

# INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB10)

(Brindisi - Università degli Studi)

## Insegnamento SCIENZA DEI MATERIALI C.I.

GenCod A005383

**Insegnamento** SCIENZA DEI MATERIALI C.I. **Anno di corso** 1

**Insegnamento in inglese** MATERIALS SCIENCE C.I. **Lingua** ITALIANO

**Settore disciplinare** ING-IND/22 **Percorso** PERCORSO COMUNE

**Corso di studi di riferimento** INGEGNERIA INDUSTRIALE  
**Tipo corso di studi** Laurea

**Docente** ANTONIO ALESSANDRO LICCIULLI  
**Sede** Brindisi

**Crediti** 6.0

**Periodo** Secondo Semestre

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 54.0 **Tipo esame** Orale

**Per immatricolati nel** 2020/2021

**Valutazione**

**Erogato nel** 2020/2021

**Orario dell'insegnamento**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso introduce lo studente di ingegneria alla scienza e tecnologia dei materiali. La parte introduttiva offre gli elementi che consentiranno allo studente di comprendere e prevedere le proprietà delle diverse categorie di materiali che saranno poi descritte di seguito. Saranno anche forniti i criteri di progettazione ingegneristica con i materiali e di dimensionamento di carattere strutturale e funzionale.

### PREREQUISITI

Conoscenze di chimica, matematica e fisica. Conoscenze di base di Metodi di rappresentazione tecnica (tolleranze dimensionali e geometriche, rugosità, norme per la rappresentazione di geometrie tridimensionali nel disegno tecnico), Insegnamenti di base del primo semestre di corso.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di scienza e tecnologia dei materiali, si prefigge gli obiettivi di abilitare lo studente a:

- Identificare il ruolo e la funzione dei materiali nei dispositivi tecnologici e negli oggetti di uso quotidiano.
- Identificare gli aspetti funzionali e strutturali che caratterizzano i materiali e imparare a riconoscere i materiali e le loro proprietà a partire dalle percezioni sensoriali.-
- Quantificare ingegneristicamente la performance dei materiali: resistenza, rigidità, tenacità, trasparenza, opacità, refrattarietà, conducibilità termica ed elettrica e asseverarne la loro idoneità per specifici impieghi.
- Acquisire un metodo di lavoro per la individuazione del materiale e della combinazione di materiali capace di offrire la migliore soluzione ingegneristica.

### METODI DIDATTICI

Il corso si articola in lezioni frontali, esperienze in laboratorio e visite guidate a stabilimenti industriali e laboratori di ricerca.

Nelle lezioni frontali si utilizzano strumenti e tecniche multimediali (power point, youtube, google classroom, google moduli)

Nelle attività di laboratorio gli studenti sono condotti nel laboratorio dipartimentale di scienza e tecnologia dei materiali dove assistono e partecipano ad esperienze quali la sintesi di materiali, assemblaggio di dispositivi, test meccanici e funzionali. Le visite guidate consentono di verificare sul campo le conoscenze acquisite e motivano lo studente a compiere ulteriori approfondimenti.

---

## MODALITA' D'ESAME

Lo studente in corso ha la possibilità di essere valutato attraverso 2 esoneri. Il primo collocato a metà corso il secondo alla fine. Gli esoneri sono costituiti da 6 quesiti in cui dar prova dell'apprendimento e dell'autonoma capacità di combinazione dei contenuti del corso.

Facoltativamente, in aggiunta agli esoneri, lo studente può presentare un lavoro monografico o una relazione su esperienze di laboratorio effettuate in università e/o aziende. Il lavoro monografico sarà esposto e discusso in sede di esame.

Un esame orale valuterà complessivamente gli esoneri, i lavori monografici ed esprimerà il voto finale.

---

## APPELLI D'ESAME

---

## ALTRE INFORMAZIONI UTILI

---

## PROGRAMMA ESTESO

Il rapporto tra la tecnologia dei materiali, la storia, l'economia, l'innovazione e l'ecologia. Recenti sviluppi: i materiali intelligenti, i nanomateriali, i materiali ecosostenibili.

