



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA EDILE, INNOVAZIONE E RECUPERO DEL COSTRUITO
INSEGNAMENTO	CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50108-Edilizia e ambiente
CODICE INSEGNAMENTO	16742
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE	FIORE VINCENZO Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	147
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	78
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	FIORE VINCENZO Martedì 09:00 11:00 Viale delle Scienze, Edificio 6, terzo piano, stanza 3012 Giovedì 09:00 11:00 Team "Didattica telematica Prof. Fiore" codice: opuh3tj

<p>PREREQUISITI</p>	<p>Conoscenze di base di matematica: padronanza dei concetti riguardanti il calcolo matematico, le proporzioni, le equazioni di primo e secondo grado, la rappresentazione grafica di funzioni elementari, soluzione di equazioni algebriche, pendenza di una curva e derivata. Conoscenze di base di fisica: padronanza delle leggi fondamentali della meccanica Newtoniana, concetti base di elettrostatica, elettromagnetismo, onde elettromagnetiche e ottica.</p>
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del corso avra' acquisito conoscenze inerenti la struttura della materia, e sara' in grado di comprendere i principi che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche e le variazioni di energia che le accompagnano. In particolare, avra' appreso conoscenze su: atomi e struttura atomica, legami chimici, equilibri di fase, stati di aggregazione, equilibri chimici, funzioni termodinamiche, nomenclatura dei composti inorganici e proprieta' colligative. Inoltre, avra' acquisito conoscenze di base inerenti la struttura dei principali materiali in uso nel settore edile e sara' in grado di comprendere la correlazione tra composizione chimica, struttura e proprieta' degli stessi. Infine avra' acquisito conoscenze sui principi fondamentali della chimica e della tecnologia dei materiali e dell'uso dei linguaggi specifici.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di ragionamento logico e attitudine ad affrontare i problemi in modo scientificamente rigoroso; Capacita' di correlare la struttura della materia con le sue proprieta'; Capacita' nella risoluzione dei problemi riguardanti, gli equilibri molecolari, ionici e acido-base; Capacita' di comprendere le trasformazioni della materia secondo le reazioni chimiche; Scelta dei materiali piu' idonei alla realizzazione di un manufatto in relazione alle sue caratteristiche e all'applicazione richiesta; Metodi di riconoscimento e caratterizzazione dei materiali sulla base delle loro proprieta'; Capacita' di correlare le proprieta' dei principali materiali propri del settore edile alla loro struttura; Capacita' di applicare le teorie a casi concreti; Capacita' nella risoluzione dei problemi riguardanti i trattamenti dell'acqua e la definizione del mix-design del calcestruzzo in funzioni delle condizioni; Capacita' di applicare le conoscenze acquisite nella progettazione e realizzazione delle opere di ingegneria edile.</p> <p>Autonomia di giudizio Autonomia nell'applicazione dei concetti fondamentali della chimica e nella risoluzione di problemi riguardanti le reazioni chimiche, gli equilibri, le soluzioni acquose. Autonomia nel riconoscere le caratteristiche, le proprieta' e i metodi di lavorazione dei principali materiali di uso ingegneristico. Capacita' di valutare la qualita' delle acque scegliendo i trattamenti piu' idonei in relazione all'applicazione.</p> <p>Abilita' comunicative Capacita' di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio le problematiche relative alla comprensione della struttura della materia e delle sue trasformazioni al fine di giungere ad una definizione del comportamento dei materiali.</p> <p>Capacita' d'apprendimento Capacita' di affrontare in autonomia lo studio di problematiche inerenti tutti gli aspetti trattati durante il corso. Capacita' di affrontare in autonomia problematiche relative al trattamento delle acque, alla scelta dei materiali, alla loro caratterizzazione ed all'ottimizzazione dei processi di trasformazione. Alla fine dell'insegnamento lo studente sara' in grado di comprendere gli aspetti legati alla chimica e alla tecnologia dei materiali connessi in particolare con i materiali dell'ingegneria edile, acquisendo la capacita' di correlare le conoscenze ottenute nell'insegnamento con gli aspetti tecnologici affrontati in insegnamenti successivi.</p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>L'apprendimento dei contenuti proposti durante il corso verra' valutato mediante due prove: una prova scritta e una prova orale. La prova d'esame scritta, che tende a verificare le abilita' e le conoscenze relative all'ambito disciplinare del corso, sara' costituita da sei quesiti numerici chiari e unicamente interpretabili, che rispettino vincoli tali da renderle confrontabili con criteri di correzione predeterminati. Saranno presi in considerazione la logica seguita dallo studente nella risoluzione del quesito; la correttezza della procedura individuata per la</p>

