



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

## Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2022/2023

### Corso di Studi in Ingegneria dei Rischi Ambientali e delle Infrastrutture, classe di laurea L-7

Insegnamento	Tecnologia dei Materiali e Chimica dell'Ambiente
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/22
Metodologia didattica	Lezioni
Nr. ore di aula	48
Nr. ore di studio autonomo	102
Nr. ore di laboratorio	-
Mutuazione	Si – Mutuazione con il corso "Laboratorio di nuove tecnologie in architettura" in Architettura classe LM4
Annualità	I anno
Periodo di svolgimento	I semestre

Docente	E-mail	Ruolo <sup>i</sup>	SSD docente
Marco Morreale	marco.morreale@unikore.it	PA	ING-IND/22

Propedeuticità	Nessuna
Prerequisiti	Non vi sono prerequisiti specifici differenti da quelli richiesti per l'accesso al corso di laurea, ma sono comunque fondamentali gli strumenti fisico-matematici di base ed è preferibile il possesso di alcune conoscenze di chimica generale.
Sede delle lezioni	UNIKORE - Facoltà di Ingegneria e Architettura

#### Moduli

N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore

#### Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web di Ateneo:  
[https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb\\_unikore/index.php?view=easycourse&lang=it](https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?view=easycourse&lang=it)

#### Obiettivi formativi

Obiettivo dell'insegnamento è fornire le conoscenze fondamentali relative alla chimica di base e alla struttura della materia, necessarie alla comprensione e all'approfondimento degli aspetti legati ai materiali e al loro utilizzo nell'ingegneria civile e ambientale, fornendo gli strumenti di base per potere correlare i fenomeni chimico-fisici e le caratteristiche microscopiche dei vari materiali in gioco con le loro proprietà macroscopiche e applicative (anche in tema di impatti ambientali). Lo studente sarà quindi in grado di comprendere il legame tra struttura e proprietà e affrontare delle problematiche di natura applicativa, correlando criticamente i vari fattori in gioco. L'insegnamento contribuisce quindi alla formazione di ingegneri che operano nel settore civile e ambientale fornendo i concetti basilari di chimica e di tecnologia dei materiali, fondamentali per la loro professione.

## Contenuti del Programma

### *Chimica di base*

Elementi e composti. Peso atomico e molecolare, concetto di mole. Reazioni chimiche e concetti stechiometrici di base. Stati di aggregazione della materia e passaggi di stato. Equilibri (cenni). Legami chimici. Nomenclatura. Soluzioni. Acidi e basi. Ossidoriduzioni ed elettrochimica. Cinetica (cenni). Principali composti inorganici. Principali composti organici. (Durata: 16 h)

### *Struttura dei materiali*

Struttura a livello macroscopico e microscopico. Reticolo spaziale e celle elementari. Sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline e relativi difetti (cenni). (3 h)

### *Proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali*

Generalità. Caratteristiche fisiche e chimiche. Unità di misura (richiami). Proprietà meccaniche: prove meccaniche, sforzi e deformazioni nei materiali, materiali fragili e duttili, comportamento a rottura e tenacità. Fatica dei metalli (cenni). Creep e viscoelasticità (cenni). Proprietà termiche dei materiali. Azioni dell'ambiente sui materiali. Costi (cenni). Impatto ambientale dei materiali (cenni). (7 h)

### *Leganti e calcestruzzo*

Generalità. Materiali leganti aerei e idraulici. Gesso. Calce aerea. Calce idraulica. Cemento Portland. Idratazione e proprietà delle paste cementizie. Cementi speciali. Calcestruzzi: generalità, costituenti, proprietà allo stato fresco, proprietà allo stato indurito. Mix Design (cenni). Malte da allettamento e da intonaco. Durabilità e prevenzione del degrado. Prescrizioni sul calcestruzzo (cenni). (8 h)

### *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 (semplificato). Trattamenti termici degli acciai al carbonio. Acciai basso legati. Ghise. Corrosione e protezione (cenni). Leghe di rame (cenni). Leghe di alluminio (cenni). Leghe di titanio (cenni). (5 h)

### *Materiali polimerici*

Generalità. Polimerizzazione (cenni). Struttura. Polimeri termoplastici e termoindurenti. Lavorazione (cenni). Proprietà tecnologiche principali. Principali tipi di materiali polimerici: termoplastici, termoindurenti, elastomeri, sigillanti e impermeabilizzanti, adesivi. Durabilità e riciclabilità (cenni). Materiali compositi (cenni): generalità, polimeri rinforzati con fibre. (5 h)

### *Materiali ceramici e vetri*

Generalità. Composizione e struttura (cenni). Lavorazione dei materiali ceramici (cenni). Materiali ceramici tradizionali: laterizi, gres e porcellane. Durabilità. Asfalti e miscele d'asfalto (cenni). Vetri: struttura, produzione (cenni), proprietà fondamentali, principali tipi di vetro. (2 h)

