



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA DELL'ENERGIA E DELLE FONTI RINNOVABILI		
<b>INSEGNAMENTO</b>	FONDAMENTI DI CHIMICA PER LE TECNOLOGIE C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	20465		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/07, ING-IND/22		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	GARCIA LOPEZ ELISA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	ISABEL		
<b>ALTRI DOCENTI</b>	GARCIA LOPEZ ELISA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	ISABEL		
	GULINO EMMANUEL	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	FORTUNATO		
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>GARCIA LOPEZ ELISA</b> <b>ISABEL</b> Venerdì 10:00 13:00 Stanza S06P1004. Primo piano. Edificio 6. <b>GULINO EMMANUEL</b> <b>FORTUNATO</b> Lunedì 15:00 18:00 Viale Delle Scienze Edificio 6, Piano 3°, Studio 3015 Martedì 15:00 18:00 Viale Delle Scienze Edificio 6, Piano 3°, Studio 3015		

DOCENTE: Prof.ssa ELISA ISABEL GARCIA LOPEZ

<b>PREREQUISITI</b>	Nozioni di calcolo e trigonometria
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>-Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza delle problematiche inerenti la struttura della materia e i principi che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche (trasformazioni di fase, reazioni chimiche ecc..). In particolare lo studente sara' in grado di comprendere i principi fondamentali della struttura atomica e del legame chimico. Sara' inoltre in grado di valutare l'influenza dei parametri operativi (quali ad esempio temperatura e pressione) sulle reazioni chimiche. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di utilizzare gli strumenti relativi alla conoscenza della struttura della materia per correlare in modo qualitativo le sue proprieta' con la struttura. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Autonomia di giudizio: Capacita' di valutare autonomamente sia la validita' e i limiti di approssimazione dei modelli interpretativi della struttura della materia, sia gli ambiti di utilizzo dei principi della termodinamica e della cinetica delle reazioni chimiche. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Abilita' comunicative: Capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto gli aspetti fondamentali della disciplina (struttura atomica, termodinamica e cinetica delle reazioni chimiche). La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p> <p>-Capacita' d'apprendimento: Lo studente avra' appreso i principi fondamentali della struttura della materia e della conduzione delle reazioni chimiche. Queste conoscenze contribuiranno alla formazione del suo bagaglio di conoscenza delle discipline fenomenologiche (fisiche e chimiche) e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento. La verifica sara' effettuata con le prove scritta e orale.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Due prove: Una prova scritta della durata di due ore consistente in minimo 10 domande di carattere teorico e numerico che prevedono risposte concise. La valutazione sara' espressa in trentesimi. Gli studenti che ottengono un voto allo scritto uguale o superiore a diciotto trentesimi potranno accedere alla prova orale. L'esame non verra' superato se lo studente non mostrera' una conoscenza accettabili di tutti gli argomenti.</p> <p>La prova orale consistera' in un colloquio, basato sul compito scritto, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal programma. Le domande all'orale possono prevedere anche risposte di carattere aperto e discorsivo.</p> <p>Il voto finale sara' formulato tenendo conto sia dell'esame scritto che di quello orale. La valutazione finale e' su base 30, secondo i seguenti criteri: 30-30 +: ottima conoscenza degli argomenti, il linguaggio e il vocabolario sono eccellenti. Buona capacita' di analisi, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 26-29: Una buona gestione degli argomenti, linguaggio e vocabolario. Lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 24-25: conoscenza di base degli argomenti. Linguaggio giusto, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 21-23: lo studente non mostra la completa gestione dei temi principali pur possedendo la conoscenza, in modo soddisfacente di lingua e vocabolario. Scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. 18-20: minima conoscenza di base dei principali temi e del linguaggio e vocabolario tecnico. Scarsa o nessuna capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

**MODULO  
TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

*Prof. EMMANUEL FORTUNATO GULINO*

**TESTI CONSIGLIATI**

W. F. Smith, J. Hashemi. "SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI". McGraw-Hill. 4 edizione. ISBN: 9788838667657

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	10657-Attività formative affini o integrative
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	48
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	27
<b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO</b>	
L'obiettivo e' l'apprendimento dei principi fondamentali della chimica, evidenziandone l'importanza dei criteri metodologici che possono essere utili per il proseguimento degli studi ingegneristici	

