

# Orientamento in itinere dedicato agli studenti del 1° anno LT Ingegneria dei Materiali

Milena Salvo - Referente del CdS LT in Ingegneria dei Materiali

Marco Actis Grande – docente STM metallici

Marco Sangermano – docente STM polimerici

Federica Bondioli – docente STM ceramici

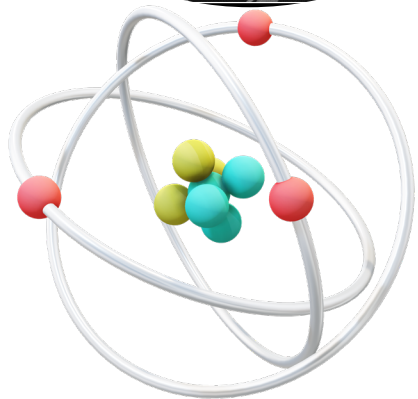
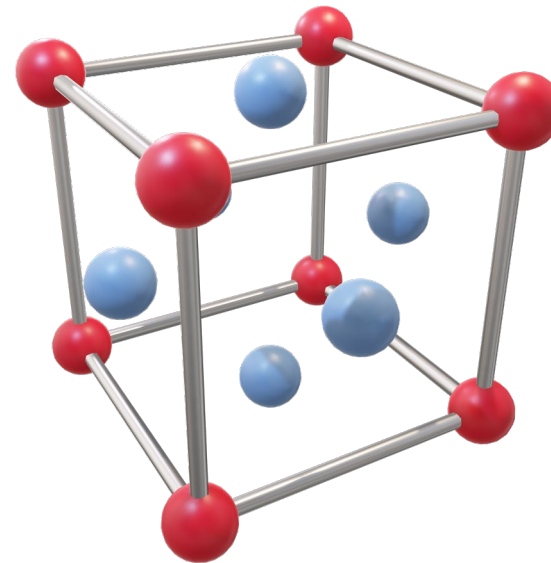
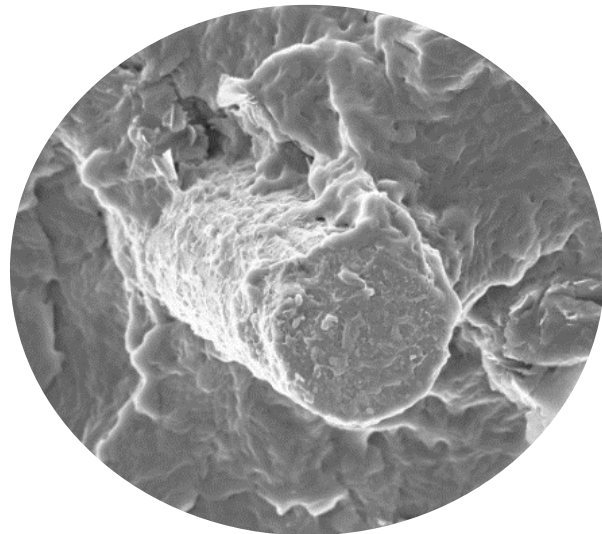
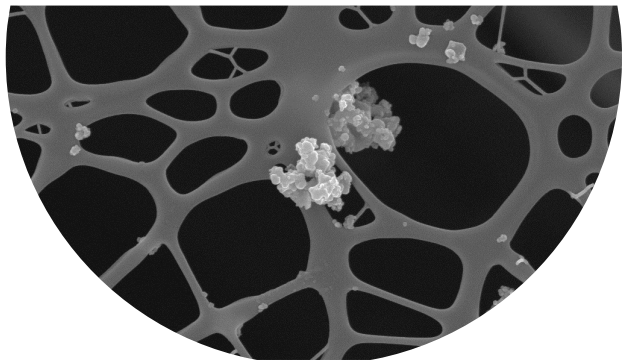
02/05/2022



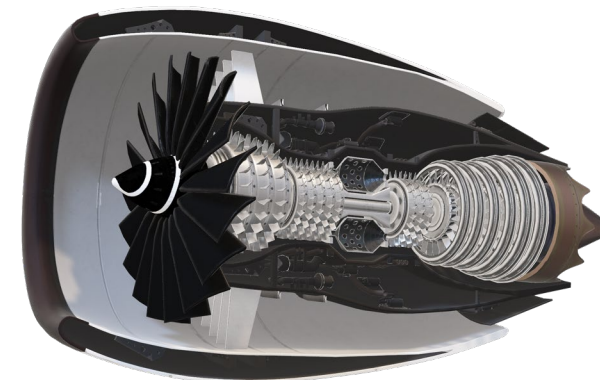
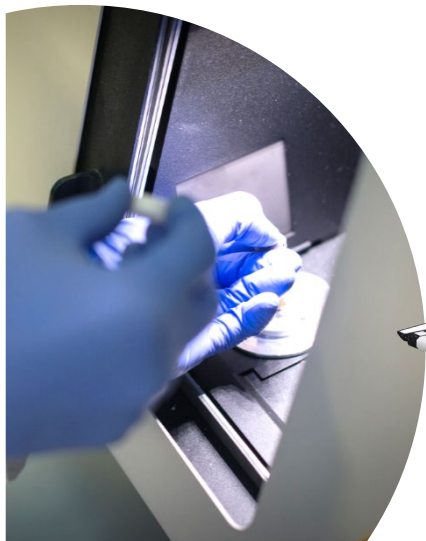
# Agenda dell'incontro

- Brevi considerazioni sulla figura dell'Ingegnere dei Materiali
- Analisi del piano di studi del II e III anno
- Possibilità di svolgere tirocini
- Prova finale
- STM Metallici, Polimerici e Ceramici
- Discussione libera





# DALLA SCALA ATOMICA ALLA PRODUZIONE INDUSTRIALE



# A che cosa serve un Ingegnere dei Materiali?



La barche volanti sono oggi realtà grazie a tecnologie avanzate e ai materiali innovativi usati nella chiglia, nelle ali e nelle vele

*Il responsabile della sezione di ingegneria strutturale del team Luna Rossa è un Ingegnere dei Materiali*

**Analizza in modo critico il cedimento di un componente per determinarne le cause** legate ai materiali e ai loro cicli di lavorazione, trasformazione e trattamento termico



**Sviluppa e rende sostenibili nuovi materiali**, che allungano la vita e l'affidabilità dei prodotti e li fanno lavorare in condizioni più estreme ed efficienti

