



---

INSEGNAMENTO: Tecnologia dei Materiali e Chimica Applicata

---

DOCENTE: Milena Marroccoli

---

e-mail [milena.marroccoli@unibas.it](mailto:milena.marroccoli@unibas.it)

---

Lingua di insegnamento	Italiano
------------------------	----------

---

n. CFU: 6	A.A.: 2013-2014	sede: Potenza
-----------	-----------------	---------------

---

#### CONTENUTI

Classificazione ed esame dei materiali utilizzati in ingegneria in funzione della loro costituzione chimica, della struttura e delle proprietà termiche e meccaniche. Diagrammi di stato. Tecnologia di produzione, caratteristiche e impieghi dei materiali metallici ferrosi (acciai e ghise). Materiali di complemento per l'ingegneria meccanica: combustibili e lubrificanti. Trattamenti delle acque per usi industriali.

---

#### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

W. F. Smith – Scienza e Tecnologia dei materiali, McGraw Hill Italia.

C. Brisi – Lezioni di Chimica Applicata, Editrice Universitaria Levrotto & Bella, Torino.

AIMAT – Manuale dei materiali per l'ingegneria, McGraw Hill Italia.

---

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente un quadro generale delle relazioni fra composizione, microstruttura e proprietà di materiali metallici, ceramici e polimerici. In particolare, alla fine del corso lo studente acquisirà una conoscenza critica dei materiali di prevalente interesse dell'ingegneria industriale e sarà in grado di scegliere quelli più adatti ad una specifica applicazione prevedendone il comportamento una volta messi in opera; lo studente conoscerà inoltre le caratteristiche e gli impieghi delle principali categorie di combustibili e apprenderà le conoscenze di base sulle metodologie chimico-fisiche applicate al trattamento delle acque per usi industriali.

---

#### PREREQUISITI

Nessuno.

---

#### MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Prova finale scritta.

---

#### PROGRAMMA ESTESO

**Le classi dei materiali.** Legami chimici primari e secondari. Tipi di materiali: metalli, ceramici e polimeri. La struttura cristallina dei materiali metallici e ceramici. Coordinate delle posizioni atomiche, delle direzioni e dei piani. Difetti nei solidi cristallini. Diffusione atomica nei solidi. Il meccanismo della deformazione plastica per movimento delle dislocazioni. Rafforzamento dei metalli mediante: soluzione solida, precipitati, incrudimento. Trattamento di ricottura per il recupero della duttilità.

**Proprietà meccaniche.** Tensioni e deformazioni. Elasticità lineare e non lineare. Comportamento anelastico. Curva sforzi-deformazioni ingegneristica e reale. Deformazione plastica dei metalli. Frattura duttile e fragile. Durezza. Creep. Fatica.

**Proprietà termiche.** Capacità termica. Espansione termica. Conducibilità termica. Stress termici.

**Diagrammi di stato.** Regola delle fasi di Gibbs. Comportamento di leghe binarie, componenti, fasi e diagrammi di fase. Soluzioni solide. Analisi dei diagrammi binari. Eutettico. Composti e fasi intermedie.

---



Solidificazione peritettica.

**Materiali metallici.** Tecnologia di produzione della ghisa e degli acciai. Il sistema ferro-carbonio. Gli acciai e l'influenza del tenore di carbonio sul loro comportamento tecnico. Le differenti ghise.

**Combustibili.** Potere calorifico. Aspetti fondamentali della combustione: stechiometria delle reazioni di combustione; temperatura teorica di combustione; aria di combustione; volume dei gas di combustione; temperatura di ignizione; limiti di infiammabilità. Combustibili fossili: componenti combustibili e non combustibili. I carboni fossili e il coke. La distillazione del petrolio. I combustibili liquidi: benzine, cherosene, gasoli e oli combustibili. I combustibili gassosi: gas naturale e gas di sintesi. Combustibili non tradizionali.

