

## TECNOLOGIA DEI MATERIALI

### MATERIALS TECHNOLOGY

<b>A.A.</b>	2025/2026	<b>CdS</b>	CHMICA
<b>Codice</b>	8067849	<b>Canale</b>	Unico
<b>CFU</b>	6	<b>Lingua</b>	Italiano

#### DOCENTE RESPONSABILE

**ELISABETTA DI BARTOLOMEO**

#### OBIETTIVI FORMATIVI

<b>Italiano</b>	<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b></p> <p>L'insegnamento mira a fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sui materiali, sulle tecnologie e sulle relative applicazioni. Il corso intende inoltre trasmettere gli strumenti metodologici necessari per comprendere le correlazioni tra struttura, microstruttura e proprietà dei diversi materiali, con particolare riferimento alle proprietà meccaniche. Un ulteriore obiettivo è quello di introdurre le principali tecnologie di formatura e lavorazione dei materiali.</p> <p>Il corso si propone quindi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-fornire una conoscenza di base delle principali classi di materiali, evidenziando le relazioni tra struttura, proprietà e applicazioni;</li> <li>-illustrare i materiali maggiormente impiegati in ambito industriale e i relativi processi di produzione e lavorazione;</li> <li>-sviluppare la capacità di individuare, almeno a livello preliminare, il materiale più idoneo per una specifica applicazione.</li> </ul> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b></p> <p>Conoscenza dei fondamenti della scienza e tecnologia dei materiali con specifico riferimento alle proprietà meccaniche ed elettriche dei materiali.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b></p> <p>L'insegnamento si prefigge di sviluppare negli studenti la capacità di utilizzare le conoscenze di base ed applicarle nell'ambito dei materiali in applicazioni convenzionali e innovative e di saper ottimizzare le proprietà degli stessi basandosi sulla conoscenza delle correlazioni struttura-microstruttura-proprietà.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b></p> <p>Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito conoscenze riguardanti le classi di materiali in modo da poter interpretare le informazioni utili per valutazioni autonome inclusa la riflessione su applicazioni scientifiche innovative.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b></p> <p>Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare un linguaggio opportuno, sia nella forma scritta che orale, unitamente all'utilizzo di linguaggi grafici e formali per rappresentare i modelli descrittivi dei materiali.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b></p> <p>Lo studente dovrà essere in grado di sviluppare una autonoma capacità di apprendimento, e di correlare le relazioni tra struttura-proprietà-applicazioni delle principali categorie di materiali.</p>
<b>Inglese</b>	<p><b>LEARNING OUTCOMES:</b></p> <p><i>The course aims to provide students with fundamental knowledge of materials, technologies, and their applications. It also seeks to develop the methodological tools required to understand the relationships between structure, microstructure, and the</i></p>

	<p><i>properties of different materials, with particular emphasis on mechanical properties. A further objective is to introduce the main material forming and processing technologies.</i></p> <p><i>The course therefore aims to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-provide a basic understanding of the main classes of materials, highlighting the relationships between structure, properties, and applications;</i></li> <li><i>-present the materials most commonly used in industry together with the related production and processing methods;</i></li> <li><i>-develop the ability to identify, at least at a preliminary level, the most suitable material for a specific application</i></li> </ul> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>Knowledge of the fundamentals of materials science and technology, with specific reference to the mechanical and electrical properties of materials..</i></p> <p><b>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b></p> <p><i>The course aims to develop students' ability to use basic knowledge and apply it in the field of materials in both conventional and innovative applications, and to optimize their properties based on knowledge of structure–microstructure–property relationships.</i></p> <p><b>MAKING JUDGEMENTS:</b></p> <p><i>Students must demonstrate that they have acquired knowledge regarding the classes of materials in order to interpret relevant information for independent evaluation, including reflection on innovative scientific applications.</i></p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS:</b></p> <p><i>Students must be able to use appropriate language, both in written and oral form, together with graphical and formal languages to represent descriptive models of materials.</i></p> <p><b>LEARNING SKILLS:</b></p> <p><i>Students must be able to develop independent learning abilities and correlate the relationships between structure–properties–applications of the main categories of materials.</i></p>
--	--

## PREREQUISITI

<b>Italiano</b>	Nozioni di base di matematica e fisica, conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale, capacità di impostare semplici esercizi numerici.
<i>Inglese</i>	<i>Basic concepts of mathematics and physics, knowledge of the main units of the International System of Units, ability to set up simple numerical exercises.</i>

## PROGRAMMA

<b>Italiano</b>	<p>I corso può essere schematicamente articolato in 4 parti.</p> <p>PARTE 1. Criteri di scelta dei materiali. Classificazione di materiali. Principali strutture cristalline dei materiali metallici. Gli indici di Miller. Densità teorica: lineare, planare e volumica. Strutture cristalline nei solidi ionici. I difetti della struttura cristallina: difetti di punto e diffusione. Difetti di linea (dislocazioni) e scorrimento. I difetti di superficie. Tecniche di indagine per la caratterizzazione strutturale e microstrutturale dei metalli. Solidi ionici cristallini e difetti. Le sostanze amorfe: silicati e vetri. Cenni su polimerici organici (12 ore).</p> <p>PARTE 2. Proprietà meccaniche dei metalli. Deformazione elastica e plastica. La legge di Hooke. Meccanismi di deformazione plastica. Classificazione delle prove meccaniche. La prova di trazione. Il comportamento a trazione dei materiali metallici. Meccanismi di indurimento dei metalli. La frattura, la prova di resilienza, la fatica e lo scorrimento a caldo (12 ore).</p> <p>PARTE 3. Diagrammi di fase binari. Il sistema Ferro-Carbonio. Acciai e ghise. Evoluzione microstrutturale e modificazioni delle proprietà meccaniche. Trattamenti termici degli acciai. Lavorazioni e applicazioni leghe metalliche. Corrosione e degrado dei materiali. Prevenzione della corrosione. (14 ore).</p>
-----------------	--