Contribuisce attivamente a **rendere sostenibili** dal punto di vista tecnico ed economico molte delle innovazioni che migliorano la vita, **limita il consumo delle risorse e produce energia pulita**



**Amplia le possibilità** di colorazione e di effetti ottici e tattili nei componenti decorativi

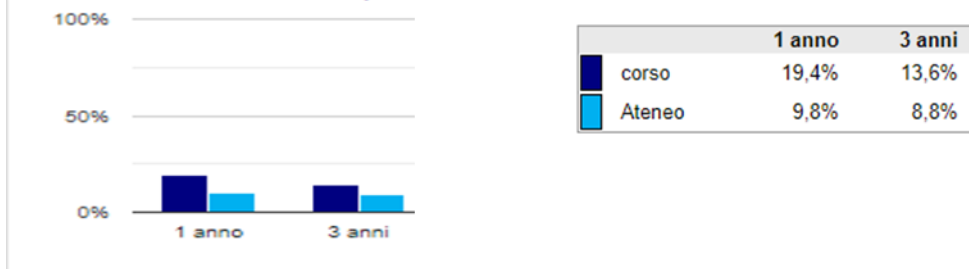




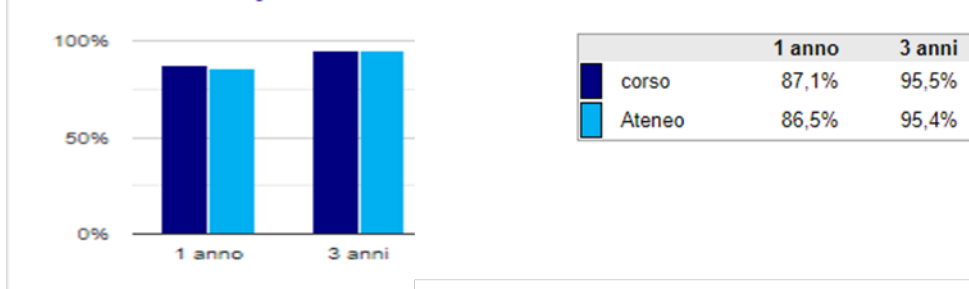
# Sbocchi professionali

- Tasso di occupazione ISTAT
- Laureati Magistrali Riferimento – Aprile 2021

Laureati che non lavorano, non cercano lavoro, ma sono impegnati in un corso universitario o in un tirocinio/praticantato<sup>(1)</sup>



Tasso di occupazione<sup>(2)</sup>



**Tempo medio di ingresso nel mondo del lavoro inferiore a 4 mesi**

In media solo il 7% dei laureati triennali entra direttamente nel mondo del lavoro, mentre la maggior parte degli studenti prosegue in un percorso di formazione magistrale

- Esempi di occupazione dei nostri studenti triennali in Ingegneria dei Materiali:

- **Tecnico di laboratorio per**

- **Failure Analysis e Analisi Metallurgiche**

nell'ambito del team SKF

OBIETTIVO DEL LAVORO:

garantire una risposta veloce ed efficace alle cause di cedimento dei cuscinetti

- **Tecnico commerciale**

in azienda che commercializza strumenti per la caratterizzazione dei materiali

OBIETTIVO DEL LAVORO:

assistenza nella scelta della strumentazione adatta alle esigenze del cliente e l'assistenza per l'installazione della strumentazione

# Università e buste paga, ecco gli atenei con le prospettive di guadagno migliori

la Repubblica



13 MAGGIO 2020

Secondo questo studio, il Reddito Annuale Lordo (RAL) medio nei primi anni di carriera, dell'ingegnere chimico e dei materiali è il secondo in Italia (valore medio di 32.063 €; +5,3% rispetto alla media nazionale)

L'incremento tra quel che si guadagna in gioventù (25-34 anni) e in età matura (45-54 anni) dell'ingegnere chimico e dei materiali è addirittura il migliore in Italia: 87%

*Ulteriori fonti a supporto:*

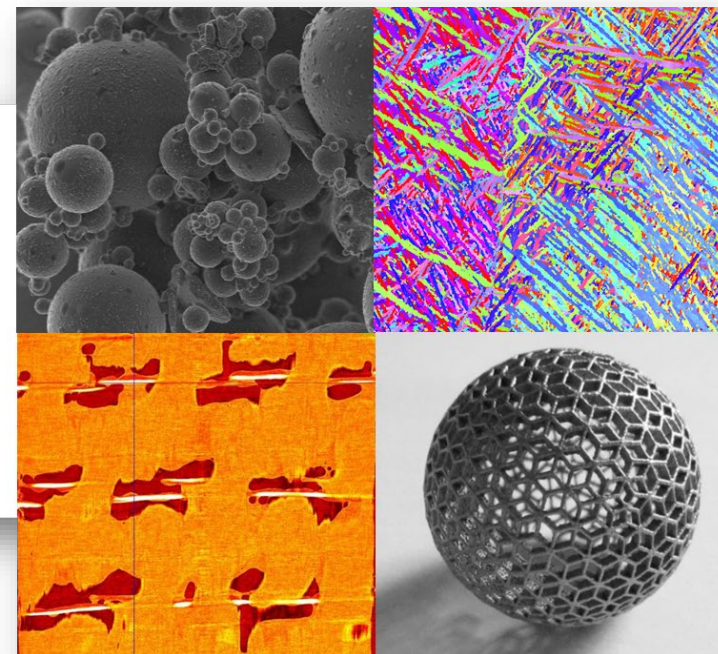
<https://www.jobbydoo.it/stipendio/ingegnere-materiali>

<https://www.pedago.it/blog/quanto-guadagna-ingegnere-stipendio.htm>

<https://www.teknoring.com/news/marketing/stipendi-degli-ingegneri-i-settori-in-cui-si-guadagna-di-piu/>











## SETTORI DI APPLICAZIONE

Materiali Innovativi  
Manifattura Avanzata  
Energia  
Trasporti e Aerospazio  
Industria Biomedica  
Semiconduttori  
Fotonica e Telecomunicazioni  
Industria Tessile



