTI MICHELE CV | PA | 6 | 20 | |
| 20. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (<i>modulo di MECCANICA DEI MATERIALI</i>) link | AURICCHIO FERDINANDO CV | PO | 6 | 34 | |
| 21. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (<i>modulo di MECCANICA DEI MATERIALI</i>) link | ALAIMO GIANLUCA CV | | 6 | 14 | |
| 22. | MAT/08 | Anno di corso 1 | MODELLISTICA NUMERICA link | | | 6 | | |
| 23. | MAT/08 | Anno di corso 1 | MODELLISTICA NUMERICA (<i>modulo di METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA</i>) link | MOIOLA ANDREA CV | PA | 6 | 56 | |
| 24. | FIS/03 | Anno di corso 1 | PHYSICS OF MATERIALS link | | | 6 | | |
| 25. | FIS/03 | Anno di corso 1 | PHYSICS OF MATERIALS (<i>modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS</i>) link | MARABELLI FRANCO CV | PO | 6 | 30 | |

| | | corso 1 | | | | | |
|-----|----------------|--------------------------|--|--------------------------------------|----|---|----|
| 26. | FIS/03 | Anno di corso 1 | PHYSICS OF MATERIALS (<i>modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS</i>) link | FLORIS FRANCESCO | RD | 6 | 24 |
| 27. | ICAR/08 | Anno di corso 1 | SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI link | VITALI ROBERTO CV | | 6 | 45 |
| 28. | MAT/08 | Anno di corso 2 | BIOMATEMATICA link | | | 6 | |
| 29. | CHIM/02 | Anno di corso 2 | CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI link | | | 6 | |
| 30. | CHIM/06 | Anno di corso 2 | CHIMICA E TECNOLOGIE DEI POLIMERI link | | | 6 | |
| 31. | CHIM/02 | Anno di corso 2 | CHIMICA FISICA DEI METALLI E DEI CERAMICI link | | | 6 | |
| 32. | CHIM/06 | Anno di corso 2 | CHIMICA VERDE link | | | 6 | |
| 33. | ING- IND/33 | Anno di corso 2 | CONVERSIONE DELL'ENERGIA E FONTI RINNOVABILI link | | | 6 | |
| 34. | ING- IND/32 | Anno di corso 2 | IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE E DI ENERGIA DA BIOMASSE link | | | 6 | |
| 35. | SECS- P/08 | Anno di corso 2 | INNOVABILITY AND CIRCULAR ENTREPRENEURSHIP link | | | 6 | |
| 36. | ING- INF/06 | Anno di corso 2 | INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MEDICINA link | | | 9 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------------|-----------------|---|---|----|--|--|----|----|---|
| 37. | CHIM/06 | Anno di corso 2 | LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA - 1 link | | | | | 6 | | |
| 38. | L-LIN/12 | Anno di corso 2 | LABORATORIO DI LINGUA INGLESE link | | | | | 3 | | |
| 39. | NN | Anno di corso 2 | LABORATORIO PROGETTUALE link | | | | | 12 | | |
| 40. | ING-IND/16 | Anno di corso 2 | MANIFATTURA ADDITIVA link | | | | | 6 | | |
| 41. | ING-IND/22 | Anno di corso 2 | MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY link | TEALDI CRISTINA CV | PA | | | 6 | 30 | |
| 42. | ING-IND/34 | Anno di corso 2 | MECHANOBIOLOGY AND PHARMACEUTICAL RESEARCH link | PASQUALINI FRANCESCO CV | PA | | | 6 | 64 |  |
| 43. | CHIM/06 | Anno di corso 2 | METODI COMPUTAZIONALI E DESIGN MOLECOLARE IN CHIMICA BIOORGANICA link | | | | | 6 | | |
| 44. | MAT/08 | Anno di corso 2 | METODI NUMERICI AVANZATI PER LE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI link | | | | | 6 | | |
| 45. | CHIM/02 | Anno di corso 2 | NANOCHIMICA E NANOMATERIALI link | | | | | 6 | | |
| 46. | CHIM/03 | Anno di corso 2 | NANOCHIMICA INORGANICA link | | | | | 6 | | |
| 47. | ICAR/08 | Anno di corso 2 | NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS link | | | | | 6 | | |
| 48. | MAT/09 | Anno di | NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE link | | | | | 6 | | |

| | | | | | |
|-----|----------------|--------------------------|--|--|----|
| | | corso 2 | | | |
| 49. | CHIM/02 | Anno di corso 2 | NUOVI MATERIALI E PROCESSI PER IL FOTOVOLTAICO link | | 6 |
| 50. | MAT/09 | Anno di corso 2 | OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE link | | 6 |
| 51. | ING- IND/16 | Anno di corso 2 | PROGETTAZIONE IBRIDA ADDITIVA/SOTTRATTIVA link | | 6 |
| 52. | PROFIN_S | Anno di corso 2 | PROVA FINALE link | | 21 |
| 53. | ICAR/08 | Anno di corso 2 | SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE link | | 6 |
| 54. | ICAR/08 | Anno di corso 2 | SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE link | | 6 |
| 55. | SECS- P/13 | Anno di corso 2 | SUSTAINABILITY AND CLIMATE CHANGE link | | 6 |
| 56. | CHIM/02 | Anno di corso 2 | TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI link | | 6 |

▶ QUADRO B4

Aule

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Aule

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Laboratori

Descrizione link: Sale Studio, aggiornamento al gennaio 2023

Link inserito: http://siba.unipv.it/SaleStudio/Salestudio_gen2023.pdf Altro link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Sale Studio

Descrizione link: Sistema Bibliotecario di Ateneo, aggiornamento al gennaio 2023

Link inserito: <http://siba.unipv.it/SaleStudio/biblioteche.pdf> Altro link inserito: <http://>

L'orientamento universitario riguarda tutte quelle attività, soprattutto di informazione, utili anche alla scelta del corso di laurea di secondo livello (laurea magistrale). 25/01/2023

A questo riguardo il Centro Orientamento dell'Università di Pavia mette a disposizione degli utenti uno sportello informativo aperto al pubblico nei seguenti giorni e orari: martedì-giovedì-venerdì dalle ore 9.30 alle 12.30 e lunedì-mercoledì dalle ore 14.30 alle ore 16.30.