**Lubrificanti.** Classificazione. Componenti. Proprietà. Funzione.

**L'acqua.** Proprietà. Analisi. Trattamenti delle acque per usi industriali. Eliminazione delle sostanze solide sospese: sedimentazione, coagulazione, filtrazione. Degasaggio. Durezza temporanea e permanente. Allontanamento dei solidi disciolti. Addolcimento. Demineralizzazione. Processi di trattamento dell'acqua marina.

---

---

ALTRE INFORMAZIONI

---



---

COURSE: Materials technology and applied chemistry

---

TEACHER: Milena Marroccoli

---

e-mail : [milena.marroccoli@unibas.it](mailto:milena.marroccoli@unibas.it)

---

LANGUAGE	Italian	
----------	---------	--

---

ECTS: 6	ACADEMIC YEAR: 2013-2014	Campus: Potenza
---------	--------------------------	-----------------

---

#### TOPICS

Classification and examination of engineering materials according to their chemical composition, structure as well as thermal and mechanical properties. Phase diagrams. Production technology, characteristics and utilization of ferrous metals (steel and cast iron). Complement materials for mechanical engineering: fuels and lubricants. Water treatment for industrial use.

---

#### TEACHING METHODS

Lectures and esercitations

---

#### TEXTBOOKS

W. F. Smith – Scienza e Tecnologia dei materiali, McGraw Hill Italia.

C. Brisi – Lezioni di Chimica Applicata, Editrice Universitaria Levrotto & Bella, Torino.

AIMAT – Manuale dei materiali per l'ingegneria, McGraw Hill Italia.

---

#### LEARNING OUTCOMES

Aim of the course is to provide students with an overview of the relationships between composition, microstructure, properties and production technology of metallic, ceramic and polymeric materials. In particular, at the end of the course the student will acquire a critical understanding of different classes of materials for industrial engineering and will be able to choose the most suitable for a specific application by foreseeing their expected behavior once carried out; the student will know the characteristics and uses of the main categories of fuels and will learn the basic knowledge of the chemical and physical methods applied to the treatment of water for industrial usage

---

#### PREREQUISITES

None

---

#### EVALUATION METHODS

Written final examination

---

#### DETAILED CONTENT

**The classes of materials.** Primary and secondary chemical bonds. The crystal structure of metals and ceramics. Coordinates of Atomic Positions, Directions and Planes. Dense Planes and Directions. Defects in Crystalline solids. Dislocations Mechanism of Plastic Deformation.

Strengthening a Metal: solid solution hardening, precipitate and dispersion strengthening, cold work-hardening, the dislocation yield strength . Increasing the ductility by annealing

**Mechanical properties.** Stresses and strains. Linear and non linear Elasticity. Anelastic behaviour. Engineering and true stress-strain curves. Plastic deformation of metals. Hardness. Fracture. Fatigue. Creep.

**Thermal properties.** Heat capacity. Thermal expansion. Thermal conductivity. Thermal stresses.

**Phase Diagrams.** Gibb's rule. Behaviour of Binary Alloys. Phases, Components and Phase Diagrams. Solid

---



---

Solutions. Analysis of Binary Phase Diagrams. The Binary Eutectic Phase Diagram. Intermediate Compounds and Intermediate Phases. Peritectic solidification.

**Metals.** Cast iron and steel manufacturing process. The Iron-Carbon System. Steels. Carbon content influence on the technical behaviour of steels. Cast iron.

**Combustion and fuels.** Heating value. Combustion chemistry. Stoichiometric amount of air and excess air. Theoretical combustion temperature. Burning gas volume. Ignition temperature. Flammable limits. Fossil fuels: combustible and incombustible components. Fossil coal and coke coal. Petroleum distillation. Liquid fuels: gasoline, diesel, kerosene and combustible oil. Gaseous fuels: natural and synthetic gas. Non traditional fuels.

**Lubricants.** Classification, components, properties, function.

**Water.** Properties. Analysis. Industrial water treatment method. Suspended solids separation: sedimentation, coagulation, filtration. Degasification. Temporary and permanent water hardness. Dissolved solid separation. Water softening. Demineralization. Sea water treatment processes.

---

OTHERS INFORMATION

---



Università degli Studi della Basilicata  
**Scuola di Ingegneria**