



A. D. 1308  
**unipg**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

# INGEGNERIA DEI MATERIALI E DEI PROCESSI SOSTENIBILI

MAGISTRALMENTE  

---

**unipg**<sup>2021</sup>

## RELATORE

Prof. Luigi Torre

## **Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali e dei Processi Sostenibili (LM-53)**

La figura professionale che si intende formare è:

- un **ingegnere in grado di operare nella produzione industriale dei materiali** intesi come materie prime, esperto nella selezione e controllo di qualità dei materiali destinati alla realizzazione di componenti e manufatti;
- un **ingegnere con capacità di progettazione di materiali avanzati** per applicazioni specifiche, con **conoscenze dei processi di produzione, principali tecniche e metodologie di ricerca e sviluppo dei materiali per l'industria;**
- un ingegnere con competenze riguardanti la **produzione e uso di materiali polimerici, compositi, metallici, inorganici;**
- un ingegnere con **competenze di produzione energetica, progettazione circolare, riciclo e analisi del ciclo di vita**, impiegabile sia come ingegnere di processo, che nei dipartimenti di ricerca e sviluppo, nei servizi e nel controllo di qualità.
- un **ricercatore** in grado di svolgere **ricerca avanzata** sui materiali

## Materiali e contesto **Europeo e Nazionale**

- ricerca e competenze sui materiali di **prioritaria importanza** per l'**Europa** fin dai primi programmi quadro della ricerca (priorità della ricerca comprendenti materiali innovativi, nano materiali e tecnologie);
- estrema attenzione da parte della Commissione Europea alla tematiche di **sostenibilità ambientale**;
- **Horizon Europe e sostenibilità in ambito industriale**: necessità di sviluppo di nuovi materiali e nuove tecnologie per la loro produzione e trasformazione
- Il prossimo programma **Horizon Europe** mette al centro della programmazione il tema dell'ambiente, con l'obiettivo ambizioso per l'Europa di essere l'economia sostenibile
- il CdS si pone pienamente in linea con gli orientamenti suggeriti dal MIUR in tema di Offerta Formativa Universitaria , con l'obiettivo di formare una **nuova coscienza e una più matura consapevolezza** negli studi **sui temi della sostenibilità, del benessere equo e sostenibile, della salvaguardia dell'ambiente e del cambiamento climatico.**





## Materiali e contesto **Locale**

- territorio da sempre caratterizzato da **importanti presenze industriali** legate ai materiali e a i loro processi;
- rete di rapporti presente oggi sul territorio: richiesta da parte delle imprese per sviluppare progetti di ricerca o nuovi prodotti o semplicemente per reperire personale qualificato (Gruppo Acciai Speciali Terni (acciaieria, tubificio e centro servizi), Fucine Umbre, Garofoli, Angelantoni Industrie, Novamont, Treofan, Beaulieu, Tarkett, Alcantara, Covestro (Ex Bayer),
- **presenza di laboratori a fortemente indirizzati ai materiali** che producono ricerca avanzata in ambito sia nazionale che internazionale;
- evidente necessità di tali competenze dimostrati da una parte dal numero di **laureati** presso il corso di laurea ternano **presenti nelle aziende**;
- **ruolo** sempre più **apicale** che nel tempo gli **ingegneri formati a Terni** stanno avendo nelle rispettive imprese;
- la presenza di **Ingegneria dei materiali a Terni** ha contribuito in modo rilevante a far nascere una **simbiosi tra Università e Imprese** (sviluppo progetti di ricerca a collaborazione aziendale alle attività didattiche)

## Materiali e contesto **Locale**

- importanza delle tematiche legate ai materiali: creazione di misure quali il **Distretto Tecnologico dei Materiali speciali e delle micro e nano tecnologie, Polo di innovazione dei Materiali Speciali e delle micro e Nano tecnologie PUMAS** ed infine al **Cluster regionale della Chimica Verde SPRING**;
- **filone legato alla sostenibilità**: richiesta da parte di aziende specializzate nel recupero e riciclo dei materiali e trasformazione di materiali biodegradabili di sviluppo materiali e processi sempre più sostenibili;
- **presenza di scuole professionali** (Istituto Tecnico Tecnologico (ITT), Istituto professionale (IPSIA)) nate per fornire mano d'opera specializzata e competenze alle aziende ternane;
- specializzazioni dell' ITT di Terni (Chimica, Metallurgia, Elettrotecnica ed Elettronica) suggeriscono la **propensione storica delle aziende** che hanno al centro i materiali, ed individuano potenziali serbatoi di studenti per corsi di laurea affini.

