

STRUTTURA	SCUOLA POLITECNICA - DICAM
ANNO ACCADEMICO	2015/2016
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA DEI SISTEMI EDILIZI
INSEGNAMENTO	Tecnologia e Materiali Innovativi per l'Edilizia e Durabilità dei Materiali
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	17517
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/22 e ING-IND/23
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Antonino Valenza PO Università di Palermo
DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)	Monica Santamaria PO Università di Palermo
CFU	6+6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96+96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54+54
PROPEDEUTICITÀ	Non sono previste propedeuticità; tuttavia si suggerisce che vengano acquisiti i contenuti di Chimica Applicata
ANNO DI CORSO	Secondo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito della Scuola: politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Laboratorio, Visite in campo
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale e/o elaborato scritto
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito della Scuola: politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Consultare il sito della Scuola: politecnica.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente al termine dell'insegnamento avrà conoscenza sui meccanismi e tipi di corrosione di materiali metallici al variare delle caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente. Avrà anche conoscenza sugli effetti sinergici che stati di sollecitazione hanno sui fenomeni di corrosione. Apprenderà le possibili tecniche di protezione, acquisendo la capacità di comprendere gli aspetti critici che intervengono a causare i fenomeni di degrado.

Lo studente acquisirà consapevolezza dei principali problemi riguardanti i materiali. In particolare lo studente saprà individuare le metodologie di scelta del materiale in funzione della massimizzazione delle caratteristiche richieste.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente al termine del Modulo avrà conoscenza sui meccanismi e tipi di corrosione di materiali metallici in ambienti in diversi ambienti. Dette conoscenze gli consentiranno di comprendere le cause di fenomeni di degrado di materiali già messi in opera e/o di scegliere i materiali e le tecniche per prevenire e controllare i danni conseguenti alla corrosione.

Attraverso l'illustrazione di diversi casi di studio e lo svolgimento di un esercizio progettuale, lo studente sarà sollecitato a sviluppare una specifica capacità di selezione dei materiali.

In particolare l'esercitazione progettuale è organizzata per mettere lo studente nelle condizioni di confrontarsi con un caso professionale concreto

Autonomia di giudizio

Sulla base delle competenze acquisite lo studente saprà scegliere in fase di progetto i materiali da utilizzare per determinato ambiente, e saprà in fase di monitoraggio stabilire come e quando intervenire per arrestare i fenomeni di degrado.

Al termine del corso lo studente avrà sviluppato una specifica capacità critica nell'identificare il materiali che massimizzi le proprietà richieste dal progetto. Acquisirà inoltre coscienza dell'importanza dell'uso specifico dei nuovi materiali che in questi ultimi anni stanno cambiando il concetto stesso di progetto edilizio.

Abilità comunicative

Lo studente sarà in grado di dialogare costruttivamente con le altre figure professionali coinvolte nel progetto e/o nell'intervento.

Nel corso delle lezioni frontali e delle attività seminariali lo studente è sollecitato ad interagire con i relatori per sviluppare le sue capacità di confronto su tematiche di carattere generale e specifico. Egli inoltre è chiamato a presentare, per stadi di avanzamento, le sperimentazioni condotte nel corso dell'esercitazione progettuale, e dunque ad argomentare in forma critica le risultanze della attività di analisi e discutere le soluzioni adottate in fase progettuale.

A tal fine egli è invitato ad adottare di volta in volta gli strumenti di comunicazione ritenuti più efficaci in una moderna interpretazione della professione.

Capacità d'apprendimento

Dopo avere appreso le conoscenze fondamentali, lo studente sarà in grado di consultare norme e manuali tecnici, che gli consentano di aggiornare le sue competenze e definire i suoi interventi.