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
1	INTRODUZIONE ALLA SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI (Introduzione ai materiali: metalli, polimeri e ceramici. Confronto tra le proprietà. Criteri per la scelta.)
3	STRUTTURA CRISTALLINA E AMORFA DEI MATERIALI (Sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline metalliche. Numero di coordinazione. Impacchettamento atomico e densità. Posizioni degli atomi, direzioni e piani nelle celle elementari cubiche. Polimorfismo)
2	SOLIDIFICAZIONE E IMPERFEZIONI CRISTALLINE (Solidificazione dei metalli. Soluzioni solide metalliche. Difetti cristallini)
3	DIAGRAMMI DI STATO (Diagrammi di stato. Trasformazioni di fase. Microstrutture. Sistemi binari isomorfi. Sistemi eutettici e altri sistemi. Esempi di leghe metalliche.)
4	ACCIAI E GHISE (Diagramma di stato Ferro-Carbonio. Diagrammi TTT e CCT. Trattamenti termici e termochimici: tempra, annealing, carburazione. Classificazione acciai e ghise. Produzione di acciai e ghise.)
4	PROPRIETA' MECCANICHE (Prova di trazione, prova di compressione, prova di flessione, prova d'impatto, durezza, comportamento a fatica.)
6	POLIMERI (Introduzione e caratteristiche. Stato solido, transizione vetrosa e stato cristallino. Metodi di lavorazione, estrusione e stampaggio ad iniezione. Polimeri industriali e applicazioni.)
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
4	METALLI (calcolo della densità teorica, determinazione degli indici di Miller, diagrammi di stato e analisi delle fasi) - PROPRIETA' MECCANICHE (diagramma sforzo-deformazione, calcolo della resilienza).

**MODULO  
CHIMICA PER L'INGEGNERIA**

*Prof.ssa ELISA ISABEL GARCIA LOPEZ*

**TESTI CONSIGLIATI**

Testo principale in italiano:

"Elementi di chimica" L. Palmisano, G. Marci, A. Costantini, EDISES, 2° Edizione Agosto 2020. ISBN: 8836230237

Main text in English:

"Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change" By M. Silberberg and P. Amateis. McGraw-Hill. 9th Edition 2021. ISBN10: 1260240215; ISBN13: 9781260240214

Testi di approfondimento e consultazione:

G. Chinnici, "Il sogno di Democrito. L'atomo dall'antichità alla meccanica quantistica" Ed. Hoepli (ISBN: 8820397951)  
P.W. Atkins, "Le regole del gioco. Come la termodinamica fa funzionare l'universo" Ed. Zanichelli (ISBN: 8808061450)  
F. Selleri, "Le forme dell'energia. La luce e il calore. Da  $E=mc^2$  all'energia nucleare" Ed. Dedalo (ISBN: 8822062361)  
D. Zanobetti, "Energia Nucleare. Un Dossier Completo" Ed. Esculapio (ISBN: 9788893852364)

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50293-Fisica e chimica
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	144
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	81

