

PER UN AGGIORNAMENTO  
DEI PERCORSI FORMATIVI  
*PROPOSTE DI NUOVE CLASSI*

# Perché servono nuove classi?

- **Motivi culturali:** campi di studio nuovi o che hanno subito significativi cambiamenti
- **Motivi professionali:** nascita di nuove professioni o evoluzione di professioni pre-esistenti

*Esigenze a cui è difficile rispondere con le classi attualmente esistenti*

E quindi...

- *Classi di laurea a orientamento professionale*
- *Classi di laurea e laurea magistrale fortemente interdisciplinari*

# Il percorso di elaborazione (1)

- Esame dell'offerta formativa esistente
- Prima identificazione di possibili nuove classi
- Audizioni
- Elaborazione interna
- Presentazione pubblica

# Il percorso di elaborazione (2)

- Raffinamento proposte
- Presentazione al MIUR
- Parere commissioni parlamentari
- Emanazione del decreto

*Inoltre:*

- Manutenzione delle classi esistenti
- **Aggiornamento della classificazione dei saperi**

# Le nuove classi

## Classi di laurea

- *Professioni agrarie, forestali e alimentari*
- *Professioni civili ed edili*
- *Professioni industriali e dell'informazione*
- *Professioni tecniche paraveterinarie*
- *Scienza dei materiali*

## Classi di laurea magistrale

- *Ingegneria dei materiali*
- *Scienza dei materiali*
- *Data Science*
- *Gestione e valorizzazione del patrimonio culturale*
- *Neuroscienze*

### Da soddisfare tramite manutenzione:

- *Ingegneria mecatronica*
- *Prevenzione dei rischi naturali e antropici*

# Formato degli obiettivi formativi qualificanti

- *Obiettivi culturali*
- Contenuti disciplinari indispensabili
- Competenze trasversali non disciplinari indispensabili
- *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*
- Livello di conoscenza di lingue straniere
- Conoscenze richieste per l'accesso
- Caratteristiche della prova finale
- Attività pratiche e/o laboratoriali
- Tirocini
- Indicazioni valide solo per alcuni corsi nella classe
- Indicazioni valide solo per corsi con titoli doppi/multipli/  
congiunti con atenei stranieri

# Formato delle attività formative indispensabili

<i>Attività formative caratterizzanti</i>			
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Chimica della materia	Conoscenze fondamentali di chimica della materia riguardanti in particolare lo studio dell'organizzazione della materia e le metodologie di sintesi	CHIM/02 – Chimica fisica CHIM/03 – Chimica generale e inorganica CHIM/06 – Chimica organica	15
Fisica della materia	Conoscenze fondamentali di fisica della materia	FIS/01 – Fisica sperimentale FIS/02 – Fisica teorica, modelli e metodi Matematici FIS/03 – Fisica della materia	15
Struttura della materia	Conoscenze fondamentali di caratterizzazione della struttura della materia	CHIM/01 – Chimica analitica CHIM/02 – Chimica fisica FIS/01 – Fisica sperimentale FIS/03 – Fisica della materia GEO/06 – Mineralogia	10
Processi e applicazioni industriali	Conoscenze fondamentali relative alle correlazioni tra struttura e proprietà dei materiali, dei loro processi di produzione e trasformazione e delle loro applicazioni tecnologiche	CHIM/04 – Chimica industriale CHIM/05 – Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/07 – Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-IND/21 – Metallurgia ING-IND/22 – Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 – Chimica fisica applicata ING-IND/27 – Chimica industriale e tecnologica	10
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			<b>50</b>