## Condizione occupazionale: laureati **magistrali** LM53 a 1,3 e 5 anni (valori percentuali; Fonte: *AlmaLaurea, 2020*)

3. Condizione occupazionale	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2019 a 1 anno	Laureati 2017 a 3 anni	Laureati 2015 a 5 anni
<b>Condizione occupazionale (%)</b> 			
Lavorano	48,1	65,2	82,7
Non lavorano e non cercano	36,6	24,2	6,0
Non lavorano ma cercano	15,3	10,6	11,3
<b>Quota che non lavora, non cerca ma è impegnata in un corso universitario/praticantato (%)</b> 	<b>29,0</b>	<b>21,7</b>	<b>3,8</b>
<b>Esperienze di lavoro post-laurea (%)</b>			
Non lavorano ma hanno lavorato dopo la laurea	13,7	7,7	9,8
Non hanno mai lavorato dopo la laurea	38,3	27,1	7,5
<b>Tasso di occupazione</b> 			
Uomini	82,3	92,6	87,8
Donne	83,1	93,0	94,1
<b>Totale</b>	<b>82,5</b>	<b>92,8</b>	<b>90,2</b>
<b>Tasso di disoccupazione</b> 	<b>12,2</b>	<b>5,0</b>	<b>4,8</b>

# Offerta Formativa



## **CURRICULUM MATERIALI PER L'AEROSPAZIO**

Incentrato su tematiche relative allo sviluppo, alla produzione ed alla progettazione di **materiali innovativi** (materiali **compositi**, le **leghe leggere**, i materiali operanti in condizioni estreme ed i **nanocompositi**) ad alte prestazioni per **l'Aerospazio**. Saranno inoltre studiate tecnologie innovative e metodi innovativi per la caratterizzazione, come ad esempio **l'analisi non distruttiva**, i materiali attivi ed intelligenti, ed i nano materiali.

## **CURRICULUM MATERIALI PER IL GREEN BUILDING**

Seguendo questo curriculum, lo studente potrà apprendere tecniche di **progettazione e di utilizzo di materiali per l'edilizia green**, materiali per **l'efficiamento energetico** e materiali attivi, nonché studiare il recupero e riciclo dei materiali. La progettazione di materiali alternativi, biodegradabili ed "environmental friendly" è affrontata per applicazioni che spaziano dall'edilizia fino all'industria del packaging

## **CURRICULUM PROCESSI SOSTENIBILI**

Specificamente dedicato ai **processi sostenibili e ecocompatibili** con approfondimenti sui biomateriali, sul recupero ed il riciclo dei materiali polimerici e la progettazione con **Life Cycle Analysis (LCA, LCC)**.



## Offerta Formativa

### I ANNO

	<b>insegnamento</b>	<b>semestre</b>	<b>Modulo</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
1	<b>Caratterizzazione Chimica e Fisica dei Materiali</b>	<b>1s</b>	Fisica della Materia Condensata	<b>FIS/03</b>	6
		<b>1s</b>	Materials Chemistry for Technologies	<b>CHIM/07</b>	6
2	<b>Nanotecnologie dei Materiali</b>	<b>1s</b>	Materiali Funzionali Avanzati	<b>ING-IND/22</b>	6
		<b>1s</b>	Nanotecnologie e Nanomateriali	<b>CHIM/02</b>	6
3	<b>Processi Produttivi dei Materiali Metallici</b>	<b>1s</b>	Processi Produttivi dei Materiali Metallici	<b>ING-IND/21</b>	6
4	<b>Fenomeni di Scorrimento nelle Correnti in Pressione</b>	<b>2s</b>	Fenomeni di Scorrimento nelle Correnti in Pressione	<b>ICAR/01</b>	6
5	<b>Produzione Industriale e Sostenibilità</b>	<b>2s</b>	Fondamenti dei Processi Chimici	<b>ING-IND/27</b>	6
6		<b>2s</b>	Valutazione della Sostenibilità Ambientale	<b>ING-IND/08</b>	6
	<b>Tecnologia dei Polimeri</b>	<b>1-2s</b>	Tecnologia dei Polimeri	<b>ING-IND/22</b>	12
	<b>Totale CFU 1 anno</b>				<b>60</b>