# Piano degli Studi della Laurea Triennale in Ingegneria dei Materiali (II anno)

▼ 2° anno 2021/2022

Periodo	Codice	SSD	Insegnamento	Lingua	Crediti
1	22ACILS	MAT/05 (6)	Analisi matematica II		6
1	14APGLS	ING-IND/15 (6)	Disegno tecnico industriale		6
1	20AXPLS	FIS/03 (3); FIS/01 (3)	Fisica II		6
1,2	01VJMLS	CHIM/07 (5); ING-IND/24 (4); ING-IND/27 (1)	Chimica organica e Fenomeni di trasporto <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Chimica organica CHIM/07 (5 crediti) <i>(R.Bongiovanni)</i></li> <li>•  Fenomeni di trasporto ING-IND/24 (4 crediti) ING-IND/27 (1 crediti) <i>(R.Pisano)</i></li> </ul>		10
1,2	01URHLS	ING-IND/24 (2); ING-IND/22 (2); ING-IND/24 (6)	Termodinamica per l'ingegneria e Scienza e tecnologia dei materiali <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Termodinamica per l'ingegneria dei materiali ING-IND/24 (6 crediti) <i>(A.Ferrì)</i></li> <li>•  Scienza e tecnologia dei materiali II ING-IND/24 (2 crediti) ING-IND/22 (2 crediti) <i>(S.Biamino)</i></li> </ul>		10
2	01USBLS		Crediti liberi dal catalogo di Ateneo "Grandi Sfide Globali"		6
2	17AULLS	ING-IND/31 (5); ING-IND/32 (5)	Elettrotecnica/Macchine elettriche <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Elettrotecnica ING-IND/31 (5 crediti) <i>(L.Giaccone, M.Repetto)</i></li> <li>•  Macchine elettriche ING-IND/32 (5 crediti) <i>(G.Griva, L.Ferraris)</i></li> </ul>		10
2	02IHLSL	ING-IND/13 (8)	Meccanica delle macchine		8

# Piano degli Studi della Laurea Triennale in Ingegneria dei Materiali (III anno)

✓ 3° anno 2022/2023

Periodo	Codice	SSD	Insegnamento	Lingua	Crediti
1	<b>04IJLS</b>	ING-IND/08 (6)	Fondamenti di macchine		6
1	<b>02BOKLS</b>	ING-IND/21 (10)	Materiali metallici		10
1	<b>14CFOLS</b>	ICAR/08 (8)	Scienza delle costruzioni		8
1	<b>02CFYLS</b>	ING-IND/22 (10)	Scienza e tecnologia dei materiali polimerici		10
2			Insegnamento a scelta da Tabella A		6
2	<b>16IBNLS</b>		Prova finale		3
2	<b>02CFTLS</b>	ING-IND/22 (10)	Scienza e tecnologia dei materiali ceramici		10
2	<b>05COALS</b>	ING-IND/22 (4); FIS/03 (6)	Struttura della materia		10



# Tirocinio

- Agli studenti viene offerta la possibilità di un tirocinio presso un'azienda o un'istituzione scientifica, italiana o estera, in alternativa all'inserimento nel piano di studi di corsi a libera scelta (per un totale di 12 crediti). Si richiede di aver conseguito un congruo numero di crediti per poter avviare la procedura di sostituzione del credito libero con il tirocinio.
- Le informazioni relative alla procedura informatica che consente la presentazione del progetto formativo e ne traccia lo svolgimento fino alla sua conclusione, sono reperibili al seguente link: [https://didattica.polito.it/pdf/Procedura\\_Lato\\_Studente.pdf](https://didattica.polito.it/pdf/Procedura_Lato_Studente.pdf)



# Prova Finale

- La prova finale è un'occasione formativa individuale a completamento del percorso e consiste in un approfondimento su una delle tematiche attinenti all'ingegneria dei Materiali affrontate nel percorso di studi LT e sulla preparazione di una breve comunicazione scientifica originale con l'utilizzo di strumenti multimediali.  
Se lo studente segue un tirocinio o partecipa ad un progetto studentesco su un argomento pertinente l'Ingegneria dei Materiali, la comunicazione scientifica può essere basata su tale esperienza. La prova finale prevede 3 CFU corrispondenti a circa 75 ore di impegno dello studente.