# Le classi a orientamento professionale

- Almeno 48 CFU attività frontali (base, caratterizzanti, affini)
- Almeno 48 CFU attività laboratoriali (senza SSD)
- Almeno 48 CFU tirocinio
- Possibilità di attivare anche solo un ambito caratterizzante
- Limitazioni alle mutazioni
- Partecipazione di figure esterne all'università
- Sbocco naturale: mondo del lavoro, non lauree magistrali
- Convenzioni con collegi od ordini professionali e, eventualmente, aziende e imprese
- Riconoscimenti: purché coerenti con gli obiettivi formativi del corso di arrivo
- Passaggio automatico dei corsi attualmente attivati alle nuove classi
- **Necessità di adeguato finanziamento**

# Professioni civili ed edili

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare, nel settore delle costruzioni e delle infrastrutture civili e rurali, una figura tecnica qualificata polivalente, versatile e con una spiccata propensione all'uso delle più moderne tecnologie. In particolare il laureato nei corsi della classe potrà operare in qualità di supporto alle attività di progettazione e consulenza svolte da figure professionali più avanzate, ovvero in modo autonomo per alcune attività specifiche, nei settori estimativo, topografico, catastale, edilizio, territoriale e delle consulenze. In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- avere una preparazione nelle discipline di base specificatamente finalizzata a consentire loro di acquisire una adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione delle opere edili e infrastrutturali nel settore civile e rurale;
- avere una adeguata preparazione nelle discipline applicative di riferimento e un consolidato bagaglio di conoscenze operative indispensabili per operare autonomamente in ambiti quali, per esempio, il rilevamento topografico; l'attività di monitoraggio e diagnostica strutturale e del territorio; le attività di gestione e aggiornamento del catasto; le valutazioni estimative; la contabilità lavori, la redazione di pratiche edilizie, capitolati tecnici, piani di manutenzione, disegni tecnici e perizie giudiziarie; la progettazione, direzione e vigilanza sia di strutture sia degli aspetti distributivi relativi a costruzioni modeste;
- essere in grado di coadiuvare le attività di progettazione/direzione lavori/collaudo statico e tecnico amministrativo di ingegneri, architetti, società di ingegneria, studi legali e economico-commerciali.
- conoscere adeguatamente gli aspetti analitici e conoscitivi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio seguito;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio seguito ed essere in grado di utilizzarne gli specifici metodi, tecniche e strumentazioni;
- conoscere adeguatamente gli aspetti riguardanti la fattibilità tecnica ed economica, il calcolo dei costi e il processo di produzione e di realizzazione dei manufatti edilizi e delle trasformazioni territoriali.

# Professioni civili ed edili

➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati nei corsi della classe potranno trovare occupazione nei seguenti ambiti:

- attività libero-professionale;
- dipendenti nei ruoli tecnici di società di ingegneria, di studi legali o economico-commerciali, di imprese di costruzione, di gestione del patrimonio immobiliare;
- dipendenti nei ruoli tecnici delle pubbliche amministrazioni.

# Professioni civili ed edili

Attività formative di base		CFU <i>minimi</i>	12
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Formazione informatica, matematica e statistica di base	Nozioni e strumenti di base di informatica, matematica e statistica		
Formazione chimica e fisica di base	Nozioni e strumenti di base di chimica e fisica		

# Professioni civili ed edili

Attività formative caratterizzanti (parte 1/2)		CFU minimi	24
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Rappresentazione *	Nozioni sulle tecniche di rappresentazione dello spazio aperto e costruito, sia storico sia contemporaneo		3
Edilizia *	Rilevamento e gestione tecnico-amministrativa di opere e infrastrutture civili e rurali; progettazione di costruzioni modeste nel settore civile e rurale		
Territorio *	Rilevamento e gestione tecnico-amministrativa di opere nel settore territoriale; progettazione di opere modeste nel settore territoriale		

# Professioni civili ed edili

Attività formative caratterizzanti (parte 2/2)		CFU <i>minimi</i>	24
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Monitoraggio e diagnostica	Monitoraggio e diagnostica di opere e strutture nel settore civile e territoriale		
Stima e gestione legale-amministrativa *	Perizie estimative e gestione legale-amministrativa di opere, manufatti e patrimoni immobiliari		

