

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di Studi	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2015/16	<i>Scienza e Tecnologia dei Materiali</i>	ING-IND/22	6	Architettura Classe LM-4	Primo semestre	48	1	No
N° Moduli	Nome Modulo	Tipologia	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1		Lezioni frontali	48	Marco Morreale Email: marco.morreale@unikore.it Tel.: 0935 536 449	ING-IND/22	PA	Si	Istituzionale

### Obiettivi formativi:

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Obiettivo del corso è consentire allo studente la maturazione, anche attraverso un congruo tempo dedicato allo studio individuale, di competenze e capacità di comprensione tali da permettergli di includere nel proprio bagaglio di conoscenze le tematiche relative ai fenomeni chimici e alla struttura della materia, necessari alla comprensione e all'approfondimento degli aspetti scientifici e tecnologici legati ai materiali e al loro utilizzo. Lo studente, al termine del corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti la struttura della materia e i principi base che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche. Lo studente sarà in grado di correlare le caratteristiche chimiche e microstrutturali dei principali materiali utilizzati attualmente nei settori dell'architettura, del design e del restauro, con le proprietà macroscopiche, in modo tale da effettuare le scelte più adeguate per ogni specifica applicazione pratica, sia in fase di progettazione che di verifica.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite riguardo la struttura della materia per correlare qualitativamente le proprietà con la struttura e le possibili applicazioni tecnologiche. In tal modo, lo studente acquisirà competenze adeguate alla risoluzione di problemi concreti di carattere pratico, con particolare attenzione agli ambiti dell'architettura, del design e del restauro. Le prove di esame saranno strutturate in modo tale che lo studente dimostri la padronanza degli strumenti, delle metodologie e dei contenuti tipici del corso.

**Autonomia di giudizio:** Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente aspetti fondamentali quali la validità ed i limiti dei modelli semplificati della struttura della materia e gli ambiti di utilizzo dei principi della termodinamica; le proprietà chimico/fisiche ed il comportamento dei materiali nelle varie situazioni di impiego; gli effetti di agenti atmosferici, termici ed azioni esterne in generale sui materiali prescelti, al fine di verificarne le implicazioni progettuali e manutentive.

**Abilità comunicative:** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. In particolare, sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative agli aspetti fondamentali della disciplina (struttura atomica, termodinamica di base, correlazioni struttura-proprietà, varie tipologie di materiali e relative proprietà tecnologiche, vantaggi/svantaggi legati all'impiego di un determinato materiale).

**Capacità di apprendere:** Lo studente avrà appreso i principi fondamentali della struttura della materia, delle reazioni chimiche che possono interessare i materiali e le correlazioni tra le proprietà e la struttura. Queste conoscenze contribuiranno sia al completamento del suo bagaglio culturale nell'ambito delle discipline fenomenologiche (fisiche e chimiche), sia ad integrare le conoscenze tecnico-specialistiche, anche nell'ottica di un incremento del grado di autonomia, dell'elasticità mentale e delle capacità di discernimento. Al raggiungimento delle capacità di apprendimento

contribuiranno, in varia misura, tutte le attività didattiche, nel cui ambito un ruolo rilevante viene ricoperto sia dalle ore di studio individuale per quanto concerne l'acquisizione intrinseca di tali capacità, sia dalle attività formative che implicano un confronto (tra studente e docente, di studenti tra loro, ecc.) per quanto concerne la loro corretta estrinsecazione. Le capacità di apprendimento saranno conseguite in particolare attraverso lo studio individuale previsto, e l'attività svolta per la preparazione degli esami scritti e orali, attraverso la cui valutazione sarà verificato il raggiungimento delle suddette capacità.

### **Programma:**

-Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali

Introduzione al corso. Generalità. Vari tipi di materiali. Fondamenti chimici della materia.

-Elementi di chimica generale e di chimica organica

Elementi e composti. Struttura dell'atomo. Stati di aggregazione della materia. Passaggi di stato. Leggi fondamentali della chimica.

Leggi dei gas (cenni). Nomenclatura. Reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici di base. Equilibri chimici. Legami chimici. Soluzioni. Acidi e basi. Elettrochimica. Cinetica. Principali composti inorganici. Principali composti organici, gruppi funzionali, derivati funzionali.

-Struttura

Reticolo spaziale e celle elementari. Sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline. Allotropia. Analisi della struttura cristallina (cenni). Soluzioni solide (cenni). Difetti cristallini.

-Proprietà fisico-chimiche

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

-Leganti e calcestruzzo

Generalità. Il gesso: cottura, idratazione, tempo di presa, caratteristiche, incompatibilità, tipi di gesso, requisiti di accettazione (cenni). Calce aerea: spegnimento, requisiti di accettazione (cenni), malte aeree. Calce idraulica. 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 (cenni). Calcestruzzo: generalità, costituenti, aggregati, 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 (cenni).

-Materiali metallici

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

-Materiali polimerici

Generalità. Reazioni di polimerizzazione e metodi industriali (cenni). Polimeri termoplastici e termoindurenti. Cristallinità. Lavorazione. Materiali

termoplastici per uso generale. Tecnopolimeri. Termoindurenti. Elastomeri. Siliconi, consolidanti e protettivi. Applicazioni relative al restauro e alla conservazione (cenni).

-Materiali ceramici

Generalità. Strutture dei silicati (cenni). Lavorazione dei materiali ceramici. Materiali ceramici tradizionali: laterizi, gres e porcellane. Caratteristiche, classificazioni e norme di accettazione.

-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 e durabilità. Applicazioni.

### **Testi consigliati:**

- L. Bertolini, Materiali da costruzione, vol. I, CittàStudi Edizioni.
- W.F. Smith, Scienza e tecnologia dei materiali, McGraw-Hill.
- P. Silvestroni, Fondamenti di Chimica, CEA
- L. Bertolini, Materiali da costruzione, vol. II, CittàStudi Edizioni
- 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
- G. Amoroso e M. Camaiti, Scienza dei materiali e restauro, Alinea Editrice

### **Modalità di esame:**

La modalità d'esame prevede una prova scritta (generalmente basata su quesiti a risposta aperta e chiusa), seguita da una prova orale in caso di superamento della prova scritta.

Non sono previste prove in itinere.

### **Argomenti o insegnamenti propedeutici:**

Sebbene non sia formalmente prevista alcuna propedeuticità, l'allievo dovrà possedere le principali nozioni e strumenti fisico-matematici di base, importanti per la comprensione del corso.

### **Orari di ricevimento:**

Il ricevimento per gli studenti in corso sarà effettuato il Martedì dalle 15:00 alle 16:00 ed il Mercoledì dalle 13:00 alle 14:00.

Il ricevimento per gli studenti fuori corso e lavoratori sarà effettuato il Mercoledì dalle 16:00 alle 17:00 ed il Giovedì dalle 15:00 alle 16:00.

### **Note:**

Nessuna.