Visita il sito d'ateneo di  
Ingegneria dei materiali

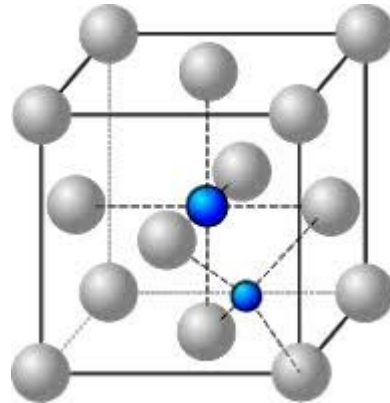


e seguici sui nostri  
canali social



# Materiali Metallici

## Argomenti



Strutture e Proprietà  
dei materiali metallici



Principali tecniche di processo e  
post processo



Gli acciai e le ghise



Antimicrobial  
Copper



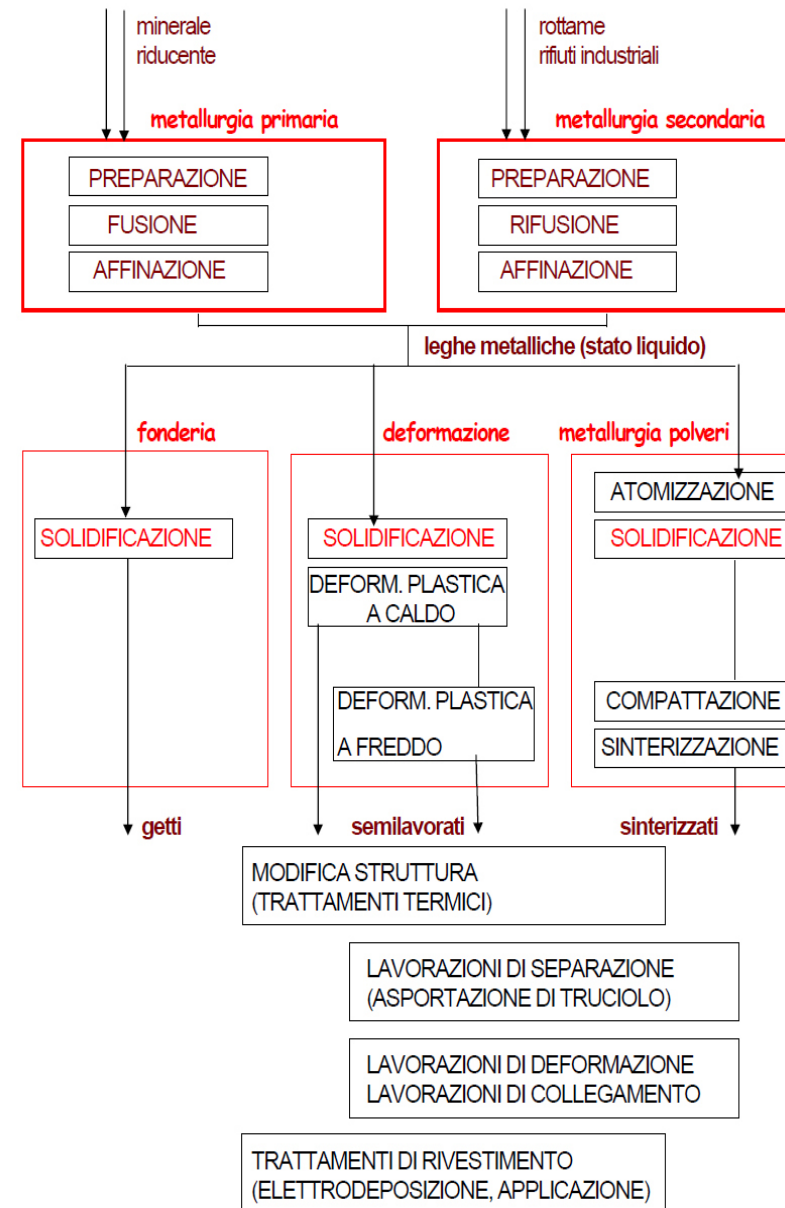
Le leghe non ferrose



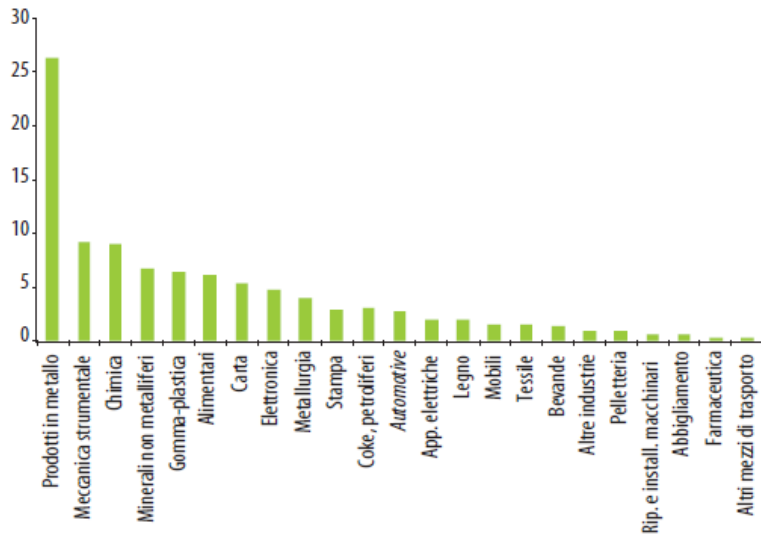
Politecnico  
di Torino



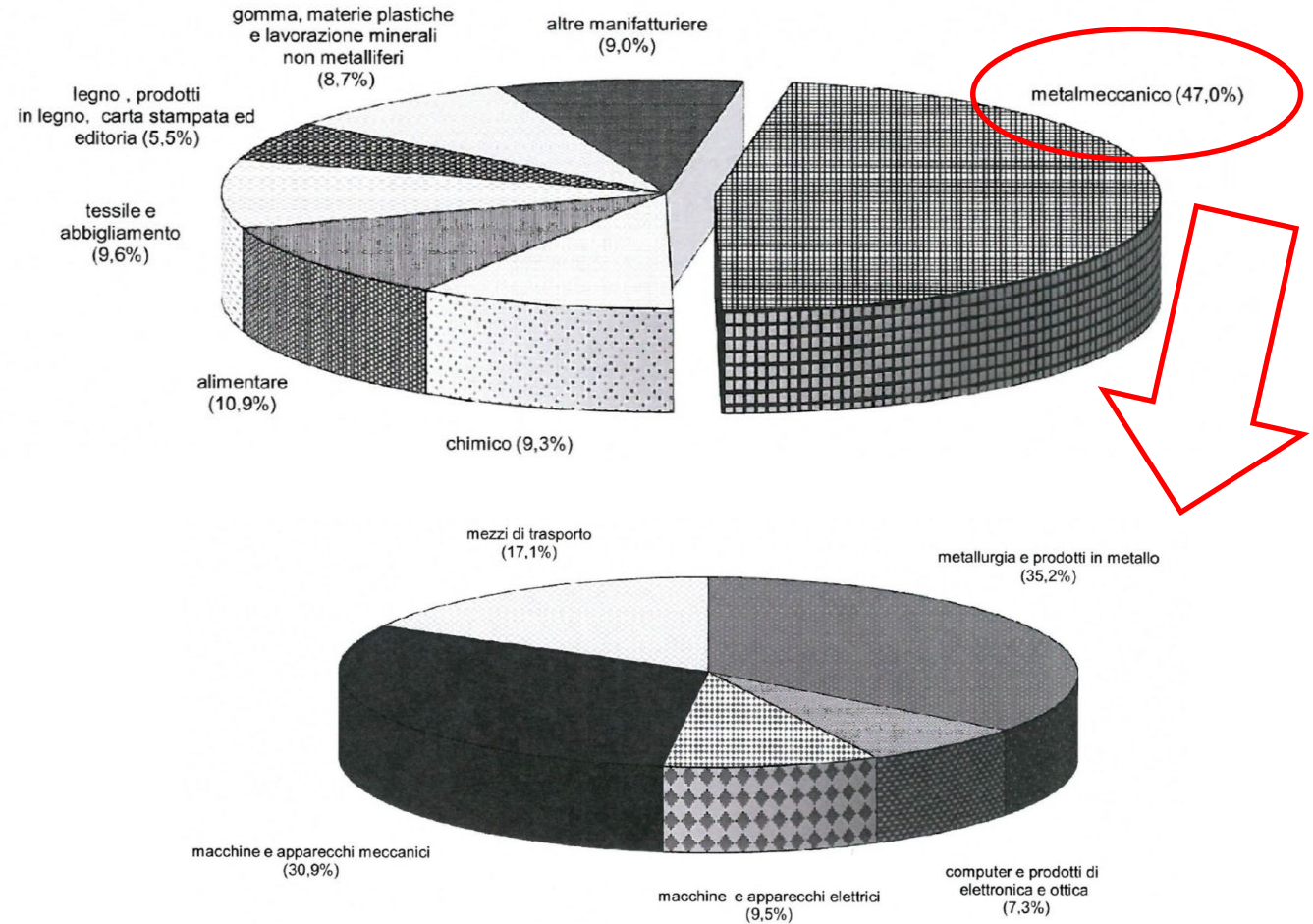
# I processi metallurgici



# La metallurgia in Italia

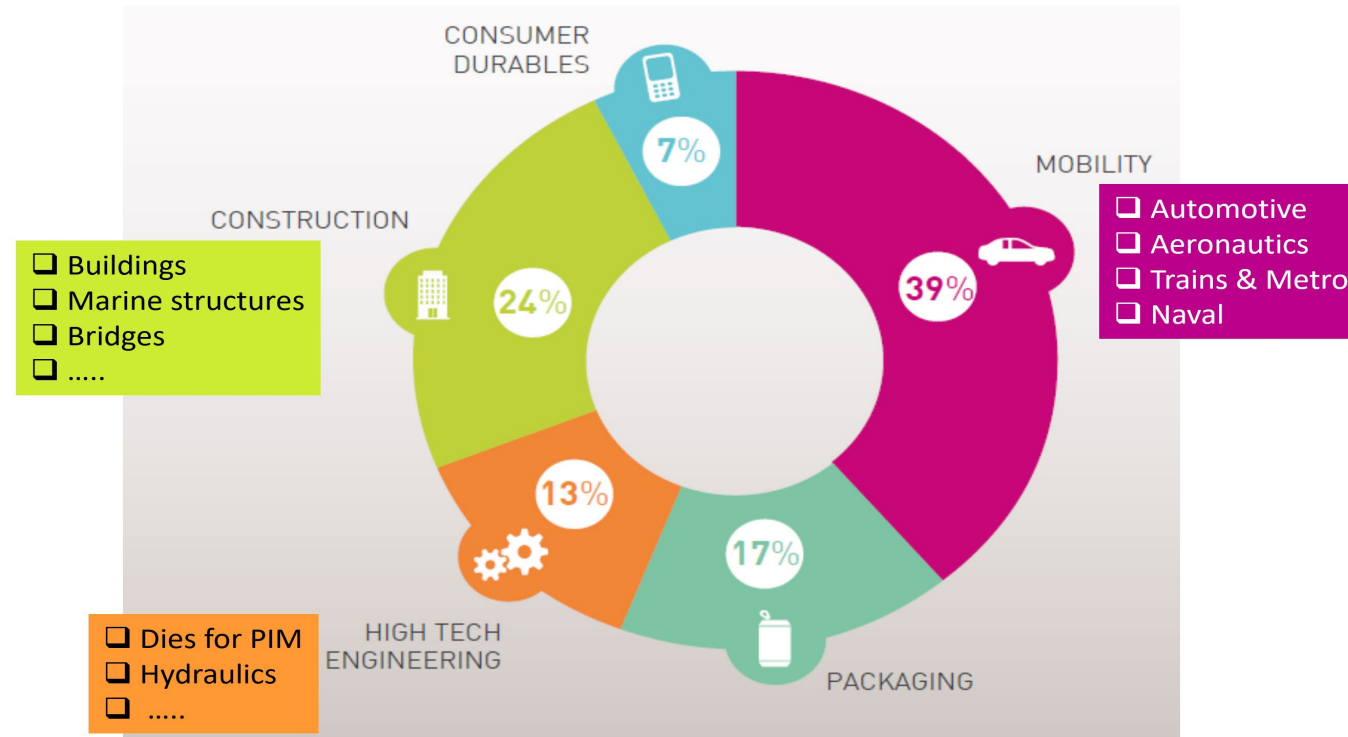


Fonte: elaborazioni CSC e MEF-Dipartimento delle Finanze su dati delle dichiarazioni fiscali.



Politecnico di Torino

# Un esempio trasversale: l'alluminio



Politecnico  
di Torino

# Un esempio di uso: l'acciaio per stampi materie plastiche

Resistenza a corrosione