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

L'obiettivo è l'apprendimento dei principi fondamentali della chimica, evidenziandone l'importanza dei criteri metodologici che possono essere utili per il proseguimento degli studi ingegneristici.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
4	Elementi, composti, miscele, molecole, ioni. Concetto di mole. Reazioni chimiche e calcoli stechiometrici
1	Sistema termodinamico, funzioni di stato ed equazioni di stato; definizione di fase, sistemi omogenei ed eterogenei
1	Unità di misura delle concentrazioni dei sistemi omogenei: molarità, normalità, molalità, frazione molare, percentuale in peso ed in volume.
4	Modelli atomici per l'atomo di idrogeno. Cenni di meccanica ondulatoria. Equazione di Schroedinger. Orbitali atomici per l'atomo di idrogeno e per sistemi polielettronici. Numeri quantici. Configurazione degli elementi e tavola periodica. Proprietà periodiche: energia di ionizzazione, affinità elettronica
2	Chimica nucleare. Caratteristiche del nucleo: stabilità ed instabilità nucleare. Radioattività. Velocità di disintegrazione naturale. Caratteristiche energetiche del nucleo. Energia di fissione e fusione nucleare. Applicazioni degli isotopi radioattivi. Misura della radioattività.
5	Legame chimico. Legame ionico. Legame covalente omopolare ed eteropolare. Legami sigma e pi greca. Elettronegatività. Geometria molecolare ed orbitali ibridi. Legame dativo. Legame di idrogeno. Legame metallico. Metalli, isolanti e semiconduttori.
2	Numero di ossidazione. Reazioni di ossido riduzione. Combustione
3	Sistemi gassosi. Gas ideali: equazione di stato. Cenni di teoria cinetica dei gas, distribuzione delle velocità molecolari. Gas reali: equazione di Van der Waals. Diagramma di Andrews
2	Lo stato solido – Solidi amorfi e solidi cristallini. Struttura dei solidi e loro proprietà. Cella unitaria. Impacchettamento. Celle di Bravais. Tipi di solidi cristallini: ionici, molecolari, metallici, macromolecolari
2	Equilibrio liquido-vapore: tensione di vapore di un liquido. Ebollizione di un liquido. Diagrammi di stato per sistemi ad un componente.
4	Sistemi a due componenti. Proprietà colligative. Legge di Raoult. Crioscopia ed ebulloscopia. Osmosi e pressione osmotica. Cambiamenti di fase nei sistemi a due componenti. Equilibri liquido-vapore. Azeotropi. Equilibri solido-liquido. Eutettici.
4	Tipi di soluzioni: solubilità e soluzioni sature. Solubilità dei gas nei liquidi: legge di Henry. Proprietà colligative delle soluzioni: legge di Raoult. innalzamento ebulloscopico, abbassamento crioscopico e pressione osmotica. Diagrammi di stato per sistemi a due componenti. Distillazione. Azeotropo. Eutettico.
3	Termodinamica: Sistema stato e funzione di stato. Forme d'energia e loro equivalenza. 1° Principio. Entalpia. Legge di Hess. 2° Principio. Entropia. Energia libera. Criteri di spontaneità. Relazione di Gibbs. Applicazioni delle funzioni termodinamiche. 3° Principio della Termodinamica.
2	Cinetica chimica – Reazioni omogenee. Velocità di reazione, ordine di reazione, meccanismo di reazione e stato cineticamente determinante. Influenza della temperatura sulla velocità di reazione; relazione di Arrhenius. Catalizzatori

2	Equilibrio chimico. Costante di equilibrio per reazioni in sistemi omogenei ideali. Principio di Le Chatelier- Braun. Costante di equilibrio per reazioni eterogenee
4	Equilibri in soluzione acquosa: acidi e basi. Definizione di acido e di base secondo Arrhenius, Lowry-Bronsted e Lewis. Calcolo del pH per soluzioni di acidi e basi forti e deboli. Idrolisi dei sali. Soluzioni tampone. Prodotto di solubilita.
3	Elettrochimica. Pile, semielementi galvanici, potenziali standard di riduzione e criteri per stabilire la forza ossidante o riducente di una coppia redox. Legge di Nernst. Elettrolisi e leggi di Faraday.
3	Tavola periodica degli elementi, descrizione dei gruppi. Idruri. Ossidi basici, acidi ed anfoteri. Acidi inorganici piu' comuni. Sali. Cenni di chimica organica. Nomenclatura di: i idrocarburi (alcani, alcheni, alchini ed aromatici), alcoli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, ammine.

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
5	Esercizi di stechiometria
4	Applicazioni numeriche: Reazioni di ossido riduzione e combustione
3	legame chimico: strutture molecolari di Lewis
2	Applicazioni numeriche delle proprietà colligative
2	Applicazioni numeriche: termochimica
3	Equilibrio chimico: Caratteristiche di una reazione chimica all'equilibrio. Legge di massa. Costanti di equilibrio. Spostamento dell'equilibrio. Dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di van't Hoff. Equilibri eterogenei. Principio dell'equilibrio mobile o di le Chatelier.
7	Equilibri ionici: Elettroliti deboli e forti, grado di dissociazione. Effetto della dissociazione sulle proprieta colligative: il binomio di van't Hoff. Ionizzazione dell'acqua, pH e pOH. Soluzioni di acidi e di basi forti. Soluzioni di acidi e basi deboli monoprotici. Acidi poliprotici. Soluzioni tampone. Equilibrio acido-base nelle soluzioni saline. Equilibri di solubilita: prodotto di solubilita
4	Elettrochimica. Reazioni di ossido-riduzione, semielementi e loro rappresentazione, pile. Potenziali normali di riduzione. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Elettrolisi. Leggi di Faraday. Sovratensione