Gli utenti possono richiedere informazioni negli orari di apertura recandosi direttamente allo sportello (modalità front office) o per telefono. È inoltre garantito il servizio anche agli utenti che richiedono informazioni per posta elettronica.

Il C.OR., inoltre, mette a disposizione degli studenti, presso la sala consultazione adiacente allo sportello, quattro postazioni PC per ricerche e consultazione documenti inerenti il mondo accademico.

L'attività di orientamento alla scelta universitaria si svolge attraverso l'organizzazione di varie iniziative:

Consulenza individuale: i colloqui di orientamento sono rivolti a coloro che devono progettare o ri-progettare il proprio percorso formativo e rappresentano per gli studenti l'occasione di incontrare, previa prenotazione, psicologi esperti nell'orientamento che operano presso il Centro.

Counseling: il servizio fa riferimento a momenti di supporto non clinico di determinate dinamiche ostacolanti il

proseguimento degli studi. Le principali difficoltà riportate riguardano periodi di depressione (clinicamente certificabili e in remissione) che portano lo studente a non riuscire a riprendere il ritmo di studio e a ritrovare la motivazione per costruirsi un obiettivo che, a volte, non viene più riconosciuto come proprio.

Materiale informativo: il Centro Orientamento per l'illustrazione dell'offerta formativa di Ateneo, in occasione dei numerosi incontri con gli studenti si avvale di strumenti informativi cartacei. I contenuti di tali materiali vengono redatti ed annualmente aggiornati in stretta collaborazione con i docenti dei Corsi di Studio. Queste brochures contengono i tratti salienti e distintivi del Corso di Laurea, compresi requisiti di accesso e sbocchi professionali.

Incontri di presentazione dell'offerta formativa e dei servizi e Saloni dello studente: l'obiettivo degli incontri di presentazione e dei saloni di orientamento è di informare il maggior numero di studenti, laureandi e laureati circa le opportunità di studio e i servizi offerti dal sistema universitario pavese con un grado di approfondimento sul singolo Corso di Laurea. L'Università di Pavia, tramite il Centro Orientamento Universitario, partecipa anche ai Saloni dello Studente organizzati da agenzie dedicate a tali attività con appuntamenti in tutto il territorio nazionale. In queste occasioni non solo si assicura la presenza allo stand, sempre molto frequentato, ma si realizzano momenti di approfondimento e presentazione dell'offerta formativa dei Corsi di studio.

LM Day: è la giornata dedicata alla presentazione dei corsi di laurea magistrale dell'Università di Pavia. La laurea magistrale può infatti essere l'inizio di un percorso di specializzazione che oltre ad arricchire la conoscenza e la formazione, aumenta le opportunità lavorative. Per questo, l'Università di Pavia ha attivato un programma, LM plus, che integra al normale percorso di studi un tirocinio o uno stage presso aziende partner.

Tutti i servizi e le attività di cui sopra sono descritte nelle pagine web dedicate all'orientamento sul sito Orienta e sul sito del Dipartimento.

Descrizione link: Sito Orienta

Link inserito: <https://orienta.unipv.it/>

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

17/01/2023

L'orientamento intra-universitario si realizza attraverso incontri con le matricole (allo scopo di presentare in modo dettagliato, le peculiarità del Corso di Studi e l'organizzazione della didattica), incontri con docenti per la stesura dei piani di studio e consulenze per cambi di corso; al Centro orientamento è demandata la promozione di tali incontri, la realizzazione di consulenze per problemi di apprendimento, consulenze psicologiche di ri-orientamento.

Il Centro orientamento, inoltre, si occupa della gestione amministrativa delle attività di tutorato e della realizzazione di corsi di formazione per i neo tutor (on-line).

Gli aspetti legati ai contenuti dei bandi e delle selezioni vengono seguiti da apposita commissione paritetica a livello di Facoltà.

Il COR, attraverso apposito applicativo, si occupa anche di monitorare la frequenza e quindi la fruizione del servizio di tutorato.

Il tutorato racchiude un insieme eterogeneo di azioni che hanno il compito di supportare lo studente, nel momento dell'ingresso all'Università, durante la vita accademica e alle soglie della Laurea in vista dell'inserimento lavorativo, implementando le risorse disponibili per fronteggiare possibili difficoltà in ciascuna fase del processo formativo.

Il tutoraggio, attuato in prima persona dal personale docente e dai servizi a supporto, si sostanzia in momenti di relazione maggiormente personalizzati e partecipativi.

Le attività di tutorato per i Corsi di Laurea Magistrale sono principalmente di tipo informativo, finalizzato ad orientare gli studenti sulla scelta di specifici obiettivi formativi (piano di studi, argomenti di tesi, progettazione post-laurea in ambito

accademico); di tipo psicologico (motivazionale-strategico) supporta gli studenti con problemi relazionali o di apprendimento e, se necessario, diventa occasione per un rimando a servizi di counseling individuale o di gruppo. Proprio per la natura non didattica, il tutorato motivazionale e strategico viene realizzato dal Centro orientamento al cui interno sono presenti le competenze richieste per l'analisi del bisogno personale dello studente e la possibilità di operare a sistema con gli eventuali supporti orientativi necessari.

Il Centro Orientamento Universitario, mette a disposizione degli utenti uno sportello informativo attivo nei seguenti giorni e orari: martedì-giovedì-venerdì dalle ore 9.30 alle 12.30 e lunedì-mercoledì dalle ore 14.30 alle ore 16.30.

L'obiettivo principale che il Centro Orientamento si pone è quello di garantire assistenza e supporto agli studenti durante tutte le fasi della carriera universitaria. Gli utenti possono richiedere informazioni negli orari di apertura recandosi direttamente allo sportello o telefonando. È inoltre garantito il servizio anche a coloro che richiedono informazioni per posta elettronica. La possibilità di accedere di persona allo Sportello è ovviamente condizionata dall'evolversi della situazione pandemica dovuta a Covid-19.

Il Centro Orientamento si occupa anche di una serie di altri servizi che contribuiscono al benessere dello studente per una piena e partecipata vita accademica (collaborazioni part-time, iniziative culturali Acersat...).

Tutti i servizi e le attività di cui sopra sono descritte sul Portale dell'Orientamento e sul sito della Facoltà di afferenza.