	<p>soluzione del quesito; l'esattezza del risultato finale; l'adeguatezza del risultato numerico trovato; la capacita' di comprensione critica dei risultati ottenuti; l'impiego di un adeguato linguaggio. I quesiti numerici trattati nella prova scritta riguarderanno i seguenti argomenti: stechiometria, leggi dei gas ideali, proprieta' colligative delle soluzioni, pH di soluzioni acquose, solubilita, durezza dell'acqua, mix-design del calcestruzzo, proprieta' elastiche dei materiali compositi, proprieta' meccaniche dei materiali, diagramma ferro-carbonio. La durata massima prevista della prova scritta e' di tre ore. Tale prova verra' valutata in trentesimi e sara' calcolata come la somma delle valutazioni date ai singoli quesiti in funzione della loro completa o parziale risoluzione o della mancata risposta da parte dello studente. Il raggiungimento di un punteggio di almeno 15/30 e' condizione necessaria per l'accesso alla prova orale. La prova orale sara' costituita da un colloquio volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso, le capacita' elaborative ed espositive. L'esaminando dovra' rispondere a minimo tre domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. La valutazione viene espressa in trentesimi. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti.</p> <p>Tali prove hanno l'obiettivo di saggiare le competenze di base e la capacita' di problem solving dell'esaminando nonche' di accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. Gli stimoli, ben definiti, chiari e unicamente interpretabili permettono di formulare autonomamente la risposta e sono strutturati in modo da consentirne la confrontabilita. Le domande tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacita' elaborative; il possesso di capacita' espositiva; la capacita' di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacita' di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacita' di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacita' di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>La valutazione finale sara' espressa in trentesimi e sara' la media delle votazioni sia della prova scritta sia di quella orale. La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostrera' conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e dimostrera' di avere competenze applicative minime in ordine alla risoluzione di casi concreti; dovra' ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risultera' insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riuscirà a interagire con l'esaminatore, e quanto piu' le sue conoscenze e capacita' applicative andranno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto piu' la valutazione sara' positiva.</p> <p>Descrizione dei metodi di valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione: Eccellente; Voto: 30-30 e lode; Esito: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti. - Valutazione: Molto buono; Voto: 26-29; Esito: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. - Valutazione: Buono; Voto: 24-25; Esito: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. - Valutazione: Soddisfacente; Voto: 21-23; Esito: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. - Valutazione: Sufficiente; Voto: 18-20; Esito: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. - Valutazione: Insufficiente; Esito: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento
<p>OBIETTIVI FORMATIVI</p>	<p>Lo studente alla fine del corso sara' in grado di affrontare e risolvere problemi applicativi relativi ai vari argomenti trattati, avra' acquisito la capacita' di correlazione fra i vari argomenti e imparera' ad analizzare in modo critico i risultati ottenuti imparando a riconoscerne la validita.</p> <p>Inoltre, sara' in grado di comprendere come alcune conoscenze di chimica e di tecnologia dei materiali siano alla base di quasi tutte le tecnologie e come poterle utilizzare nello svolgimento della propria professione.</p> <p>Esempi importanti riguardano il laureato in ingegneria edile che potrebbe essere</p>

	coinvolto, nell'arco della propria attivita' professionale, nella preparazione e nello studio di materiali utilizzati nel campo delle costruzioni edilizie. Lo studente sara' in grado di correlare le proprieta' dei principali materiali utilizzati attualmente nel settore edile alla loro struttura e applicare tali conoscenze nella progettazione, realizzazione, innovazione e nel recupero di opere di ingegneria edile e relativi alla progettazione, alla gestione e alla manutenzione di sistemi edilizi di ordinaria complessita'.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche in aula
TESTI CONSIGLIATI	M. Schiavello e L. Palmisano "Fondamenti di Chimica" V Ed. Edises D.W. Oxtoby, H.P Gillis, A. Camoion, Chimica Moderna, EdiSES W. Smith, J. Hashemi - "Scienza e Tecnologia dei Materiali", MacGraw-Hill M. Lucco Borlera, C. Brisi. "Tecnologia dei materiali e chimica applicata", Ed. Levrotto e Bella