\*Crediti vincolati per corsi rivolti ai geometri laureati

# Professioni industriali e dell'informazione

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare figure tecniche qualificate in grado di operare in ambiti industriali e dell'informazione quali la progettazione, la realizzazione, la gestione, l'analisi del rischio, la sicurezza sia nelle fasi di prevenzione sia in quelle di emergenza. In particolare, le professionalità dei laureati potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe tramite percorsi formativi che privilegeranno uno o più degli ambiti caratterizzanti in modo da meglio definire le professionalità che si intendono formare.

# Professioni industriali e dell'informazione

## ➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati nei corsi della classe potranno trovare occupazione, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche, nei seguenti ambiti tecnologici:

- gestione dei sistemi produttivi;
- prevenzione e igiene degli ambienti di lavoro;
- aeronautico e aerospaziale;
- navale e nautico;
- processi chimici e dei materiali;
- elettrico, elettronico e automazione industriale;
- informatico e dell'informazione;
- meccanico e dell'efficienza energetica;
- rappresentazione digitale.

# Professioni industriali e dell'informazione

Attività formative di base		<i>CFU minimi</i>	12
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Formazione informatica, matematica e statistica di base	Nozioni e strumenti di base di informatica, matematica e statistica		
Formazione chimica e fisica di base	Nozioni e strumenti di base di chimica e fisica		

# Professioni industriali e dell'informazione

Attività formative caratterizzanti (parte 1/3)		CFU minimi	24
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Tecnologie aeronautiche ed aerospaziali *	Propulsione, meccanica del volo e sistemi aerospaziali; costruzioni e strutture aerospaziali; attrezzature e impianti di bordo; apparecchiature e sistemi per la sicurezza, la gestione e il controllo dei mezzi; moto dei fluidi		
Tecnologie dei processi chimici *	Apparecchiature, impianti e processi per l'industria di produzione e trasformazione di sostanze chimiche, farmaci, materiali; sicurezza e impatto ambientale dei processi		
Tecnologie elettriche, elettroniche e dell'automazione industriale *	Circuiti, dispositivi, apparecchiature e sistemi elettrici, elettronici e per le telecomunicazioni; sistemi per l'automazione; macchine elettriche; elettronica di potenza; sicurezza elettrica		

# Professioni industriali e dell'informazione

Attività formative caratterizzanti (parte 2/3)		CFU minimi	24
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Tecnologie informatiche e dell'informazione *	Realizzazione e gestione (hardware e software) di sistemi di elaborazione dell'informazione		
Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica *	Apparecchiature e impianti per la conversione e l'utilizzo dell'energia; impianti di riscaldamento e di climatizzazione; impianti per il trasporto e utilizzazione di fluidi; monitoraggio, diagnostica e controllo di sistemi meccanici e termici; macchine e apparecchiature meccaniche; collaudo, controllo, gestione e sicurezza degli impianti industriali		
Tecnologie navali e nautiche *	Struttura navali e marine; sistemi di propulsione; manovra, governo, condotta e sicurezza dei mezzi navali; apparecchiature e sistemi per la sicurezza, la gestione e il controllo dei mezzi navali; comportamento dei mezzi in mare ondoso		

# Professioni industriali e dell'informazione

Attività formative caratterizzanti (parte 3/3)		CFU minimi	24
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Tecnologie per la gestione dei sistemi produttivi *	Gestione dei sistemi produttivi, compresi la gestione della qualità e della manutenzione e della logistica		
Tecnologie per la prevenzione e l'igiene negli ambienti di lavoro *	Rilevazione e prevenzione dell'inquinamento nell'ambiente e nei luoghi di lavoro; igiene applicata all'ambiente ed ai luoghi di lavoro		
Tecnologie per la rappresentazione e digitale *	Rappresentazione, modellazione informatica; sviluppo di modelli, prototipi e prodotti		

\* Per periti industriali laureati: almeno 12 CFU in ambito coerente alla sezione

# Scienza dei materiali (triennale)

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare esperti nella scienza dei materiali con una preparazione interdisciplinare bilanciata che permetta loro di proseguire gli studi in corsi di laurea magistrale e/o di inserirsi nel mondo del lavoro.

