



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria ed Architettura**  
**Anno Accademico 2017 - 2018**

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare	CFU	Insegnamento	Ore di aula	Mutuazione			
2017/18	ING-IND/22 <i>Scienza e tecnologia dei materiali</i>	6	<b>Scienza e Tecnologia dei Materiali</b>	48	No			
Classe	Corso di studi	Tipologia di insegnamento		Anno di corso e Periodo	Sede delle lezioni			
LM4	Architettura	Affine		III Anno Primo Semestre	UNIKORE-Facoltà di Ingegneria e Architettura			
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Unico modulo di insegnamento	Attività didattica frontale ed esercitazioni	48	Marco Morreale Email: <a href="mailto:marco.morreale@unikore.it">marco.morreale@unikore.it</a> Tel. 0935536449	ING-IND/22	PA	Si	Istituzionale

### Prerequisiti

L'allievo dovrà possedere le principali nozioni e gli strumenti fisico-matematici di base (quali ad esempio le principali grandezze fisiche con le relative unità di misura e conversioni, potenze, logaritmi ed esponenziali, equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, trigonometria e geometria del piano e dello spazio, funzioni di una o più variabili reali, elementi di calcolo differenziale e integrale), fondamentali per la comprensione del corso.

### Propedeuticità

Nessuna.



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

### **Obiettivi formativi**

Obiettivo del corso è fornire le conoscenze di base relative ai fenomeni chimici, alla termodinamica e alla struttura della materia, necessarie alla comprensione e all'approfondimento degli aspetti scientifici e tecnologici legati ai materiali e al loro utilizzo. In tale ottica, si forniranno gli strumenti necessari per saper correlare le caratteristiche chimiche e microstrutturali con le proprietà macroscopiche, in modo tale da effettuare le scelte più adeguate per ogni specifica applicazione pratico-tecnologica, sia in fase di progettazione che di verifica.

### **Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino)**

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

#### **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.



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

**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, attraverso la cui valutazione sarà verificato il raggiungimento delle suddette capacità.

**Contenuti e struttura del corso**

**Lezioni frontali**

**N. ARGOMENTO**

	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>DURATA</b>
1 <i>Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali</i> Introduzione al corso. Generalità. Vari tipi di materiali. Fondamenti chimici della materia.	Frontale	1h
2 <i>Elementi di chimica generale e di chimica organica</i> Elementi e composti. Struttura dell'atomo. Stati di aggregazione della materia. Passaggi di stato. Leggi fondamentali della chimica. Legami chimici. Leggi dei gas (cenni). Nomenclatura. Reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici di base. Equilibri chimici. Soluzioni. Acidi e basi. Elettrochimica. Cinetica.	Frontale (con esercitazione)	15h



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

Principali composti inorganici. Principali composti organici, gruppi funzionali, derivati funzionali.

<b>3</b>	<i>Struttura della materia</i> 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.	Frontale	3h
<b>4</b>	<i>Proprietà fisico-chimiche</i> 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. Principali proprietà termiche dei materiali.	Frontale	5h
<b>5</b>	<i>Leganti e calcestruzzo</i> 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).	Frontale (con esercitazione)	12h
<b>6</b>	<i>Materiali metallici</i> 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 (cenni).	Frontale	4h
<b>7</b>	<i>Materiali polimerici</i> 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).	Frontale	4h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

<b>8</b>	<b>Materiali ceramici tradizionali</b> Generalità. Strutture dei silicati (cenni). Lavorazione dei materiali ceramici. Materiali ceramici tradizionali: laterizi, gres e porcellane. Caratteristiche, classificazioni e norme di accettazione.	Frontale	2h
<b>9</b>	<b>Legno</b> 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.	Frontale	2h

### Testi adottati

#### Testi principali:

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

#### Materiale didattico a disposizione degli studenti:

*Materiale integrativo su alcuni aspetti specifici del corso, fornito durante le lezioni agli studenti frequentanti.*

#### Testi di riferimento:

- *P. Silvestroni, Fondamenti di chimica, CEA*

#### Testi di approfondimento:

- *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. Colleparidi, Scienza e tecnologia del calcestruzzo, Hoepli*
- *G. Amoroso e M. Camaiti, Scienza dei materiali e restauro, Alinea Editrice*

### Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze tecniche acquisite dagli allievi si svolgerà attraverso un colloquio orale individuale (di durata variabile ed



## *Università degli Studi di Enna "Kore"*

### *Facoltà di Ingegneria e Architettura*

orientativamente tra i 30-40 minuti) che tratterà gli argomenti trattati durante il corso. Gli esaminandi, in caso di necessità legate alla loro numerosità, saranno ripartiti in più giornate secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello ovvero, se possibile, anticipatamente sulla base delle prenotazioni pervenute. La calendarizzazione sarà in tal caso opportunamente pubblicizzata. Durante il colloquio individuale sarà accertato il raggiungimento di una conoscenza almeno sufficiente relativamente ai materiali leganti e calcestruzzo, ai materiali metallici, ai materiali polimerici (ivi compreso il legno), ai materiali ceramici, nonché ai concetti fondamentali di struttura della materia e delle proprietà chimico-fisiche dei materiali.

La valutazione dell'apprendimento sarà focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi, in accordo con i descrittori di Dublino.

Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode. L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità indicate. Il voto sarà espresso secondo il seguente schema di valutazione:

- Ottimo (30-30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Buone capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti e nell'affrontare nuove problematiche.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati e limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti proposti.
- Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per rispondere ai quesiti.

### **Orari di lezione e date di esame**

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea con un congruo anticipo rispetto all'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-attivita-didattiche/architettura-calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea con un congruo anticipo rispetto all'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-esami/architettura-calendario-esami>



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

**Modalità e orari di ricevimento**

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/architettura-persone/architettura-docenti/itemlist/category/1850-prof-marco-morreale>

Si invitano gli studenti interessati a contattare preventivamente il docente via email per una migliore organizzazione delle attività di ricevimento.

**Note**

Nessuna.