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	PARTE INTRODUTTIVA (Elementi, composti, atomo e molecola, numero atomico, numero di massa, massa atomica, massa molecolare, costante di Avogadro, mole, massa molare, numero di ossidazione, formule e nomenclatura delle principali classi di composti inorganici)
2	REAZIONI CHIMICHE (Classificazione e bilanciamento delle reazioni chimiche, reazioni in soluzione acquosa, calcoli stechiometrici)
2	LEGAMI (Legame ionico, covalente apolare e polare, elettronegativita, legame dativo, ibridizzazione degli orbitali atomici, molecole polari e apolari, legame a idrogeno, interazioni dipolari, forze di Van der Waal, legame metallico)
1	STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA (stato solido, liquido e gassoso)
1	TERMODINAMICA (Aspetti termodinamici delle trasformazioni chimiche: energia interna, entalpia, entropia, energia libera, condizioni di equilibrio, criteri di spontaneita' di una trasformazione)
2	EQUILIBRI CHIMICI (Equilibri omogenei ed eterogenei - G° della reazione e costante di equilibrio (Kc, Kp), spostamento dell'equilibrio: principio di Le Chatelier, effetti della temperatura, della pressione e della variazione delle concentrazioni sull'equilibrio)
2	SOLUZIONI (tipi di soluzioni, concentrazione delle soluzioni % in massa, frazione molare, molalita, % in volume, molarita' e normalita, legge di Raoult, proprieta' colligative delle soluzioni)
2	EQUILIBRI IN SOLUZIONE ACQUOSA (Prodotto ionico dell'acqua, pH, forza degli acidi e delle basi (Ka, Kb), acidi e basi poliprotici, idrolisi, soluzioni tampone, equilibri eterogenei in soluzione acquosa: prodotto di solubilita)
4	ACQUA (Introduzione, proprieta, caratteristiche e analisi delle acque, sedimentazione, coagulazione, flocculazione, filtrazione, Aerazione e degassazione, durezza e trattamenti di addolcimento, Trattamento con calce e soda, Addolcimento per scambio cationico, Demineralizzazione per scambio ionico, Altri trattamenti)
1	CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI (Prova di trazione, prova di compressione, prova di flessione, prova d'impatto, durezza, comportamento a fatica)
5	MATERIALI METALLICI (Struttura dei metalli, Reticoli di Bravais, Difetti e soluzioni solide, Numero di coordinazione, impacchettamento atomico e densita, cristallizzazione)
2	DIAGRAMMI DI STATO (diagrammi di stato a due componenti, regola delle fasi, trasformazioni, microstrutture, sistemi eutettici e altri sistemi)
3	ACCIAI, GHISE E LEGHE NON FERROSE (Classificazione degli acciai, produzione di dell'acciaio e della ghisa, trattamenti termici e termochimici degli acciai: tempra, rinvenimento, bonifica, carburazione e nitrurazione, Diagrammi TTT e CCT, Diagramma di stato Ferro-Carbonio)
5	CERAMICI E VETRI (Struttura, stato amorfo e cristallino, viscosita, lavorazione di ceramici e vetri, principali tipologie di vetri, punti caratteristici e curve caratteristiche dei vetri, Trattamenti termici e termochimici dei vetri)
4	MATERIALI PLASTICI (Principali caratteristiche e struttura, Polimeri termoplastici e termoindurenti, Principali metodi di lavorazione dei termoplastici, Processo di reticolazione dei termoindurenti, Polimeri industriali e applicazioni)
1	MATERIALI COMPOSITI (Introduzione e caratteristiche, principali tipologie di fibre di rinforzo, principali tecnologie di produzione)
3	MATERIALI LEGANTI (Leganti aerei: gesso e calce aerea, Leganti idraulici, Cemento Portland: produzione, presa e indurimento, cenni sul cemento pozzolanico e cemento d'altoforno)
ORE	Esercitazioni
2	Esercitazioni sulle reazioni chimiche
1	Esercitazioni sulla termodinamica
3	Esercitazione sugli equilibri chimici
6	Esercitazione sulle soluzioni e sugli equilibri in soluzione acquosa, calcolo del pH di soluzioni di acidi forti, basi forti, acidi deboli, basi deboli, idrolisi, calcolo del pH di soluzioni acquose di sali, soluzioni tampone, solubilita
6	Esercitazione sul calcolo della durezza di un'acqua, metodi di abbattimento calce-soda e legge di Stokes
4	Esercitazione sulle caratterizzazione meccanica di materiali
4	Esercitazione sul diagramma Ferro-Carbonio

ORE	Esercitazioni
4	Esercitazione sul cemento portland e sul mix-design del calcestruzzo
3	Esercitazione sulla struttura dei metalli, Calcolo della densita' teorica, determinazione degli indici di Miller e del fattore di compattazione atomica
3	Determinazione delle proprieta' elastiche lungo le direzioni principali di materiali compositi unidirezionali