In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- conoscere gli aspetti teorico-applicativi della matematica, dell'informatica, della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle principali tecniche e strumentazioni di laboratorio;
- possedere conoscenze e competenze utili alla comprensione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- essere capaci di gestire in sicurezza sistemi, processi, ed esperimenti di media complessità;
- avere familiarità con la cultura d'impresa e dell'etica professionale.

# Scienza dei materiali (triennale)

## ➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici presso laboratori, di ricerca o di controllo di qualità, di aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali, e in centri di analisi dedicati alle caratterizzazioni strumentali dei materiali.

# Scienza dei materiali (triennale)

Attività formative di base		CFU <i>minimi</i>	35
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Formazione informatica e matematica di base	Nozioni e strumenti di base di informatica e matematica		15
Formazione chimica di base	Nozioni e strumenti di base di chimica		10
Formazione fisica di base	Nozioni e strumenti di base di fisica		10

# Scienza dei materiali (triennale)

Attività formative caratterizzanti		CFU <i>minimi</i>	50
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>Min CFU</i>
Chimica della materia	Fondamenti di chimica della materia riguardanti in particolare lo studio dell'organizzazione della materia e le metodologie di sintesi		15
Fisica della materia	Fondamenti di fisica della materia		15
Struttura della materia	Fondamenti di caratterizzazione della struttura della materia		10
Processi e applicazioni industriali	Fondamenti di discipline industriali e applicative		10

# Scienza dei materiali (magistrale)

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare specialisti in scienza dei materiali, con approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.

In particolare, i laureati magistrali nei corsi della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-applicativi sia della chimica sia della fisica degli stati condensati ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- avere un'ottima padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi.

# Scienza dei materiali (magistrale)

## ➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati magistrali nei corsi della classe potranno trovare impiego in ruoli tecnici di elevata responsabilità nei campi della ricerca, dell'innovazione, dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali presso aziende per lo sviluppo, la produzione e la trasformazione dei materiali nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

# Scienza dei materiali (magistrale)

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>			
<i>Attività formative caratterizzanti</i>			
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Discipline chimiche e fisiche	Conoscenze di chimica e fisica della materia, in particolare relativamente alla struttura, alle correlazioni proprietà-struttura, alla sintesi, al trattamento, alla caratterizzazione ed alla funzionalizzazione dei materiali		35
Discipline dell'ingegneria	Proprietà strutturali e funzionali, processi di produzione, trasformazione e funzionalizzazione dei materiali		
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			<b>45</b>

# Ingegneria dei materiali

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare specialisti in ingegneria dei materiali, con approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.

In particolare, i laureati magistrali nei corsi della classe devono:

- conoscere gli aspetti teorico-applicativi dell'ingegneria industriale e in modo approfondito quelli dell'ingegneria dei materiali, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi;
- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica, della chimica e della fisica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio ed essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

# Ingegneria dei materiali

## ➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati della classe trovano occupazione nel settore industriale con mansioni progettuali, direttive, organizzative e gestionali. Inoltre svolgono attività anche come liberi professionisti o come lavoratori dipendenti nell'ambito di società di servizi e consulenza. Gli ambiti tipici di attività sono quelli della ricerca e sviluppo di nuovi materiali, della progettazione avanzata, dell'innovazione, della pianificazione, e della programmazione e gestione di sistemi complessi, della qualificazione e diagnostica dei materiali presso aziende per lo sviluppo e la produzione dei materiali, nonché in laboratori di ricerca ed in enti pubblici e privati.