Link inserito: <https://orienta.unipv.it>

▶ QUADRO B5

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

L'Università degli Studi di Pavia, attraverso il Centro Orientamento Universitario (COR), promuove tirocini formativi e d'orientamento pratico a favore di studenti universitari e di neolaureati da non oltre dodici mesi, al fine di realizzare momenti di alternanza tra periodi di studio e di lavoro nell'ambito dei processi formativi e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro. 20/01/2023

I Dipartimenti, in collaborazione con le Segreterie Studenti, gestiscono i tirocini curriculari per gli studenti al fine di realizzare delle occasioni formative qualificanti e con una diretta pertinenza agli obiettivi formativi dello specifico corso di laurea. I tirocini curriculari ed extracurriculari costituiscono la modalità più concreta per incominciare a fare esperienza e indirizzare le proprie scelte professionali.

Il COR, che gestisce i tirocini curriculari, extracurriculari è il punto di riferimento per studenti/laureati, aziende/enti ospitanti e docenti per l'attivazione e la gestione del tirocinio. Il processo di convenzionamento tra Ateneo ed aziende/enti che ospiteranno tirocinanti è seguito dal COR che cura, inoltre, le relazioni con tutti gli attori coinvolti nell'attivazione di un tirocinio extra-curriculare per i laureati e ne gestisce l'intera procedura amministrativa. Un tutor universitario garantisce il supporto al singolo studente e lo svolgimento di una esperienza congruente con il percorso di studi. Infine, sono attivi anche progetti specifici con borse di studio e project work in collaborazione con enti diversi e/o finanziamenti.

Il COR, attraverso la gestione di una banca dati contenente i curricula di studenti dell'ateneo e una bacheca di annunci con le offerte di stage e tirocinio fornirà allo studente del corso di laurea magistrale, se richiesta, assistenza nella scelta se effettuare o meno il periodo di tirocinio previsto nel quarto semestre del corso e lo orienterà verso la selezione della sede più adatta rimanendo a disposizione dello studente durante il periodo di formazione all'esterno per qualsiasi necessità.

▶ QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



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: internazionalizzazione

Nessun Ateneo



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

20/01/2023

L'attività di orientamento al lavoro e di placement (incontro domanda/offerta) si realizza attraverso una molteplicità di azioni e servizi con un mix fra strumenti on line e off line, azioni collettive e trasversali e iniziative ad hoc per target specifici, attività informative, formative e di laboratorio, servizi specialistici individuali e di consulenza. Tutte azioni e iniziative che coinvolgono sia studenti che neolaureati.

Una particolare attenzione è posta all'utilizzo del WEB e dei relativi STRUMENTI ON LINE come canale per mantenere un contatto con gli studenti in uscita dal sistema universitario e i laureati e per orientare le loro scelte professionali.

L'Università di Pavia, attraverso il COR, organizza anche occasioni DI INCONTRO DIRETTO CON LE AZIENDE E I DIVERSI INTERLOCUTORI DEL MERCATO DEL LAVORO. All'interno degli spazi universitari sono organizzati meeting e appuntamenti che consentono a studenti e laureati di aver un confronto diretto con rappresentanti di aziende/enti. Si possono distinguere diverse tipologie di incontri di orientamento al lavoro: dal career day di Ateneo a seminari e incontri su specifici profili professionali e su segmenti del mercato del lavoro. Al di là delle opportunità di incontro e conoscenza degli attori del mercato del lavoro, durante il percorso di studi lo studente può fare esperienze (tirocini curriculari ed extracurriculari) che possono aiutarlo a orientare il proprio percorso di studi e a iniziare a costruire la propria carriera.

Il COR mette a disposizione dello studente strumenti diretti di placement di incontro domanda/offerta che rappresentano il canale principale per realizzare il matching tra le aziende/enti che hanno opportunità di inserimento e studenti e laureati che desiderano muovere i primi passi nel mercato del lavoro. Il COR gestisce una banca dati contenente i curricula di studenti e laureati dell'Ateneo e una bacheca di annunci con offerte di lavoro, stage e tirocinio.

Il COR offre, inoltre, servizi di consulenza specialistica individuale di supporto allo sviluppo di un progetto professionale, previo appuntamento. Queste attività svolte one-to-one rappresentano lo strumento più efficace e mirato per accompagnare ciascuno studente verso le prime mete occupazionali. Oltre alla consulenza per la ricerca attiva del lavoro è offerto un servizio di CV check (un supporto ad personam per rendere efficace il proprio Curriculum da presentare ai diversi interlocutori del mercato del lavoro).

Il COR organizza anche occasioni di incontro diretto con le aziende e con i diversi interlocutori del mercato del lavoro sia in presenza che online, che consentono a studenti e laureati di aver un confronto diretto con rappresentanti di aziende/enti (career day di Ateneo; seminari e incontri su specifici profili professionali e su segmenti specifici del mercato del lavoro).



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

▶ QUADRO B6

Opinioni studenti

Trattandosi di un corso di nuova istituzione, al momento le informazioni non sono disponibili. Tuttavia, poiché l'Ateneo ^{25/01/2023} adotta un sistema di rilevazione comune per tutti i corsi, i dati saranno certamente disponibili in futuro.

Link inserito: <https://sisvalidat.it/AT-UNIPV/AA-2021/T-0/DEFAULT>

▶ QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Trattandosi di un corso di nuova istituzione, al momento le informazioni non sono disponibili. Tuttavia, poiché l'Ateneo ^{25/01/2023} adotta un sistema di rilevazione comune per tutti i corsi, i dati saranno certamente disponibili in futuro.

Link inserito: <http://www-aq.unipv.it/homepage/dati-statistici/cruscotto-indicatori-sui-processi-primari/dati-almalaurea/dipartimento-di-ingegneria-civile-e-architettura/>



▶ QUADRO C1 | Dati di ingresso, di percorso e di uscita

25/01/2023

Link inserito: <http://www-aq.unipv.it/homepage/dati-statistici/>

▶ QUADRO C2 | Efficacia Esterna

25/01/2023

Link inserito: <http://www-aq.unipv.it/homepage/dati-statistici/>

▶ QUADRO C3 | Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Trattandosi di un corso di nuova istituzione, al momento le informazioni non sono disponibili. Tuttavia, poiché l'Ateneo adotta un sistema di rilevazione comune per tutti i corsi, i dati saranno certamente disponibili in futuro.

