



**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INTERCLASSE**

**MATERIALS AND CHEMICAL ENGINEERING FOR NANO, BIO, AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES**

**CLASSE LM-22 (INGEGNERIA CHIMICA) E LM-53 (INGEGNERIA DEI MATERIALI)**

**PIANO DEGLI STUDI**

per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a.2022/23

Il corso ha un curriculum unico ma strutturato in modo flessibile, consentendo di scegliere diversi insegnamenti all'interno di specifici gruppi. Ciò consente agli studenti di orientarsi su percorsi di approfondimento relativi alle nanotecnologie e biotecnologie, alla sostenibilità o all'industria. L'85% degli insegnamenti è offerto in lingua inglese.

Gli insegnamenti sono così classificati in base alla Tipologia di attività formativa (TAF):

- A = attività formative di base
- B = attività formative caratterizzanti
- C = attività formative affini ed integrative
- D = attività formative a scelta dello studente
- E = prova finale
- F = altre attività

<b>Curriculum comune</b>			
<b>I anno (57 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Molecular simulation</b>	ING-IND/24	B	9
<b>Insegnamento opzionale dal gruppo FUNDAMENTALS-1-I</b>		B/C	9
<b>Insegnamento opzionale dal gruppo CORE-1-I</b>		B	9
<b>Insegnamento opzionale dal gruppo COMPLEMENTARY-1</b>		C	6
<b>Insegnamenti opzionali dal gruppo CORE-1-II</b>		B/C	12
<b>Insegnamenti a scelta (*)</b>		D	9
<b>Attività formativa opzionale gruppo F</b>		F	3
<b>II anno (63 CFU)</b>			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Insegnamenti opzionali dal gruppo CORE-2-I</b>		B	21
<b>Insegnamento opzionale dal gruppo COMPLEMENTARY-2</b>		C	6
<b>Insegnamenti opzionali dal gruppo FUNDAMENTALS-2-II</b>		B/C	18
<b>Insegnamenti a scelta (*)</b>		D	6
<b>Prova finale</b>		E	12

Gli insegnamenti **opzionali** di tipologia TAF B o C sono selezionabili tra i seguenti gruppi:

<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO FUNDAMENTALS-1-I</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Advanced materials science</b>	Physics of materials and radiation-matter interaction	FIS/03	B/C	6
	Physical properties of materials	ING-IND/22	B	3
<b>Chemical and biochemical reaction engineering</b>		ING-IND/24	B	9

<b>INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO CORE-1-I</b>				
<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Polymeric and composite materials</b>		ING-IND/22	B	9
<b>Soft Materials and Drug Delivery</b>		ING-IND/24	B	9



### INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO CORE-1-II

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Ceramic materials</b>		ING-IND/22	B	6
<b>Molecular biology for engineering</b>		ING-IND/24	B	6
<b>Experimental laboratory of nanotechnology and biotechnology</b>		ING-IND/24	B	6
<b>Strategic and critical materials</b>	Strategic and critical raw materials	CHIM/07	B/C	3
	Substitution of critical materials	ING-IND/22	B	3

### INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO CORE-2-I

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Soft materials and drug delivery</b>		ING-IND/24	B	9
<b>Sustainable industrial chemistry</b>		ING-IND/27	B	9
<b>Polymeric and composite materials</b>		ING-IND/22	B	9
<b>Green nanotechnologies, natural and bioinspired materials</b>		ING-IND/22	B	6
<b>Metallic materials and fracture mechanics</b>		ING-IND/22	B	6
<b>Advanced simulation for nanotechnology and biotechnology</b>		ING-IND/24	B	6
<b>Design for sustainability of products and processes</b>	Design for sustainability of processes	ING-IND/24	B	4
	Sustainable materials: selection and design	ING-IND/22	B	2
<b>Materials and systems for the energy transition</b>	Electrical systems for the energy transition	ING-IND/31	C	3
	Materials for the energy transition	ING-IND/22	B	3

### INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO FUNDAMENTALS-2-II

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Materials characterization and data analysis</b>	Experimental design and data analytics in materials science	ING-IND/22	B	6
	Spectroscopic methods of analysis	CHIM/07	B/C	3
	Microscopic methods of analysis	GEO/06	C	3
<b>Process dynamics and control</b>		ING-IND/26	B/C	9
<b>Process design and optimization</b>		ING-IND/24	B	9
<b>Nanomaterials for nano&amp;bio technologies</b>		ING-IND/24	B	6

### INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO COMPLEMENTARY-1

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Biomaterials, artificial organs and prostheses</b>		ING-IND/34	C	6
<b>Impiego industriale dell'energia</b>		ING-IND/08	C	6

### INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO COMPLEMENTARY-2

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Tecnologia delle energie rinnovabili</b>		ING-IND/09	C	6
<b>Enzyme kinetics</b>		ING-IND/34	C	6

### ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE OPZIONALI GRUPPO "F"

<i>Insegnamento</i>	<i>Unità didattiche</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<b>Lingua italiana</b> (scelta obbligata in assenza di B2)			F	3
<b>Tirocinio</b>			F	3



(\*) Nel piano degli studi possono essere inseriti **insegnamenti a scelta** (TAF D) selezionabili tra tutti quelli elencati nei gruppi degli insegnamenti opzionali elencati sopra, nonché quelli contenuti nel seguente gruppo (se non già sostenuti, anche in forma equivalente, nel corso della laurea triennale.):

INSEGNAMENTI A SCELTA ("ELECTIVE")			
Insegnamento	Settore	TAF	CFU
Impianti di trattamento degli effluenti inquinanti (se attivato)	ING-IND/25	D	6
Termofluidodinamica computazionale	ING-IND/10	D	9
Fluidodinamica	ING-IND/06	D	9
La sicurezza ed igiene negli ambienti di lavoro	ING-IND/35	D	6
Tecnologia meccanica	ING-IND/16	D	6
Impianti di abbattimento delle emissioni	ING-IND/17	D	6
Modellazione solida	ING-IND/15	D	3
Progettazione per additive manufacturing	ING-IND/14	D	6
Scienza dei materiali	ING-IND/22	D	9
Metallurgia e corrosione	ING-IND/22	D	9
Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	D	6
Termodinamica	ING-IND/24	D	9
Ingegneria dei processi di separazione	ING-IND/24	D	9
Fenomeni di trasporto	ING-IND/24	D	9
Scienza delle costruzioni	ICAR/08	D	9

### PROPEDEUTICITA'

Non sono previste propedeuticità.

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento può avvenire in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate dal docente.

### ULTERIORI INFORMAZIONI

1. La struttura del piano di studi basata su insegnamenti opzionali può essere declinata secondo percorsi che enfatizzano le competenze nei campi della **sostenibilità**, o delle **nanotecnologie e biotecnologie**, o dell'**industria**, sia dal punto di vista dell'ingegneria chimica che dell'ingegneria dei materiali.
2. Trattandosi di un corso interclasse, gli studenti dovranno scegliere, all'inizio del corso di studi e definitivamente entro l'inizio del secondo anno, in quale delle due classi conseguire la laurea (classe LM-53 Ingegneria dei Materiali, o classe LM-22 Ingegneria Chimica). Considerata l'ampiezza delle possibilità di scelta, è richiesto che gli studenti si consultino con i docenti di riferimento per la definizione di un piano di studi appropriato ed in linea con la scelta effettuata.
3. Gli esami a scelta (TAF D), se selezionati tra quelli elencati nei gruppi degli insegnamenti opzionali o tra gli insegnamenti appartenenti gruppo ELECTIVE, sono di automatica



approvazione. Lo studente può proporre anche esami a scelta diversi, che saranno soggetti all'approvazione del Consiglio di Corso di Studi.

4. I corsi indicati come TAF "B/C" sono insegnamenti caratterizzanti per una classe di laurea e affini per l'altra.
5. La prova finale consiste nella realizzazione e discussione di un elaborato di tesi nell'ambito dell'ingegneria chimica e dei materiali. L'elaborato dovrà essere basato su un lavoro autonomo che può consistere in una approfondita ricerca bibliografica su un argomento di grande rilevanza, oppure in un progetto, oppure in un lavoro di ricerca con tecniche sperimentali o computazionali. Il lavoro potrà essere condotto presso l'Università di Trieste, anche in collaborazione con altri atenei, centri di ricerca e aziende, sia nazionali e internazionali.