# Ingegneria dei materiali

<b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>			
<i>Attività formative caratterizzanti</i>			
<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Discipline chimiche e fisiche	Chimica e fisica degli stati condensati, organizzazione e comportamento della materia su scala atomica e molecolare, tecniche di caratterizzazione e funzionalizzazione		
Discipline dell'ingegneria	Correlazioni struttura-proprietà, comportamento meccanico, proprietà strutturali e funzionali, progettazione di materiali e manufatti per applicazioni, strutturali e funzionali, processi, trattamento e tecnologie di produzione, funzionalizzazione e trasformazione dei materiali, degrado, protezione e ripristino, riciclo e riuso		35
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			<b>45</b>

# Data science

## ➤ *Obiettivi culturali*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare professionisti in grado di utilizzare tecniche matematico-statistiche e informatiche all'interno di aziende e amministrazioni pubbliche e private, inclusi enti o istituti di ricerca scientifica e tecnologica, in particolare per quel che riguarda acquisizione, gestione, trattamento, analisi e utilizzo di grandi moli di dati, anche affiancando efficacemente esperti di specifici settori applicativi.

In particolare, i laureati magistrali nei corsi della classe devono:

- avere una preparazione che comprenda sia conoscenze tecniche specifiche sia conoscenze fondanti di contesto aziendale, giuridico, sociale e/o umanistico;
- saper coniugare tecnologie e metodologie matematico-statistiche e informatiche con metodi e tecniche specifiche dell'ambito in cui si troveranno a operare;
- saper usare le tecniche e metodologie apprese per formulare, anche in modo innovativo, risposte quantitative e qualitative a problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare, in particolare quando riguardanti grandi moli di dati;
- essere in grado di coadiuvare efficacemente il cambiamento e l'innovazione tecnologica e organizzativa nelle aziende e in enti o amministrazioni pubbliche e private, in particolare negli aspetti coinvolgenti l'uso e il trattamento di grandi moli di dati, numerici o testuali.

# Data science

## ➤ *Possibili sbocchi occupazionali e professionali*

I laureati magistrali nei corsi della classe potranno operare con funzioni di elevata responsabilità in uno o più dei seguenti ambiti:

- nel settore terziario e nelle pubbliche amministrazioni, per esempio per lo sviluppo e gestione di servizi innovativi basati sui dati, quali quelli fruibili *on-line*, in modalità mobile o legati ai *social network*;
- nel settore industriale e aziendale, per esempio per gestire progetti e proporre soluzioni innovative nel campo dei sistemi informativi e informatici e nell'ambito dei processi decisionali di livello operativo, tattico/manageriale e strategico/direzionale, processi spesso basati su informazioni ottenute a partire da grandi moli di dati;
- nei settori scientifici, tecnologici, biologici e sanitari come figure di supporto agli specialisti del campo per le attività riguardanti gestione, trattamento e analisi dei dati e per la modellistica.

In particolare, i laureati magistrali nei corsi della classe possono rivestire ruoli di *Data analyst*, *Data scientist*, *Data manager*, come pure di responsabili di reparti di sviluppo e gestione di metodologie informatiche a supporto dei processi decisionali, o di figure tecniche in *team* di analisi e trattamento di dati fisici, chimici, biologici, sanitari e più in generale scientifico-tecnologici.

# Data science

## ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI

### *Attività formative caratterizzanti*

<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Formazione matematico-statistica	Teorie e tecniche matematico-statistiche per l'analisi, la gestione e il trattamento dei dati		15
Formazione informatica e dell'informazione	Teorie e tecniche informatiche e dell'ingegneria dell'informazione per l'analisi, la gestione e il trattamento dei dati		21
Formazione aziendale, giuridica, sociale e umanistica	Aspetti aziendali, giuridici, sociali e/o umanistici riguardanti l'acquisizione, la gestione, il trattamento e l'utilizzo dei dati		6
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			<b>42</b>