25/01/2023



▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo 2023

▶ QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

23/01/2023

Le azioni di ordinaria gestione e di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio sono svolte dal Gruppo di gestione della qualità. Al gruppo sono attribuiti compiti di vigilanza, promozione della politica della qualità a livello del CdS, l'individuazione delle necessarie azioni correttive e la verifica della loro attuazione. Il gruppo effettua le attività periodiche di monitoraggio dei risultati dei questionari di valutazione della didattica; procede alla discussione delle eventuali criticità segnalate, pianifica le possibili azioni correttive e ne segue la realizzazione. Il Gruppo inoltre valuta gli indicatori di rendimento degli studenti (CFU acquisiti, tempi di laurea, tassi di abbandono, analisi per coorti) e degli esiti occupazionali dei laureati, nonché l'attrattività complessiva del CdS. Il gruppo coordina inoltre la compilazione della scheda SUA-CdS. Al referente del CdS spetta il compito di seguire la progettazione, lo svolgimento e la verifica (Riesame) dell'intero corso; egli è garante dell'Assicurazione della Qualità del CdS a livello periferico.

Al Gruppo di Riesame, nominato annualmente dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, sono stati in seguito assegnati anche i compiti di Comitato per la Gestione della Qualità. Il Gruppo di Gestione della Qualità del corso di studio con compiti anche di Gruppo del Riesame, è così composto:

- Referente del corso di studio, con compiti di Coordinatore del Comitato,
- Presidente del Consiglio Didattico, se diverso dal Referente,
- almeno un Docente del corso di studio,
- almeno un Rappresentante degli studenti del corso di studio,
- Presidente della Facoltà di Ingegneria,
- Coordinatore didattico dell'Area.

I componenti del Gruppo sono elencati nei quadri:

- QUALITA' > Presentazione > Referenti e Strutture

e

- AMMINISTRAZIONE > Informazioni > Gruppo di gestione AQ della presente scheda SUA-CdS

Al referente del CdS spetta il compito di seguire la progettazione, lo svolgimento e la verifica (Monitoraggio annuale e Riesame ciclico) dell'intero corso; egli è garante dell'Assicurazione della Qualità del CdS a livello periferico.

Al Gruppo di gestione della qualità è attribuita anche la funzione di Gruppo del Riesame. In tale veste esso redige la Scheda di Monitoraggio annuale e il Rapporto del Riesame ciclico.

▶ QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

Il programma di lavoro del Gruppo di Gestione della Qualità del corso di studio prevede almeno tre riunioni all'anno.

Durante tali incontri saranno effettuati:

- il monitoraggio dei questionari di valutazione della didattica verrà effettuato nel mese di gennaio, dopo la chiusura definitiva dei dati dell'anno accademico precedente e previa acquisizione dei dati di sintesi, forniti dal Servizio Qualità e Dati Statistici dell'Ateneo, dal sistema Valmon (<https://sisvaldidat.it/HOME/>). L'analisi si baserà anche sulla relazione della Commissione Paritetica Docenti-Studenti. La valutazione dei dati statistici terrà conto del confronto interno tra i vari insegnamenti del corso di laurea, su un confronto longitudinale con gli andamenti degli anni (e delle coorti) precedenti, ed in particolare sull'individuazione di eventuali situazioni critiche (p. es.: insegnamenti con punteggi particolarmente bassi, o voci del questionario che raccolgono sistematicamente punteggi bassi in molti insegnamenti); tale analisi porterà anche ad individuare eventuali docenti con i quali si riterrà opportuno fare un incontro per valutare insieme al Referente del Corso di Studio e/o al Presidente del Consiglio Didattico e/o al Presidente della Facoltà le cause di valutazioni non positive. A valle di tale colloqui il Gruppo di Gestione della Qualità verrà di nuovo riunito, informato dell'esito di tali colloqui e deciderà se proporre degli interventi migliorativi;
- il monitoraggio dei dati di carriera degli studenti verrà effettuato con cadenza annuale, ad anno accademico concluso, e previa acquisizione dei dati di sintesi (CFU acquisiti, voti medi, tempi di laurea, tassi di abbandono, analisi per coorti), forniti dal Servizio Qualità e Dati Statistici dell'Ateneo; la valutazione dei dati statistici si baserà su un confronto con gli andamenti medi degli altri corsi di laurea dell'Area, su un confronto interno tra i vari insegnamenti del corso di laurea (utilizzando anche dati elaborati dalla Presidenza), su un confronto longitudinale con gli andamenti degli anni (e delle coorti) precedenti, e sull'individuazione di eventuali situazioni critiche (p. es.: insegnamenti con voti d'esame particolarmente bassi rispetto alla media del corso, numero medio di CFU acquisiti particolarmente basso rispetto agli anni o alle coorti precedenti);

- il monitoraggio degli esiti occupazionali dei laureati verrà effettuato con cadenza annuale, previa acquisizione dei dati di sintesi (tasso di attività, tasso di occupazione, ecc.), forniti dal Servizio Qualità e Dati Statistici dell'Ateneo; la valutazione si baserà soprattutto su un confronto longitudinale con gli andamenti degli anni (e delle coorti) precedenti.

L'individuazione di eventuali criticità porterà alla definizione di opportune e adeguate azioni correttive. Nel corso di ogni riunione del Gruppo, quindi, viene monitorato anche lo stato di avanzamento dell'attuazione delle azioni correttive già programmate e se ne valuta l'adeguatezza rispetto agli obiettivi prefissati, in modo da poter prendere tempestivamente eventuali provvedimenti, idonei a garantire il raggiungimento del risultato.

Annualmente vengono anche compilate la Scheda di Monitoraggio Annuale e la scheda SUA-CdS. Tutte queste attività vengono condotte dal Gruppo, sotto la responsabilità del Referente del corso di laurea, e grazie all'azione di coordinamento della Presidenza della Facoltà e del Coordinatore di Area e la supervisione del Presidio di Area per la Qualità che lavora in accordo con le direttive del Presidio di Ateneo per la Qualità.