Lavorabilità



Resistenza ad usura



Stabilità dimensionale, Conducibilità termica,  
Resistenza alla rottura, Stabilità degli spigoli (forze di serraggio)



Lucidabilità, Attaccabilità (fotoincisione)





# Materiali polimerici

- ❖ In natura si trovano numerosi materiali polimerici derivati da piante o animali:
  - Lana, cotone, seta,
  - Legno
  - Gomma naturale (caucciù)
  - proteine, amidi, enzimi
- ❖ oggi i polimeri più usati sono sintetici (plastiche, gomme, fibre,..) derivati principalmente dal petrolio.



# Origine Petrolifera

DAL PETROLIO



ALLA



PLASTICA



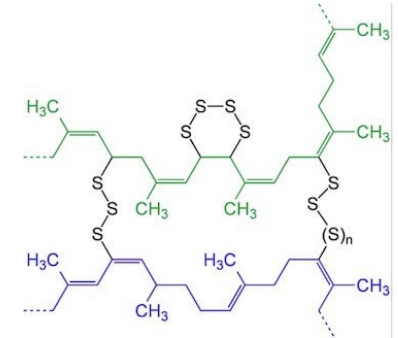
Politecnico  
di Torino

# Un po' di Storia

1. Le prime materie plastiche della storia erano ricavate da prodotti vegetali (**caucciù**).



2. Nel 1839 l'americano Goodyear scoprì il metodo per migliorare le proprietà meccaniche del caucciù (**Vulcanizzazione**).



