



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Corso di Laurea in Architettura 4/S

Programma del Corso di "Scienza e Tecnologia dei Materiali" (8 CFU)

Docente: Ing. Marco Morreale

Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali

Introduzione al corso. Generalità. Vari tipi di materiali.

Struttura

Struttura degli atomi. Legami atomici e molecolari. Legame ionico, covalente, metallico. Legami secondari. Reticolo spaziale e celle elementari. Sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline. Allotropia. Analisi della struttura cristallina. Solidificazione dei metalli e dei monocristalli. Difetti cristallini. Soluzioni solide. Deformazione plastica, recupero e ricristallizzazione.

Proprietà

Generalità. Caratteristiche fisiche e chimiche. Criteri di scelta. Unità di misura. Proprietà meccaniche. Sforzi e deformazioni nei materiali. Materiali fragili e duttili. Prova di trazione e diagramma sforzo-deformazione. Durezza e prove di durezza. Rottura duttile e fragile. Tenacità e prova di resilienza. Fatica dei metalli. Creep e viscoelasticità.

Proprietà ottiche: generalità. Luce e spettro elettromagnetico. Rifrazione della luce. Assorbimento, trasmissione e riflessione della luce.

Materiali lapidei

Generalità. Le rocce. Proprietà e prove delle rocce. Classificazioni dei prodotti lapidei. Impieghi. Degradamento.

Leganti e calcestruzzo

Generalità. Il gesso: cottura, idratazione, tempo di presa, caratteristiche, incompatibilità, tipi di gesso, requisiti di accettazione. Calce aerea: spegnimento, requisiti di accettazione, malte aeree. Calce idraulica: caratteristiche principali, requisiti di accettazione. Cemento Portland: produzione, composizione, granulometria, idratazione, sviluppo della resistenza meccanica, sviluppo di calore, requisiti e normative. Pasta di cemento idratata: porosità, resistenza meccanica, acqua nei pori, cementi di miscela, cementi speciali, normativa e accettazione. Calcestruzzo: generalità, costituenti, aggregati, (caratteristiche, granulometria, distribuzione granulometrica ottimale, normative), acqua (caratteristiche, qualità), additivi. Calcestruzzo fresco: lavorabilità, segregazione e bleeding, stagionatura. Calcestruzzo indurito: resistenza meccanica, deformazione, fessurazione, calcestruzzi speciali. Durabilità: attacco da gelo-disgelo, attacco acido e dilavamento, attacco solfatico, reazione alcali-aggregati, corrosione delle armature, prevenzione del degrado. Effetti della temperatura sulle strutture in calcestruzzo. Mix Design: fattori in gioco, procedura.

Materiali metallici

Generalità. Richiami sui diagrammi di stato e sulle leghe binarie. Produzione della ghisa e dell'acciaio. Diagramma di stato ferro-carburo di ferro. Trattamenti termici degli acciai al carbonio. Acciai basso legati. Leghe di alluminio. Leghe di rame. Acciai inossidabili. Ghise. Leghe di magnesio, titanio e nichel. Corrosione e protezione. Riciclo (cenni).

Materiali polimerici

Generalità. Reazioni di polimerizzazione e metodi industriali (cenni). Polimeri termoplastici e

termoindurenti. Cristallinità. Lavorazione. Materiali termoplastici per uso generale. Tecnopolimeri. Termoindurenti. Elastomeri (gomme). Deformazione e irrigidimento dei materiali polimerici. Creep e frattura. Siliconi, consolidanti e protettivi. Riciclo (cenni).

Materiali ceramici

Generalità. Strutture cristalline ceramiche semplici (cenni). Strutture dei silicati (cenni). Lavorazione dei materiali ceramici. Materiali ceramici tradizionali: laterizi, gres e porcellane. Caratteristiche, classificazioni e norme di accettazione. Materiali ceramici avanzati (cenni). Proprietà meccaniche e termiche dei materiali ceramici. Refrattari.

Vetri

Generalità. Struttura. Composizione. Deformazione viscosa. Metodi di formatura. Vetri speciali. Riciclo (cenni).

Materiali compositi

Generalità. Materiali compositi polimerici rinforzati con fibre. Processi di fabbricazione (cenni). Compositi a matrice metallica e ceramica (cenni). Asfalto e miscele di asfalto.

Legno

Generalità. Gli alberi e alcuni tipi di legno di uso comune. Macrostruttura. Microstruttura. Composizione chimica. Legni dolci e duri. Struttura delle pareti cellulari. Densità del legno e sua interazione con l'umidità. Proprietà, durabilità e lavorazioni. Applicazioni. Semilavorati derivati dal legno.

Testi adottati

- W.F. Smith, *Scienza e tecnologia dei materiali*, McGraw-Hill.
- L. Bertolini, *Materiali da costruzione, vol. I*, CittàStudi Edizioni

Testi consigliati per la consultazione

- L. Coppola, *Concretum*, McGraw-Hill.
- C. Amerio e G. Canavesio, *Materiali per l'edilizia (vol. II)*, S.E.I.
- C. Brisi, *Chimica applicata*, Levrotto e Bella
- M. Collepari, *Scienza e tecnologia del calcestruzzo*, Hoepli
- V. Alunno Rossetti, *Il calcestruzzo: materiali e tecnologia*, McGraw-Hill
- G. Amoroso e M. Camaiti, *Scienza dei materiali e restauro*, Alinea Editrice
- Appunti dalle lezioni e materiale didattico fornito durante il corso