Annualmente, entro le scadenze indicate da ANVUR, il Gruppo di Riesame provvede alla redazione della Scheda di monitoraggio annuale. Si tratta di un modello predefinito dall'ANVUR all'interno del quale vengono presentati gli indicatori sulle carriere degli studenti e altri indicatori quantitativi di monitoraggio che i CdS devono commentare in maniera sintetica. Gli indicatori sono proposti ai CdS allo scopo principale di indurre una riflessione sul grado di raggiungimento dei propri obiettivi specifici, pertanto, ogni CdS dovrà riconoscere, fra quelli proposti, gli indicatori più significativi in relazione al proprio carattere e ai propri obiettivi specifici. Il singolo CdS dell'Ateneo potrà autonomamente confrontarsi ed essere confrontato con i corsi della stessa Classe di Laurea e tipologia (Triennale, Magistrale, Magistrale a Ciclo Unico, ecc.) e dello stesso ambito geografico, al fine di rilevare tanto le proprie potenzialità quanto i casi di forte scostamento dalle medie nazionali o macro regionali relative alla classe omogenea, e di pervenire, attraverso anche altri elementi di analisi, al riconoscimento dei casi critici. Infine, oltre alla Scheda di monitoraggio annuale, è prevista un'attività di riesame sul medio periodo (3-5 anni), riguardante l'attualità della domanda di formazione, l'adeguatezza del percorso formativo alle

caratteristiche e alle competenze richieste al profilo professionale che s'intende formare, l'efficacia del sistema di gestione del CdS. Il Rapporto di Riesame ciclico deve quindi essere finalizzato a mettere in luce principalmente la permanenza della validità degli obiettivi di formazione e del sistema di gestione utilizzato dal Corso di Studio per conseguirli.



QUADRO D5

Progettazione del CdS

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Documento di progettazione



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



QUADRO D7

Relazione illustrativa specifica per i Corsi di Area Sanitaria



Informazioni generali sul Corso di Studi

| | |
|---|---|
| Università | Università degli Studi di PAVIA |
| Nome del corso in italiano | Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili |
| Nome del corso in inglese | Computational and modelling engineering for materials, structures, and sustainable technologies |
| Classe | LM-44 - Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria |
| Lingua in cui si tiene il corso | italiano, inglese |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea | http://webing.unipv.eu/ingegneria-computazionale-e-modellistica-per-materiali-strutture-e-tecnologie-sostenibili/ |
| Tasse | Pdf inserito: visualizza |
| Modalità di svolgimento | a. Corso di studio convenzionale |



Corsi interateneo

R²D



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Non sono presenti atenei in convenzione



Docenti di altre Università



Referenti e Strutture



Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS

AURICCHIO Ferdinando

Organo Collegiale di gestione del corso di studio

Struttura didattica di riferimento

INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA (Dipartimento Legge 240)



Docenti di Riferimento



[Piani di raggiungimento](#)

| N. | CF | COGNOME | NOME | SETTORE | MACRO SETTORE | QUALIFICA | PESO | INSEGNAMENTO ASSOCIATO |
|----|------------------|------------|------------|------------|---------------|-----------|------|------------------------|
| 1. | RCCFDN65H01F839V | AURICCHIO | Ferdinando | ICAR/08 | 08/B | PO | 1 | |
| 2. | CDRMRA85E26F205F | CODURI | Mauro | CHIM/02 | 03/A | RD | 1 | |
| 3. | MRBFNC59B26G388L | MARABELLI | Franco | FIS/03 | 02/B | PO | 1 | |
| 4. | MLONDR84L24F712N | MOIOLA | Andrea | MAT/08 | 01/A | PA | 1 | |
| 5. | PSQFNC81B11A271J | PASQUALINI | Francesco | ING-IND/34 | 09/G | PA | 1 | |
| 6. | TLDCST78R57L750Y | TEALDI | Cristina | CHIM/02 | 03/A | PA | 1 | |



Tutti i requisiti docenti soddisfatti per il corso :

Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili



Rappresentanti Studenti

| COGNOME | NOME | EMAIL | TELEFONO |
|---------|------|-------|----------|
|---------|------|-------|----------|

Rappresentanti degli studenti non indicati



Gruppo di gestione AQ

| COGNOME | NOME |
|---------|------|
|---------|------|

AURICCHIO

FERDINANDO



Tutor

| COGNOME | NOME | EMAIL | TIPO |
|---------|------|-------|------|
|---------|------|-------|------|

Nessun tutor attualmente inserito



Programmazione degli accessi



| | |
|---|----|
| Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999) | No |
| Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999) | No |



Sedi del Corso



Sede del corso: - PAVIA

| | |
|--|------------|
| Data di inizio dell'attività didattica | 02/10/2023 |
| Studenti previsti | 65 |

**Eventuali Curriculum**

| | |
|---|---------------|
| Meccanica ed ingegneria computazionale | 06421^01^9999 |
| Ingegneria delle tecnologie sostenibili | 06421^02^9999 |
| Manifattura additiva | 06421^03^9999 |
| Ingegneria dei materiali | 06421^04^9999 |

**Sede di riferimento Docenti, Figure Specialistiche e Tutor****Sede di riferimento DOCENTI**

| COGNOME | NOME | CODICE FISCALE | SEDE |
|------------|------------|------------------|------|
| CODURI | Mauro | CDRMRA85E26F205F | |
| MARABELLI | Franco | MRBFNC59B26G388L | |
| MOIOLA | Andrea | MLONDR84L24F712N | |
| AURICCHIO | Ferdinando | RCCFDN65H01F839V | |
| PASQUALINI | Francesco | PSQFNC81B11A271J | |
| TEALDI | Cristina | TLDCST78R57L750Y | |

Sede di riferimento FIGURE SPECIALISTICHE

| COGNOME | NOME | SEDE |
|---------|------|------|
|---------|------|------|

Figure specialistiche del settore non indicate

Sede di riferimento TUTOR

| COGNOME | NOME | SEDE |
|---------|------|------|
|---------|------|------|

Nessun tutor attualmente inserito



Altre Informazioni

R^aD



Codice interno all'ateneo del corso 0642100PV

Massimo numero di crediti riconoscibili DM 16/3/2007 Art 4 [Nota 1063 del 29/04/2011](#)



Date delibere di riferimento

R^aD



| | |
|--|------------|
| Data di approvazione della struttura didattica | 13/10/2022 |
| Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione | 10/02/2023 |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 21/09/2022 |
| Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento | 16/12/2022 |



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITAMENTO iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR

Linee guida ANVUR

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)

5. Risorse previste

6. Assicurazione della Qualità

Il NUV rileva che nella progettazione del Corso di Studio sono state prese a riferimento le Linee Guida ANVUR per la progettazione in qualità dei Corsi di Studio di nuova istituzione per l'A.A. 2023/2024. Il NUV ritiene inoltre che le motivazioni per l'istituzione del corso di laurea magistrale in "Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili" siano coerenti con le direttrici strategiche di Ateneo.