3. Nel 1907 il belga Baekeland fabbricò la **bakelite**, prima resina sintetica ottenuta in laboratorio.

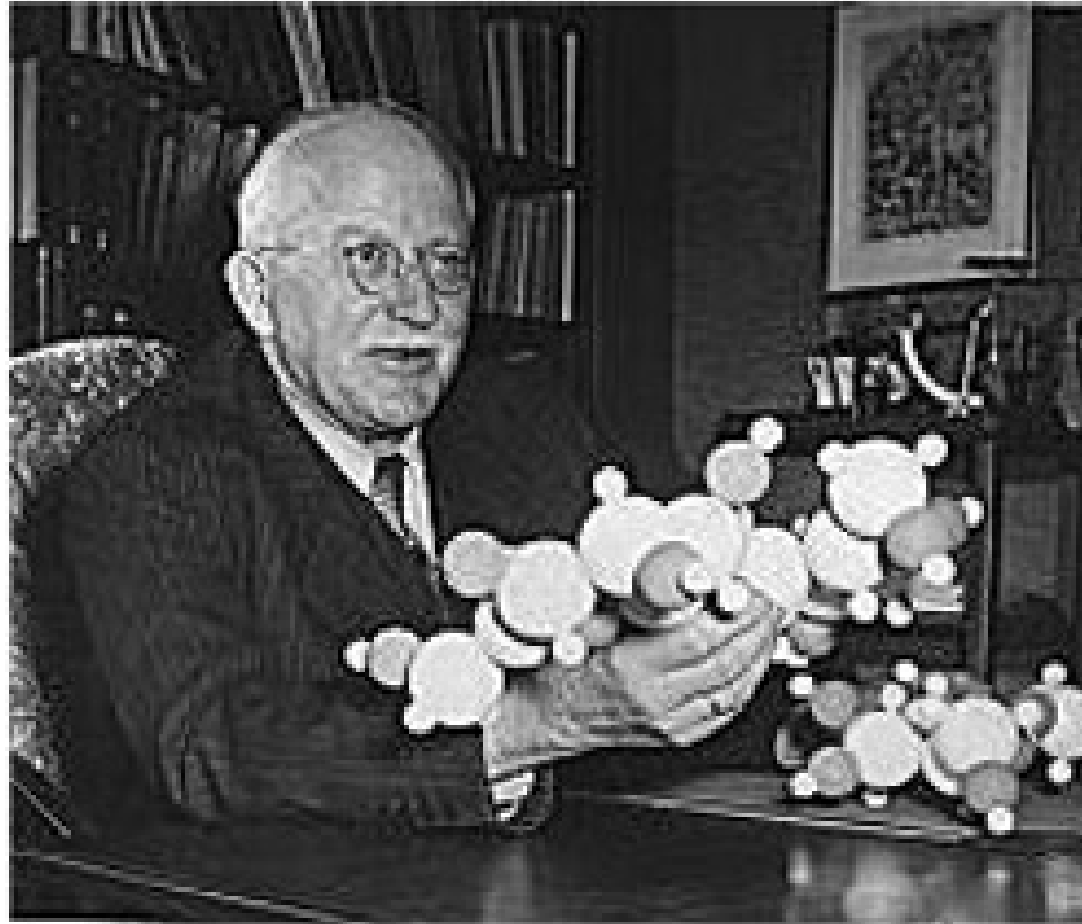


4. Dalla raffinazione del petrolio si ottennero poi le **materie plastiche sintetiche**.



Politecnico  
di Torino

# HERMANN STAUDINGER (1881-1965)

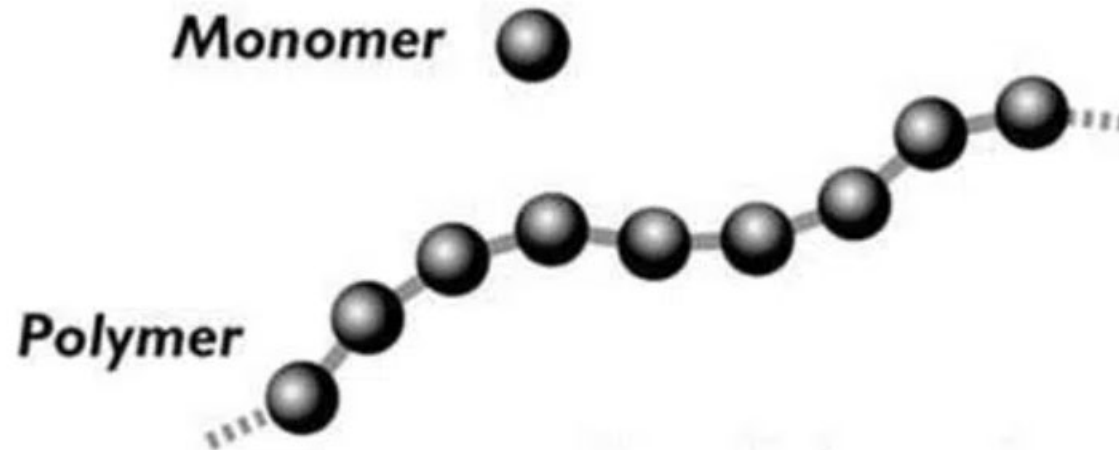


Politecnico  
di Torino



# Definizione di Polimero

Dal punto di vista chimico, i polimeri sono materiali organici costituiti da molecole di grandi dimensioni (**macromolecole**) formate da catene di molecole più piccole, i monomeri.



# Definizioni

## Macromolecola

## Polimero

### MACRO

dal greco  
**μακρος (macros)**,  
ciò che è grande e talvolta  
anche ciò che è lungo