Chimica nei materiali: Dall'atomo di Bohrs ai composti e alle molecole. Visone panoramica degli elementi sulla tavola periodica. L'elettronegatività e la classificazione dei materiali sulla base dei legami chimici (ionico, covalente, metallico, Van Der Waals) tra gli atomi. Il triangolo di Norman ed il tetraedro di Laing per la classificazione degli elementi e dei composti.

Struttura e geometria cristallina: Celle elementari, sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline metalliche ioniche covalenti. Posizioni degli atomi nelle celle elementari cubiche. Direzioni nelle celle elementari cubiche. Piani nelle celle elementari cubiche. Piani cristallografici e direzioni nella struttura cristallina esagonale. Confronto tra le strutture cristalline CFC, EC, CCC. Densità volumetrica planare e lineare. Polimorfismo. Analisi della struttura cristallina. Materiali amorfi. Classificazione dei difetti nei cristalli e nei materiali. Ruolo dei difetti nel comportamento meccanico e funzionale dei materiali.

I principi della diffusione, la prima e seconda legge di Fick.

Diagrammi di stato di sostanze pure e composti. Regola delle fasi di Gibbs. Curve di raffreddamento. Leghe binarie isomorfe. Regola della leva. Solidificazione delle leghe in condizioni non di equilibrio. Leghe binarie eutettiche. Leghe binarie peritettiche. Trasformazioni invariati. Diagrammi di stato con fasi e composti intermedi.

Proprietà meccaniche dei materiali e i metodi e strumenti per la loro misura. Le relazioni costitutive, la legge di Hooke, la resistenza, la rigidità, la tenacità, la duttilità, lo snervamento, la resilienza, la durezza.

Materiali e temperatura: calore specifico, conducibilità termica, meccanismi di trasporto del calore, espansione, creep, resistenza termica.

Materiali compositi: rinforzi e fibre per materiali compositi a matrice polimerica. Proprietà meccaniche dei materiali compositi, regola delle fasi, fasi in serie e in parallelo, compositi a matrice duttile e compositi a matrice fragile.

Materiali ceramici e classificazione dei minerali silicatici. Le argille e la lavorazione allo stato plastico dei materiali ceramici tradizionali e avanzati. I trattamenti termici e la sinterizzazione.

I vetri: la teoria di Zachariasen: ossidi formatori e modificatori. Temperatura di transizione vetrosa. Viscosità e lavorabilità. Esempi di composizioni vetrose: silice fusa, vetro sodalime, pyrex. Proprietà reologiche. Produzione e lavorazione dei vetri, Il vetro piano, tempra termica e chimica ed indurimento superficiale. Proprietà ottiche dei materiali: Definizioni, fenomeni di assorbimento, emissione, riflessione e luminescenza. Il controllo del fattore solare, la trasmittanza termica, l'effetto serra.

Materiali polimerici: la classificazione e le reazioni di polimerizzazione. Metodi industriali di polimerizzazione. Lavorazione dei materiali polimerici. Classificazione dei materiali polimerici. Deformazione e irrigidimento dei materiali polimerici. Creep e frattura dei materiali polimerici. I materiali da costruzione: Gesso, calce, Calcestruzzo (Cemento portland. Acqua di miscelazione, Aggregati, Additivi, Resistenza a compressione del calcestruzzo, Proporzionamento della miscela di calcestruzzo, calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso).

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

Il testo di riferimento è Donald D.R. Askeland, Scienza e tecnologia dei materiali, Casa editrice: Città studi

Sono alternative valide per approfondire la materia esposta nelle lezioni i seguenti:

M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica, Casa editrice: Ambrosiana

W.F. Smith, Scienza e tecnologia dei materiali, Casa editrice: McGraw-Hill

James F. Shackelford, Scienza e ingegneria dei materiali, Casa editrice: Pearson Paravia Bruno Mondadori