Il NUV ritiene che gli obiettivi formativi siano adeguatamente descritti. La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni risulta sufficientemente ampia e articolata.

Il NUV verificati i requisiti per l'accreditamento iniziale del corso di studio di nuova istituzione, tenuto conto della documentazione presentata dall'Ateneo esprime parere favorevole all'istituzione del corso di laurea magistrale in "Ingegneria computazionale e modellistica per materiali, strutture e tecnologie sostenibili" LM-44.

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

R^{AD}

Il Presidente del Comitato introduce l'argomento richiamando le disposizioni ministeriali che forniscono le scadenze per l'esame degli ordinamenti didattici dei corsi di laurea e di laurea magistrale da accreditare per l'a.a. 2023/24. 

I Rettori interessati illustrano brevemente le proposte di nuovi corsi di studio presentate dai rispettivi Atenei mettendo in luce le relative peculiarità rispetto all'offerta formativa già erogata, in particolare nel territorio lombardo.

Tutto ciò premesso, sulla scorta dell'articolata documentazione fatta pervenire dagli Atenei interessati e udite le presentazioni dei proponenti, il Comitato all'unanimità esprime parere favorevole all'istituzione dall'a.a. 2023/24 del presente corso di laurea magistrale.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Estratto riunione CRUL

Offerta didattica erogata

| | coorte | CUIN | insegnamento | settori insegnamento | docente | settore docente | ore di didattica assistita |
|----|--------|-----------|--|----------------------|---|-----------------|----------------------------|
| 1 | 2023 | 222304725 | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) <i>semestrale</i> | CHIM/02 | Docente di riferimento Mauro CODURI CV <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i> | CHIM/02 | 30 |
| 2 | 2023 | 222304725 | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) <i>semestrale</i> | CHIM/02 | Umberto ANSELMI TAMBURINI CV <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i> | CHIM/02 | 20 |
| 3 | 2023 | 222304725 | CHEMISTRY OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) <i>semestrale</i> | CHIM/02 | Eliana QUARTARONE <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i> | CHIM/02 | 10 |
| 4 | 2023 | 222304726 | COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (modulo di METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA) <i>semestrale</i> | MAT/05 | Simona FORNARO CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i> | MAT/05 | 56 |
| 5 | 2023 | 222304729 | DINAMICA DELLE STRUTTURE <i>semestrale</i> | ICAR/08 | <i>Docente non specificato</i> | | 30 |
| 6 | 2023 | 222304729 | DINAMICA DELLE STRUTTURE <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Alessandro REALI CV <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i> | ICAR/08 | 40 |
| 7 | 2023 | 222304730 | ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Docente di riferimento Ferdinando AURICCHIO CV <i>Professore Ordinario</i> | ICAR/08 | 23 |
| 8 | 2023 | 222304730 | ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Simone MORGANTI CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i> | ICAR/08 | 50 |
| 9 | 2023 | 222304731 | FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE <i>semestrale</i> | ICAR/08 | <i>Docente non specificato</i> | | 54 |
| 10 | 2023 | 222304733 | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (modulo di MECCANICA DEI MATERIALI) <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Docente di riferimento Ferdinando AURICCHIO CV | ICAR/08 | 30 |

Professore
Ordinario

| | | | | | | | | |
|----|------|-----------|---|---------|---|------------|--------------------|-----|
| 11 | 2023 | 222304733 | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (modulo di MECCANICA DEI MATERIALI) <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Massimo CARRATURO <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3- a L. 240/10)</i> | ICAR/08 | 30 | |
| 12 | 2023 | 222304735 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (modulo di MECCANICA DEI MATERIALI) <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Docente di riferimento Ferdinando AURICCHIO CV <i>Professore Ordinario</i> | ICAR/08 | 34 | |
| 13 | 2023 | 222304735 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (modulo di MECCANICA DEI MATERIALI) <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Gianluca ALAIMO CV | | 14 | |
| 14 | 2023 | 222304735 | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (modulo di MECCANICA DEI MATERIALI) <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Michele CONTI CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i> | ING-IND/34 | 20 | |
| 15 | 2023 | 222304737 | MODELLISTICA NUMERICA (modulo di METODI DI ANALISI MATEMATICA E NUMERICA) <i>semestrale</i> | MAT/08 | Docente di riferimento Andrea MOIOLA CV <i>Professore Associato (L. 240/10)</i> | MAT/08 | 56 | |
| 16 | 2023 | 222304739 | PHYSICS OF MATERIALS AND PHYSICS OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) <i>semestrale</i> | FIS/03 | Docente di riferimento Franco MARABELLI CV <i>Professore Ordinario</i> | FIS/03 | 30 | |
| 17 | 2023 | 222304739 | PHYSICS OF MATERIALS AND PHYSICS OF MATERIALS (modulo di CHEMISTRY AND PHYSICS OF MATERIALS) <i>semestrale</i> | FIS/03 | Francesco FLORIS <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3- a L. 240/10)</i> | FIS/01 | 24 | |
| 18 | 2023 | 222304741 | SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI <i>semestrale</i> | ICAR/08 | Roberto VITALI CV | | 45 | |
| | | | | | | | ore totali | 596 |