### MOLECOLA

dal latino  
**moles, is**  
mole, massa, peso  
  
*molecola* ≡ diminutivo  
la più piccola parte di ogni composto chimico

### MACROMOLECOLA

molecola di dimensioni molto grandi  
e di peso molecolare molto elevato

### POLI

dal greco  
**πολυς (polus)**

molto

### MERO

dal greco  
**μερος (meros)**

unità

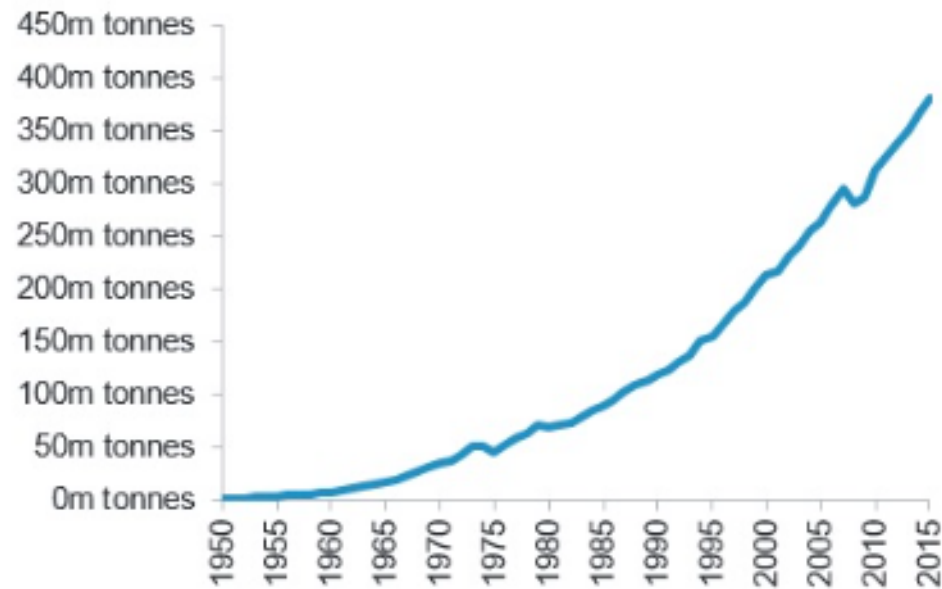
### POLIMERO

molte unità

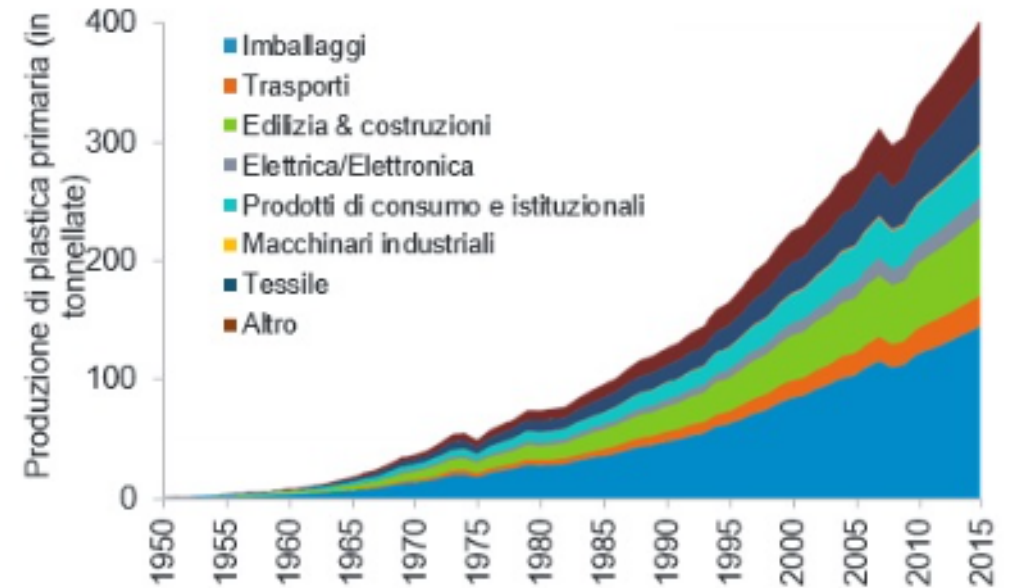


# Produzione

- **Grafico 1: Produzione globale di plastiche** || Il consumo di plastiche è aumentato dopo la Seconda guerra mondiale



- **Grafico 2: Produzione globale di plastiche, per utilizzo**  
Gli imballaggi rappresentano la percentuale di utilizzo più ampia



# UNA COMUNE CAMERA D'APPARTAMENTO



Con la plastica



Senza la plastica



Politecnico  
di Torino

TRATTO DA "FOCUS" N°80 GIUGNO 99



# Contenuti dell'Insegnamento di Scienza e Tecnologia dei Materiali Polimerici

- Metodi di sintesi dei polimeri
- Definizione delle proprietà strutturali peculiari
- Correlazione tra la struttura molecolare e le proprietà
- Accenno alle principali tecnologie di trasformazione e lavorazione delle materie plastiche



# Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

Quali sono gli obiettivi formativi di questo insegnamento ?



L'insegnamento si propone di fornire una cultura ingegneristica di base relativa ai **materiali ceramici**, con particolare enfasi alle correlazioni esistenti tra struttura, microstruttura e prestazione/proprietà del materiale. Le diverse fasi del processo ceramico saranno analizzate in modo da individuare le variabili di processo e capire come influenzano le prestazioni finali del materiale.



# Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

Quali sono gli obiettivi formativi di questo insegnamento ?



Dai Fenici al vetro di ultima generazione brevettato da Corning per Apple

L'insegnamento si propone di fornire una cultura ingegneristica di base relativa ai **materiali ceramici**, con particolare enfasi alle correlazioni esistenti tra struttura, microstruttura e prestazione/proprietà del materiale. Le diverse fasi del processo ceramico saranno analizzate in modo da individuare le variabili di processo e capire come influenzano le prestazioni finali del materiale.