	<p>PARTE 4. Proprietà meccaniche dei polimeri. La viscoelasticità. La temperatura di transizione vetrosa. Proprietà meccaniche dei ceramici. Cenni sulla Teoria di Griffith. Principali tecnologie di vetri e polimeri. Tecnologie ceramiche. (10 ore)</p>
<i>Inglese</i>	<p><i>The course can be schematically divided into four parts, as in the following.</i></p> <p><i>PART 1. Material selection criteria. Classification of materials. Main crystal structures of metallic materials. Miller indices. Theoretical density: linear, planar, and volumetric. Crystal structures in ionic solids. Crystal lattice defects: point defects and diffusion. Line defects (dislocations) and slip. Surface defects. Investigation techniques for structural and microstructural characterization of metals. Crystalline ionic solids and defects. Amorphous materials: silicates and glasses. Introduction to organic polymers (12 hours).</i></p> <p><i>PART 2. Mechanical properties of metals. Elastic and plastic deformation. Hooke's law. Mechanisms of plastic deformation. Classification of mechanical tests. Tensile test. Tensile behavior of metallic materials. Metal strengthening mechanisms. Fracture, impact toughness test, fatigue, and creep (12 hours).</i></p> <p><i>PART 3. Binary phase diagrams. The iron-carbon system. Steels and cast irons. Microstructural evolution and changes in mechanical properties. Heat treatments of steels. Processing and applications of metal alloys. Corrosion and material degradation. Corrosion prevention (14 hours).</i></p> <p><i>PART 4. Mechanical properties of polymers. Viscoelasticity. Glass transition temperature. Mechanical properties of ceramics. Introduction to Griffith theory. Main technologies of glass and polymers. Ceramic technologies (10 hours).</i></p>

### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA

<b>Italiano</b>	<p>W.D. Callister, D.G. Rethwisch, <i>Scienza ed Ingegneria dei Materiali</i>, EdiSES oppure W. F. Smith, J. Hashemi, <i>Scienza e Tecnologia dei Materiali</i>, McGraw-Hill</p>
<i>Inglese</i>	<p><i>W.D. Callister, D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering, EdiSES</i> oppure <i>W. F. Smith, J. Hashemi, Scienza e Tecnologia dei Materiali, McGraw-Hill</i></p>

### MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

<b>Italiano</b>	<p>The teaching methodology consists of 48 hours of lectures (24 classes) and classroom group exercises. The lectures involve the use of slides and discussions with students on practical case studies. Students' interest is stimulated through the presentation of multiple examples related to the topics introduced.</p> <p>Additional support activities are provided for clarification and further discussion of course topics upon students' request, by appointment via email (individually or in small groups).</p>
<i>Inglese</i>	<p><i>The teaching methodology consists of 48 hours of frontal teaching (24 lessons) and classroom exercises. The lessons are held on the blackboard with the aid of slides, promoting active participation and discussion. Students' interest is stimulated by illustrating multiple examples in relation to the topics introduced. The theoretical lessons are completed with frequent experimental exercises. Clarification / further information on the topics of the course at the request of students by appointment via e-mail (individual or small groups).</i></p>

## MODALITÀ DI VALUTAZIONE

---

### Prova orale

<b>Italiano</b>	<p>Le conoscenze acquisite sono verificate mediante un colloquio orale volto ad accertare la padronanza dei principali concetti. La valutazione è espressa in trentesimi.</p> <p>La prova prevede una serie di domande su tutto il programma svolto.</p> <p>Il voto finale di esame è formulato in base alla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Competenza sull'argomento studiato (50%)</li><li>- Correttezza nell'analisi numerica (20%)</li><li>- Proprietà e chiarezza di esposizione (30%)</li></ul>
<i>Inglese</i>	<p><i>The acquired knowledge is assessed through an oral examination aimed at verifying the student's mastery of the main concepts. The evaluation is expressed on a thirty-point scale. The examination consists of a series of questions covering the entire course syllabus.</i></p> <p><i>The final grade is determined on the basis of:</i></p> <p><i>Knowledge and understanding of the studied topics (50%)</i></p> <p><i>Accuracy in numerical analysis (20%)</i></p> <p><i>Clarity and appropriateness of presentation (30%)</i></p>

## MODALITÀ DI FREQUENZA

---

### Frequenza facoltativa

<b>Italiano</b>	Benché facoltativa, la frequenza del corso è fortemente consigliata
<i>Inglese</i>	<i>The course attendance is optional, but strongly recommended</i>