

<b>STRUTTURA</b>	Scuola Politecnica - DICAM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015-16
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienza e Ingegneria dei Materiali
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Degrado e Protezione dei Materiali</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17370
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	1
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	Ing-Ind/23
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Francesco Di Quarto Qualifica: PO Università di appartenenza: UNIPA
<b>CFU</b>	6 (sei)
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Sono prerequisito indispensabile conoscenze di Chimica generale. Si consiglia una conoscenza di Fisica 2 ed Elettrotecnica.
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni 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://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

*Alla fine del corso lo studente acquisirà conoscenze sui processi di degrado dei materiali metallici nei diversi ambienti ivi inclusi gli ambienti naturali, biologici, industriali e nelle strutture edilizie. Inoltre sarà in grado di comprendere i meccanismi che regolano i processi di corrosione, le leggi fondamentali che ne regolano la cinetica e i metodi per lo studio dei processi di corrosione dei materiali metallici e di degrado delle strutture in cemento armato. Avrà inoltre acquisito conoscenze sulle tecniche di controllo dei processi di degrado e sul comportamento corrosionistico delle strutture metalliche e dei componenti metallici impiegati nei più importanti settori ingegneristici.*

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

*L'utilizzazione delle nozioni acquisite lo metterà in grado di comprendere i meccanismi di funzionamento dei processi di degrado dei materiali metallici nei diversi ambienti e delle*

possibilità di intervento per mitigarne i costi e la pericolosità.

### **Autonomia di giudizio:**

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di:

- *riconoscere i meccanismi di degrado delle strutture metalliche di valutare l'effetto dei diversi ambienti sulla stabilità a lungo termine dei materiali metallici adoperati nelle diverse condizioni di lavoro, essendo in grado di predire il comportamento dei diversi materiali metallici nelle condizioni di impiego più comuni*
- *operare con cognizione di causa una scelta fra i diversi tipi di materiali metallici per il loro impiego ottimale nelle più diverse applicazioni ingegneristiche dal punto di vista della stabilità a lungo termine nelle diverse condizioni di impiego.*
- *intervenire con competenze appropriate nella progettazione e gestione di sistemi di protezione delle strutture e dei trattamenti superficiali necessari al prolungamento della vita dei diversi materiali nei diversi ambienti.*

### **Abilità comunicative:**

*Lo studente acquisirà la capacità di comunicare e sostenere con la dovuta competenza conversazioni su tematiche inerenti il degrado dei materiali metallici e delle strutture metalliche nei diversi ambienti in cui sono suscettibili di essere impiegati, di reperire dati e progettare interventi tecnici finalizzati allo studio dei processi di degrado e al loro controllo, comunicando in forma logica e coerente i risultati ad una audience qualificata.*

### **Capacità d'apprendimento:**

*Lo studente avendo appreso i concetti chimico-fisici di base del comportamento corrosivistico dei metalli e delle influenze che i diversi ambienti naturali e industriali e i modi di esercizio hanno sui materiali metallici e sulle strutture in cui sono adoperati sarà in grado di procedere autonomamente all'approfondimento di argomenti nuovi ed all'aggiornamento teorico successivo ove se ne presentasse la necessità per la sua attività futura.*

### **OBIETTIVI FORMATIVI:**

*Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze sui fondamenti chimico-fisici del comportamento corrosivistico di metalli e leghe metalliche di impiego comune nei diversi ambienti naturali, ivi inclusi i sistemi biologici, ed artificiali tipici dei settori dell'ingegneria civile ed industriale. Lo studente sarà in grado di comprendere i meccanismi di degrado delle strutture metalliche e di quelle in cemento armato ed avrà conoscenza delle leggi che ne regolano la velocità di corrosione e degrado. Infine gli saranno fornite le conoscenze di base necessarie per una scelta razionale dei materiali da impiegare nelle diverse condizioni ambientali e/o nei diversi settori industriali. Infine saranno fornite allo studente le conoscenze di base per intervenire, con la necessaria competenza, nella scelta e progettazione dei sistemi di protezione contro i fenomeni di degrado e corrosione di strutture metalliche e manufatti di interesse industriale.*

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
13	<b>Aspetti termodinamici e cinetici nei processi di corrosione</b> <i>Proprietà chimico-fisiche di materiali di interesse corrosivistico. Catene galvaniche in condizioni di equilibrio – Serie elettrochimica dei potenziali standard – Costruzione e lettura dei diagrammi di Pourbaix. Elementi di cinetica elettrochimica- Equazione di trasferimento di carica all'interfaccia metallo-soluzione - Controlli cinetici nei processi di corrosione dei metalli.</i>
15	<b>Influenza del materiale e dell'ambiente nei processi di corrosione.</b> <i>Classificazione delle diverse forme di corrosione. Tecniche elettrochimiche di studio della velocità di corrosione. Curve di polarizzazione di metalli e leghe</i>

	<i>metalliche nei diversi ambienti (acque dolci, acqua di mare, liquidi biologici, calcestruzzo). Processi di corrosione in atmosfera.</i>
12	<b>Diagnosi e protezione di strutture e manufatti metallici.</b> <i>Monitoraggio dei processi di corrosione nelle strutture di interesse ingegneristico. Protezione passiva e attiva. Protezione catodica: aspetti termodinamici e cinetici. Metodo per anodi sacrificali e per correnti impresse. Criteri di progettazione degli impianti di protezione catodica. Dimensionamento impianti di alimentazione e dispersori.</i>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
8h esercitazioni + 6h laboratorio	<i>Energetica delle catene galvaniche, Interfacce elettrodiche all'equilibrio. Tecniche di studio delle interfacce elettrochimiche. Spettroscopia di impedenza elettrochimica. Tecniche di indagine superficiale dei film di corrosione.</i>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>- <b>P. Pedferri</b>, <i>Corrosione e protezione dei materiali metallici</i>, Ed.: Polipress (2007; ISBN: 97888-7398-043-8).</p> <p>- <b>L. Lazzari, P. Pedferri, M. Ormellese</b>, <i>Protezione catodica</i>, Ed.: Polipress, (2006; ISBN: 88-7398-202-1).</p> <p>- <b>P. Pedferri, L. Bertolini</b>, <i>La durabilità del calcestruzzo armato</i>. Ed. McGraw-Hill, (2000).</p> <p>- <b>D. Landolt</b>, <i>Corrosion and surface chemistry of metals</i>. EPFL Press by CRC Press (2007).</p> <p>- <i>Dispense del corso</i></p>