**Curriculum: Meccanica ed ingegneria computazionale**

| Attività caratterizzanti | | | | |
|---|--|--|---------|---------|
| ambito: Discipline matematiche, fisiche e informatiche | | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 18) | | | 18 | 18 - 30 |
| Gruppo | Settore | | | |
| C11 | FIS/03 Fisica della materia | | | |
| | ↳ | <i>PHYSICS OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | 18 - 18 | 18 - 30 |
| ↳ | <i>COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | | |
| ↳ | <i>MODELLISTICA NUMERICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| ambito: Discipline ingegneristiche | | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 27) | | | 36 | 27 - 36 |
| Gruppo | Settore | | | |
| C21 | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | 36 - 36 | 27 - 36 |
| | ↳ | <i>DINAMICA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ | <i>ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ | <i>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ | <i>MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| ↳ | <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |

| | | | |
|---|--|----|------------|
| ↳ | <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE (2 anno) - 6 CFU - obbl</i> | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45) | | | |
| Totale attività Caratterizzanti | | 54 | 45 - 66 |

| Attività affini | settore | CFU Ins | CFU Off | CFU Rad |
|---|--|---------|------------|-------------------------|
| Attività formative affini o integrative | CHIM/02 Chimica fisica | 54 | 30 | 24 - 36 min 12 |
| | ↳ <i>CHEMISTRY OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | | |
| | ↳ <i>FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | ↳ <i>NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i> | | | |
| | ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali | | | |
| | ↳ <i>MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ING-IND/34 Bioingegneria industriale | | | |
| | ↳ <i>MECHANOBIOLOGY AND PHARMACEUTICAL RESEARCH (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | | |
| | ↳ <i>BIOMATEMATICA (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>METODI NUMERICI AVANZATI PER LE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | MAT/09 Ricerca operativa | | | |
| | ↳ <i>NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| ↳ <i>OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU</i> | | | | |
| Totale attività Affini | | 30 | 24 - 36 | |

| Altre attività | | CFU | CFU Rad |
|---|---|-----------|----------------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 - 12 |
| Per la prova finale | | 21 | 21 - 21 |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 - 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | | | |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | | - | - |
| Totale Altre Attività | | 36 | 36 - 36 |

| | | |
|--|------------|-----------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 | |
| CFU totali inseriti nel curriculum <i>Meccanica ed ingegneria computazionale</i>: | 120 | 105 - 138 |

Curriculum: Ingegneria delle tecnologie sostenibili

| Attività caratterizzanti | | | |
|---|--|---------|---------|
| ambito: Discipline matematiche, fisiche e informatiche | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 18) | | 18 | 18 - 30 |
| Gruppo | Settore | | |
| C11 | FIS/03 Fisica della materia ↳ <i>PHYSICS OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | 18 - 18 | 18 - 30 |
| | MAT/05 Analisi matematica ↳ <i>COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | |

| | | | |
|---|--|------------|----------------|
| | ↳ <i>MODELLISTICA NUMERICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| ambito: Discipline ingegneristiche | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 27) | | 30 | 27 - 36 |
| Gruppo | Settore | | |
| C21 | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | |
| | ↳ <i>DINAMICA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | 30 - 30 | 27 - 36 |
| | ↳ <i>MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45) | | | |
| Totale attività Caratterizzanti | | 48 | 45 - 66 |

| Attività affini | settore | CFU Ins | CFU Off | CFU Rad |
|---|--|----------------|----------------|-------------------|
| Attività formative affini o integrative | CHIM/02 Chimica fisica | 84 | 36 | 24 - 36 min 12 |
| | ↳ <i>CHEMISTRY OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | ↳ <i>NUOVI MATERIALI E PROCESSI PER IL FOTOVOLTAICO (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | CHIM/03 Chimica generale ed inorganica | | | |
| | ↳ <i>NANOCHIMICA INORGANICA (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | CHIM/06 Chimica organica | | | |
| | ↳ <i>CHIMICA VERDE (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>LABORATORIO DI CHIMICA ORGANICA - 1 (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>METODI COMPUTAZIONALI E DESIGN MOLECOLARE IN CHIMICA BIOORGANICA (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |

| | | | |
|---|---|-----------|----------------|
| ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | | |
| ↳ | <i>FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| ↳ | <i>NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ↳ | <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione | | | |
| ↳ | <i>MANIFATTURA ADDITIVA (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici | | | |
| ↳ | <i>IMPIANTI DI ENERGIA SOLARE E DI ENERGIA DA BIOMASSE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia | | | |
| ↳ | <i>CONVERSIONE DELL'ENERGIA E FONTI RINNOVABILI (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese | | | |
| ↳ | <i>INNOVABILITY AND CIRCULAR ENTREPRENEURSHIP (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| SECS-P/13 Scienze merceologiche | | | |
| ↳ | <i>SUSTAINABILITY AND CLIMATE CHANGE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| Totale attività Affini | | 36 | 24 - 36 |

| Altre attività | | CFU | CFU Rad |
|---|---|-----|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 - 12 |
| Per la prova finale | | 21 | 21 - 21 |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 - 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |

| | | |
|---|----|---------|
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | | |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - |
| Totale Altre Attività | 36 | 36 - 36 |

| | | |
|---|------------|-----------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 | |
| CFU totali inseriti nel curriculum <i>Ingegneria delle tecnologie sostenibili</i>: | 120 | 105 - 138 |

Curriculum: Manifattura additiva

| Attività caratterizzanti | | | | |
|---|---|---|---------|---------|
| ambito: Discipline matematiche, fisiche e informatiche | | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 18) | | | 18 | 18 - 30 |
| Gruppo | Settore | | | |
| C11 | FIS/03 Fisica della materia | | | |
| | ↳ | <i>PHYSICS OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | 18 - 18 | 18 - 30 |
| ↳ | <i>COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | | |
| ↳ | <i>MODELLISTICA NUMERICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| ambito: Discipline ingegneristiche | | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 27) | | | 30 | 27 - 36 |
| Gruppo | Settore | | | |
| C21 | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | 30 - 30 | 27 - 36 |
| | ↳ | <i>DINAMICA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ | <i>ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale</i> | | |

| | | | |
|---|--|----|------------|
| | - obbl | | |
| ↳ | MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | |
| ↳ | MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | |
| ↳ | SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45) | | | |
| Totale attività Caratterizzanti | | 48 | 45 - 66 |

| Attività affini | settore | CFU Ins | CFU Off | CFU Rad |
|---|--|---------|---------|-------------------------|
| Attività formative affini o integrative | CHIM/02 Chimica fisica | 60 | 36 | 24 - 36 min 12 |
| | ↳ CHEMISTRY OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | | |
| | ↳ TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI (2 anno) - 6 CFU | | | |
| | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | | |
| | ↳ FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | | |
| | ↳ NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS (2 anno) - 6 CFU | | | |
| | ↳ SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE (2 anno) - 6 CFU | | | |
| | ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione | | | |
| | ↳ MANIFATTURA ADDITIVA (2 anno) - 6 CFU - obbl | | | |
| | ↳ PROGETTAZIONE IBRIDA ADDITIVA/SOTTRATTIVA (2 anno) - 6 CFU - obbl | | | |
| | MAT/09 Ricerca operativa | | | |
| | ↳ NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU | | | |
| | ↳ OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU | | | |
| | SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese | | | |
| | ↳ INNOVABILITY AND CIRCULAR ENTREPRENEURSHIP (2 anno) - 6 | | | |