## Offerta Formativa: Curriculum Materiali per l'Aerospazio

### II ANNO

II ANNO CURRICULUM MATERIALI PER L'AEROSPAZIO					
	insegnamento	semestre	Modulo	SSD	CFU
7	Leghe Leggere e Manifattura Additiva	1s	Leghe Leggere e Manifattura Additiva	ING-IND/21	6
8	Aerospace Materials	1s	High Temperature Materials for Aerospace	ING-IND/22	5
		1s	Processing and Properties of Composites	ING-IND/22	5
9	Algoritmi per La Diagnostica non Distruttiva dei Materiali	2s	Algoritmi per la Diagnostica non Distruttiva dei Materiali	ING-IND/31	9
10a	Laboratorio Avanzato per la Qualifica di Materiali e Sistemi per lo Spazio	2s	Laboratorio Avanzato per la Qualifica di materiali e Sistemi per lo Spazio (in alternativa a 10b)	FIS/01	5
10b	Materiali e Tecnologie per Strumentazione ad Altissima Sensibilità	2s	Materiali e Tecnologie per Strumentazione ad Altissima Sensibilità (in alternativa a 10a)	FIS/01	5
	Esame a scelta				12
	Tirocinio + Tesi				12+6
	<b>Totale CFU 2 anno</b>				<b>60</b>

# Offerta Formativa: Curriculum Materiali per il Green Building

## II ANNO

II ANNO CURRICULUM MATERIALI PER IL GREEN BUILDING					
	insegnamento	semestre	Modulo	SSD	CFU
7	Riciclo Materiali	1s	Recupero e Riutilizzo dei Materiali Polimerici	ING-IND/22	6
		1s	Trattamento e Recupero Sostenibile dei Materiali	AGR/13	3
8	<i>Random and Smart Construction Materials</i>	1s	Modeling and Simulation of Heterogeneous Materials	ICAR/08	6
		1s	Smart Materials for Construction Engineering	ICAR/09	3
9a	Biopolimeri E Biocompositi	2s	Biopolimeri e Biocompositi (in alternativa a 9b)	ING-IND/22	6
9b	Interior Green Design	2s	Interior Green Design (in alternativa a 9a)	ICAR/16	6
10	Materiali e Soluzioni per l'Edilizia Sostenibile	2s	Materiali e Soluzioni per l'Edilizia Sostenibile	ING-IND/11	6
	Esame a scelta				12
	Tirocinio + Tesi				12+6
	<b>Totale CFU 2 anno</b>				<b>60</b>

## II ANNO

II ANNO CURRICULUM PROCESSI SOSTENIBILI					
	insegnamento	semestre	Modulo	SSD	CFU
	Processi Chimici e Biologici Sostenibili	1s	Processi Biologici Sostenibili	AGR/13	6
		1s	Processi Chimici Sostenibili	CHIM/07	6
	Impatto Ambientale, Indicatori, Valutazione Bonifica	2s	Impatto Ambientale, Indicatori, Valutazione Bonifica	ING-IND/11	6
	Sustainable Energy Systems	2s	Sustainable Energy Systems	ING-IND/09	6
	Technologies for Sustainable Chemical Processes	2s	Technologies for Sustainable Chemical Processes	ING-IND/27	6
	Esame a scelta				12
	Tirocinio + Tesi				12 + 6
	<b>Totale CFU 2 anno</b>				<b>60</b>