

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013-14
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Chimica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	02213
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Salvatore Piazza Professore ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	105
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	45
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Chimica, Termodinamica dell'Ingegneria Chimica, Principi di Ingegneria Chimica
<b>ANNO DI CORSO</b>	I
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula ed in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa,
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi,
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giorni e orari di ricevimento: martedì e giovedì 15 - 16

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Conoscenza dei meccanismi di degradazione dei materiali metallici nei diversi ambienti aggressivi.. Conoscenza delle tecniche di protezione dai fenomeni corrosivi.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di scelta del tipo di materiale per le diverse applicazioni. Capacità di intervenire nei processi di fabbricazione dei materiali metallici usati per le differenti applicazioni tecnologiche.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Essere in grado di stabilire le procedure idonee alla scelta ed al tailoring di materiali metallici, per applicazioni tecnologiche, e di scegliere le condizioni di messa in sicurezza degli stessi.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di comunicare con altre figure tecniche e con esperti in diversi campi dell'ingegneria.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b> Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie dei settori della metallurgia e della chimica fisica dei materiali metallici.</p>
--

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Fornire una conoscenza di base sul comportamento dei materiali metallici posti in ambienti aggressivi, sulle tecniche di protezione e sulla progettazione dei materiali e dei sistemi di protezione degli stessi.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Presentazione del corso. Corrosione: definizione e scopi. Impatto sulla tecnologia. Corrosione a caldo ed a freddo. Corrosione localizzata e generalizzata.
4	Corrosione a umido: meccanismo. Teoria delle coppie locali. Velocità di attacco. Aspetti stechiometrici dei fenomeni corrosivi: legge di Faraday.
4	Termodinamica dei fenomeni corrosivi. Tensione di equilibrio e f.e.m. Serie delle tensioni standard. Equazione di Nerst. Diagrammi di Pourbaix.
4	Serie galvaniche. Cinetica dei fenomeni corrosivi. Tipi di dissipazione: cadute ohmiche, polarizzazione per attivazione. Equazione di Butler-Volmer, legge di Tafel. Classificazione dei metalli. Polarizzazione di concentrazione: corrente limite di diffusione, modello di Nerst
4	Passivazione e passività. Caratteristica anodica di un metallo a comportamento attivo-passivo. Film passivi. Determinazione della velocità di corrosione: diagramma di Evans. Tensione di corrosione.
3	Effetti di accoppiamento galvanico. Effetti di protezione anodica e catodica. Teoria delle tensioni miste. Misura della velocità di corrosione: metodi di polarizzazione e di Stern-Geary.
3	Fattori che influenzano la corrosione. Fattori relativi al materiale metallico. Alligazione anodica e catodica. Acciai inox: classificazione e proprietà. Fattori relativi all'ambiente: pH, potere ossidante, aerazione differenziale, sali disciolti, temperatura, condizioni di contatto. Corrosione per correnti disperse.
6	Corrosione localizzata. Corrosione per contatto galvanico. Effetto dell'area e della geometria. Rimedi. Pitting: meccanismo del fenomeno e prevenzione. Corrosione in fessura. Corrosione intergranulare: meccanismo, comportamento degli acciai, sensibilizzazione, rimedi. Corrosione selettiva. Corrosione sotto sforzo: innesco e propagazione. Parametri di progetto. Corrosione a fatica: legge di Paris. Calcolo della resistenza sotto carico in ambienti aggressivi. Danneggiamento da idrogeno: meccanismo e materiali soggetti.
4	Inibitori della corrosione: caratteristiche e classificazione. Utilizzo ed efficacia. Rivestimenti superficiali. Preparazione delle superfici. Rivestimenti metallici: caratteristiche e metodi di applicazione. Strati di conversione: fosfatazione, cromatazione, ossidazione anodica. Metallivalvola. Pitture: caratteristiche. Pigmenti attivi. Condizioni di applicazione. Tossicità delle pitture.
3	Protezione elettrica. Protezione anodica per correnti impresse e per alligazione. Generalità sulla protezione catodica per correnti impresse ed anodi sacrificali. Efficacia della protezione. Confronto tra la protezione catodica e quella anodica. Materiali anodici: anodi sacrificali, inerti e semi-inerti. Disposizione degli anodi.
5	Corrosione negli ambienti. Corrosione nel terreno: aggressività dei terreni e corrosione batterica. Protezione catodica di strutture interrate con anodi sacrificali e con correnti impresse. Corrosione atmosferica. Meccanismi di formazione delle condense. Materiali metallici per esposizione all'atmosfera. Metodi di protezione. Corrosione nel calcestruzzo: innesco e propagazione. Meccanismi di degradazione del calcestruzzo.
4	Corrosione a secco: aspetti termodinamici. Struttura e conducibilità degli ossidi. Formazione e morfologia degli strati di ossido. Geometria e rapporto di Pilling-Bedworth. Influenza degli inquinanti. Materiali per usi ad alte temperature.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	P. Pedferri, "Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici", Polipress (2007) D,A, Jones, "Principles and Prevention of Corrosion" Prentice-Hall (1996)