| | | | |
|-------------------------------|--|----|---------|
| CFU | | | |
| Totale attività Affini | | 36 | 24 - 36 |

| Altre attività | | CFU | CFU Rad |
|---|---|-----|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 - 12 |
| Per la prova finale | | 21 | 21 - 21 |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 - 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | | | |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | | - | - |
| Totale Altre Attività | | 36 | 36 - 36 |

| | | |
|--|------------|-----------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 | |
| CFU totali inseriti nel curriculum <i>Manifattura additiva</i>: | 120 | 105 - 138 |

Curriculum: Ingegneria dei materiali

| Attività caratterizzanti | | | |
|---|---|---------|---------|
| ambito: Discipline matematiche, fisiche e informatiche | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 18) | | 18 | 18 - 30 |
| Gruppo | Settore | | |
| C11 | FIS/03 Fisica della materia | 18 - 18 | 18 - 30 |
| | ↳ PHYSICS OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | |

| | <p>↳ <i>COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i></p> <hr/> <p>MAT/08 Analisi numerica</p> <hr/> <p>↳ <i>MODELLISTICA NUMERICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i></p> <hr/> | | |
|---|--|------------|----------------|
| ambito: Discipline ingegneristiche | | CFU | CFU Rad |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 27) | | 30 | 27 - 36 |
| Gruppo | Settore | | |
| C21 | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | |
| | ↳ <i>DINAMICA DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>ELEMENTI DI MECCANICA COMPUTAZIONALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | 30 - 30 | 27 - 36 |
| | ↳ <i>MODELLI COSTITUTIVI DEI MATERIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| | ↳ <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45) | | | |
| Totale attività Caratterizzanti | | 48 | 45 - 66 |

| Attività affini | settore | CFU Ins | CFU Off | CFU Rad |
|---|---|---------|---------|-------------------|
| Attività formative affini o integrative | CHIM/02 Chimica fisica | 93 | 36 | 24 - 36 min 12 |
| | ↳ <i>CHEMISTRY OF MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | | |
| | ↳ <i>CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>CHIMICA FISICA DEI METALLI E DEI CERAMICI (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>NANOCHIMICA E NANOMATERIALI (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | ↳ <i>TECNICHE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI (2 anno) - 6 CFU</i> | | | |
| | CHIM/06 Chimica organica | | | |

| | | | |
|--|---|----|------------|
| ↳ | <i>CHIMICA E TECNOLOGIE DEI POLIMERI (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ICAR/08 Scienza delle costruzioni | | | |
| ↳ | <i>FONDAMENTI DI MECCANICA SPERIMENTALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i> | | |
| ↳ | <i>NONLINEAR COMPUTATIONAL MECHANICS (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ↳ | <i>SIMULAZIONI NUMERICHE PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI AVANZATE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione | | | |
| ↳ | <i>MANIFATTURA ADDITIVA (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ↳ | <i>PROGETTAZIONE IBRIDA ADDITIVA/SOTTRATTIVA (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | | | |
| ↳ | <i>INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN MEDICINA (2 anno) - 9 CFU</i> | | |
| MAT/08 Analisi numerica | | | |
| ↳ | <i>BIOMATEMATICA (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| MAT/09 Ricerca operativa | | | |
| ↳ | <i>NUMERICAL OPTIMIZATION AND DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| ↳ | <i>OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA SCIENCE (2 anno) - 6 CFU</i> | | |
| Totale attività Affini | | 36 | 24 - 36 |

| Altre attività | | CFU | CFU Rad |
|--|---|-----|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 - 12 |
| Per la prova finale | | 21 | 21 - 21 |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 - 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | | | |

| | | |
|---|-----------|----------------|
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - |
| Totale Altre Attività | 36 | 36 - 36 |

| | | |
|--|------------|------------------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 | |
| CFU totali inseriti nel curriculum <i>Ingegneria dei materiali</i>: | 120 | 105 - 138 |



Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



Attività caratterizzanti

R²D

Se sono stati inseriti settori NON appartenenti alla classe accanto ai CFU min e max fra parentesi quadra sono indicati i CFU riservati ai soli settori appartenenti alla classe

| ambito: Discipline matematiche, fisiche e informatiche | | CFU | |
|--|---|-----|-----|
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 18) | | 18 | 30 |
| Gruppo | Settore | min | max |
| C11 | FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici | 18 | 30 |
| | FIS/03 Fisica della materia | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | |
| | MAT/07 Fisica matematica | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | |
| ambito: Discipline ingegneristiche | | CFU | |
| intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'ambito (minimo da D.M. 27) | | 27 | 36 |
| Gruppo | Settore | min | max |
| C21 | ICAR/08 Scienza delle costruzioni | 27 | 36 |
| | ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali | | |
| C22 | ICAR/01 Idraulica | 0 | 9 |
| | ING-IND/06 Fluidodinamica | | |
| | ING-INF/04 Automatica | | |
| | ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | | |

Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:

Totale Attività Caratterizzanti

45 - 66



Attività affini R^aD

| ambito disciplinare | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|-----|-----|-----------------------------|
| | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | 24 | 36 | 12 |
| Totale Attività Affini | | | 24 - 36 |



Altre attività R^aD

| ambito disciplinare | | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 |
| Per la prova finale | | 21 | 21 |
| Ulteriori conoscenze linguistiche | | 3 | 3 |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |

Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - |
| Totale Altre Attività | 36 | 36 |

► Riepilogo CFU
R^aD

| | |
|---|------------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 120 |
| Range CFU totali del corso | 105 - 138 |

► Comunicazioni dell'ateneo al CUN
R^aD

► Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe
R^aD

► Note relative alle attività di base
R^aD

► Note relative alle altre attività
R^aD





Note relative alle attività caratterizzanti
R&D