### *Legno*

Generalità. Gli alberi e alcuni tipi di legno di uso comune. Macrostruttura e microstruttura. Composizione chimica (cenni). Proprietà. Legni dolci e duri. Densità del legno e interazioni con l'umidità. Durabilità. Applicazioni. (2 h)

## Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

### 1. **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Gli obiettivi che lo studente dovrà avere raggiunto alla fine dell'insegnamento, in termini di conoscenza (sapere) e capacità (saper fare), saranno: la conoscenza dei più importanti materiali e relative applicazioni e problematiche nel settore civile e ambientale, unitamente alla capacità di correlare le principali caratteristiche microscopiche della materia con le relative proprietà macroscopiche, in modo tale da effettuare le scelte più adeguate per una specifica applicazione.

### 2. **Conoscenza e capacità di comprensione applicate:**

Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze acquisite riguardo la chimica di base e la struttura della materia per correlare qualitativamente le proprietà con la struttura e le possibili applicazioni tecnologiche; acquisirà inoltre strumenti necessari per

potere scegliere i materiali più idonei in relazione all'applicazione richiesta, tenendo anche in considerazione i possibili fenomeni di degrado e le implicazioni di carattere ambientale.

**3. Autonomia di giudizio:**

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite per riconoscere autonomamente le caratteristiche, le proprietà e i più importanti metodi di lavorazione dei principali materiali di interesse nel settore civile-ambientale; valutare le principali 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.

**4. Abilità comunicative:**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere le problematiche inerenti l'oggetto dell'insegnamento. In particolare, sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative a vari aspetti fondamentali (fenomeni chimico-fisici di base, struttura dei materiali, correlazioni struttura-proprietà, varie tipologie di materiali e relative proprietà, vantaggi/svantaggi legati all'impiego di un determinato materiale) facendo ricorso ad un'adeguata conoscenza del linguaggio tecnico.

**5. Capacità di apprendere:**

Lo studente sarà orientato all'acquisizione delle conoscenze non solo da libri di testo consigliati ma anche da fonti differenti in modo da sviluppare capacità di apprendimento che gli consentano di continuare a studiare per lo più in modo autonomo, sviluppando quindi un'effettiva capacità di affrontare in autonomia lo studio di problematiche inerenti gli aspetti trattati durante l'insegnamento. Al raggiungimento delle capacità di apprendimento contribuiranno, in varia misura, tutte le attività didattiche. 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.

---

Testi per lo studio della disciplina

Testi principali

- L. Bertolini e M. Carsana, *Materiali da costruzione vol. I* (Città Studi Edizioni)

Testi di riferimento

- G. Valitutti, A.Tifi e A.Gentile, *Lineamenti di Chimica* (Zanichelli)

Testi di approfondimento

- W.F. Smith, J. Hashemi, *Scienza e tecnologia dei materiali* (McGraw-Hill)

- L. Bertolini, *Materiali da costruzione vol. II* (Città Studi Edizioni)

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

- L. Coppola, *Concretum* (McGraw-Hill)

Il docente indicherà agli studenti periodicamente, lungo l'arco temporale di erogazione dell'insegnamento, la rispondenza tra le nozioni impartite e il testo di riferimento e/o di supporto adottato.

---

Metodi e strumenti per la didattica

Saranno svolte essenzialmente lezioni frontali, ma anche alcuni esercizi e/o analisi di casi-studio, al fine di applicare e consolidare le nozioni apprese durante le lezioni frontali.

Per alcuni aspetti specifici dell'insegnamento, verrà fornito agli studenti frequentanti del materiale integrativo in formato pdf e/o le slide delle lezioni e/o esercizi/casi studio (sempre in formato pdf).

La frequenza è fortemente consigliata.

---

Modalità di accertamento delle competenze

La verifica delle conoscenze acquisite dagli allievi si svolgerà attraverso un unico colloquio orale

individuale (la cui durata è variabile, ed indicativamente pari a 30-40 minuti) che si svolgerà in corrispondenza di uno degli appelli previsti nell'ambito delle sessioni di esame nelle date preventivamente pubblicate sul sito web dell'Università. 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.

Il colloquio finale verterà sugli argomenti trattati durante l'insegnamento corrispondenti a quelli sopra elencati nel presente documento.

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.

---

#### Date di esame

Le date di esame saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

[https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb\\_unikore/index.php?lang=it](https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/index.php?lang=it)

---

#### Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina web personale del docente.

Si raccomanda agli studenti interessati di contattare preventivamente il docente via email per una migliore organizzazione delle attività di ricevimento.

---

i PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).