Politecnico  
di Torino

# Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

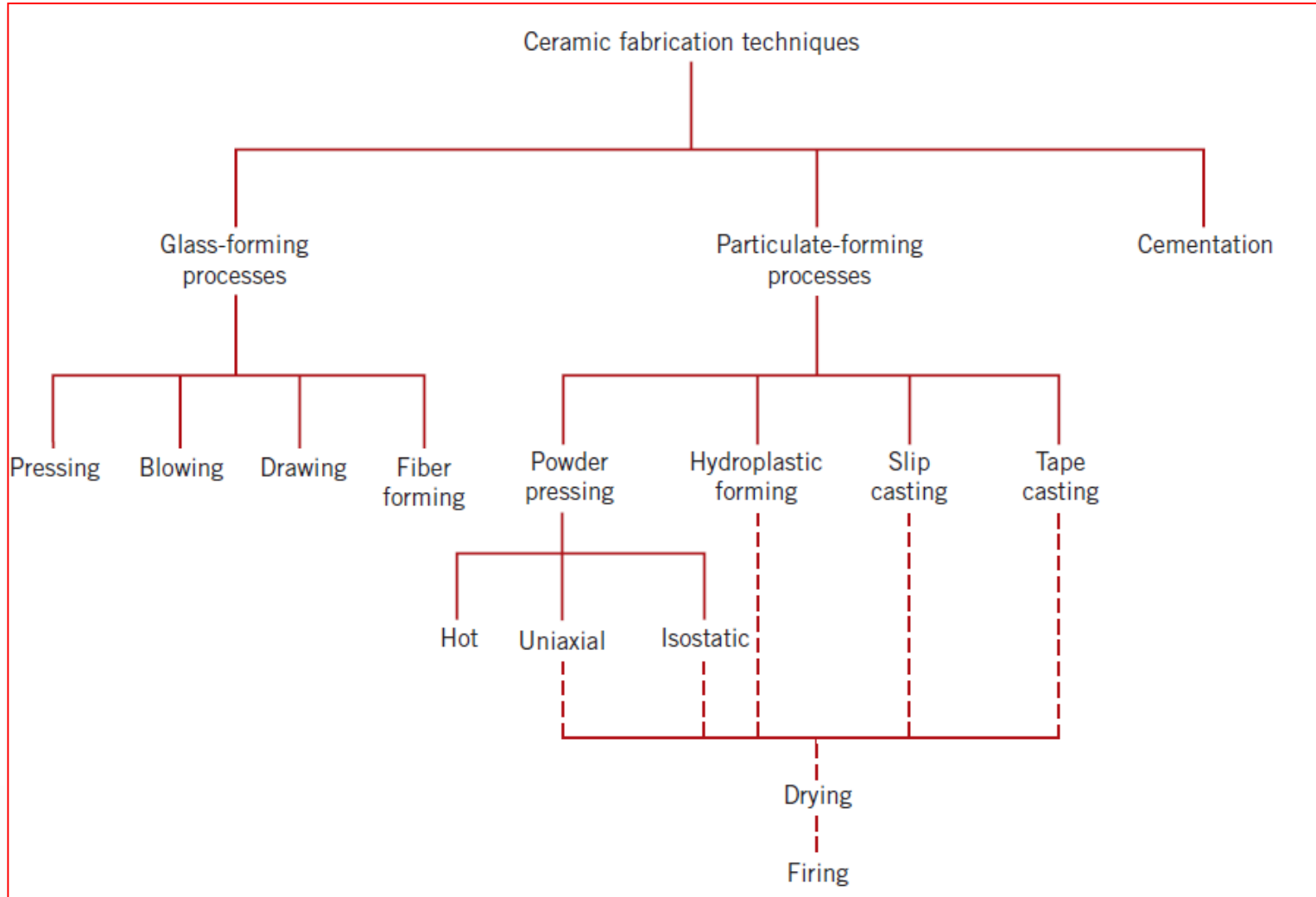
Quali sono gli obiettivi formativi di questo insegnamento ?



L'insegnamento si propone di fornire una cultura ingegneristica di base relativa ai **materiali ceramici**, con particolare enfasi alle correlazioni esistenti tra struttura, microstruttura e prestazione/proprietà del materiale. Le diverse fasi del processo ceramico saranno analizzate in modo da individuare le variabili di processo e capire come influenzano le prestazioni finali del materiale.



# Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici





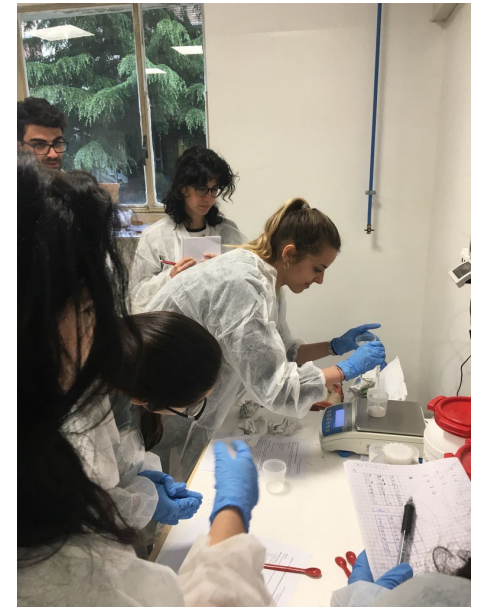
# Come si svolge questo insegnamento

Le lezioni teoriche saranno integrate da:

**esercitazioni in aula e in LAIB (2 CFU);**

**esperienze di laboratorio (1 CFU).** Gli studenti, suddivisi in piccoli gruppi effettueranno esperienze dirette su: il processo ceramico (macinazione; pressatura; sinterizzazione); le proprietà meccaniche e la porosità dei materiali ottenuti; la resistenza a compressione di cementi.

**visita di istruzione**



Prova di compressione



Politecnico  
di Torino



# Didattica innovativa

## Esperienze di Team Based Learning

**NEW**



### Before class

**1. Learn with pre-work on your own**

- Readings
- Lectures slides
- Videos

### In class: closed book

**2. Individual readiness assurance test (IRAT)**

**3. Team readiness assurance test (IRAT) with immediate feedback**

**4. Clarification session**

### In class: open book

**5. Application exercises (4S)**

- Significant problem
- Same problem
- Specific choice
- Simultaneous report

# Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici

Quali sono gli obiettivi formativi di questo insegnamento ?

- (i) migliorare le capacità critiche dello studente che, grazie alle esperienze di laboratorio e di TBL, sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare ed elaborare dati numerici e per sostenere le relative scelte decisionali;
- (ii) migliorare le abilità comunicative scritte dello studente che, al termine delle attività di laboratorio, dovrà redigere una relazione;
- (iii) migliorare le capacità di lavorare in gruppo



# Attività fondamentali per allenare le vostre «*soft skills*»

Per ***soft skill*** si intendono tutta quella **serie di competenze trasversali** che nella vita lavorativa sono importanti come o più delle competenze tecniche e professionali acquisite con l'esperienza (*hard skill*). Fra le soft skill, le principali e più richieste nel mondo del lavoro sono:

- saper comunicare efficacemente;
- saper lavorare in gruppo (**team work**);
- essere in grado di tenere testa allo stress.



Quando utilizziamo il termine *soft skills* stiamo parlando, quindi, di **capacità relazionali e comportamentali**, che caratterizzano la nostra persona e indicano il modo in cui ci poniamo rispetto al contesto lavorativo nel quale operiamo o vorremmo operare. Le *soft skills* sono importantissime anche per potersi rapportare in modo ottimale con tutte le persone che fanno parte del proprio ecosistema lavorativo: colleghi, responsabili ed eventualmente clienti.