Oltre ad essere fornito delle fonti basilari necessarie al proprio aggiornamento culturale e professionale lo studente sarà indirizzato alle fonti informative e documentali compresi i siti internet che si riterranno più utili per lo svolgimento delle sperimentazioni progettuali e della futura attività professionale.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 MATERIALI INNOVATIVI PER L'EDILIZIA

Le lezioni del corso forniranno allo studente un quadro aggiornato sulle proprietà dei materiali e sulle nuove applicazioni nel settore dell'edilizia

MODULO	MATERIALI INNOVATIVI PER L'EDILIZIA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	I materiali innovativi in edilizia: problematiche ed aspettative
4	I materiali metallici e le leghe per usi speciali
4	I materiali polimerici e elastomerici

10	I materiali Compositi in edilizia
4	Vetri inorganici e organici
4	I materiali naturali
4	Criteri di scelta dei materiali
Totale 34	
ESERCITAZIONI	
20	Esempi di progettazione con materiali innovativi
Totale 20	
TESTI CONSIGLIATI	Ashby, Shercliff, Cebon Materiali. Dalla scienza alla progettazione

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2

Il modulo si propone di fornire i concetti di base della corrosione al fine di effettuare una corretta scelta dei materiali o delle tecniche per prevenire e controllare i danni conseguenti alla corrosione.

MODULO 2	DURABILITÀ DEI MATERIALI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Aspetti generali. Proprietà dei materiali. Classificazione dei materiali. Caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche. Comportamento in esercizio. Danni diretti e indiretti.
4	Aspetti generali della corrosione: Definizione di corrosione a secco e a umido. Meccanismo elettrochimico di corrosione. Reazioni di corrosione: processi anodici e catodici. Legge di Faraday. Aspetti termodinamici. Diagrammi di Pourbaix.
4	Aspetti cinetici: sovratensioni nei processi anodici e catodici, condizioni di passività. Diagrammi di Evans. Leggi di funzionamento dei sistemi di corrosione. Fattori di corrosione relativi al metallo e all'ambiente.
5	Forme di corrosione: generalizzata, contatto galvanico, pitting o vaiolatura, corrosione in fessura, corrosione da interferenza, attacco selettivo, corrosione intergranulare, corrosione per turbolenza, abrasione e sfregamento, sotto sforzo (stress corrosion cracking), corrosione-fatica, danneggiamento da idrogeno, corrosione microbiologica. Corrosione in presenza di CO ₂ e di H ₂ S. Corrosione in caldaia.
5	Degrado del calcestruzzo e delle armature: corrosione delle armature per carbonatazione e cloruri, corrosione delle armature di precompressione. Corrosione delle costruzioni metalliche negli ambienti naturali (atmosfera, terreno, acque): corrosione generalizzata, corrosione localizzata, interazione tra corrosione e sollecitazioni meccaniche, accoppiamento galvanico, correnti disperse.
4	Durabilità delle strutture in c.a. e c.a.p.: fattori legati al calcestruzzo; protezioni aggiuntive (armature resistenti a corrosione, trattamenti superficiali del calcestruzzo, prevenzione catodica); progetto della durabilità.
4	Protezione delle strutture e dei componenti metallici: pitture, altre protezioni superficiali, protezione catodica, scelta del materiale.
3	Indagini sui materiali e sulle costruzioni: tecniche di ispezione sulle strutture e metodi non distruttivi; analisi sui materiali degradati; monitoraggio del degrado; analisi chimiche e microstrutturali.
2	Prove di corrosione (metodi di misura della velocità di corrosione in laboratorio e in campo, interpretazione e utilizzo dei risultati).
3	Progettazione e Scelta dei Materiali. Uso di banche dati, sistemi esperti, normativa. Valutazioni economiche e di affidabilità (Life Cycle Cost, Decision analysis)
TOTALE 38	
ESERCITAZIONI	
2	Costruzione dei diagrammi di Pourbaix a partire da dati termodinamici e loro impiego

3	Metodi sperimentali per misure di potenziale e di velocità di corrosione:
3	Metodi di prevenzione e protezione dalla corrosione: materiali nobili e passivi, rivestimenti, protezione catodica, inibitori. Metodi di misura della velocità di corrosione..
3	Indagini sui materiali e sulle costruzioni: Tecniche di ispezione sulle strutture e metodi non distruttivi; analisi sui materiali degradati; monitoraggio del degrado.
3	Applicazioni della protezione catodica. Potenziale di protezione. Densità di corrente di protezione. Rivestimenti e strati protettivi. Sistemi ad anodi galvanici. Sistemi a corrente impressa
2	Interventi tradizionali ed interventi con tecniche elettrochimiche per il restauro di strutture in cemento armato.
TOTALE 16	
TESTI CONSIGLIATI	Pietro Pedferri, Corrosione dei e protezione dei materiali metallici. Vol. I e Vol. II, polipress, 2007, Milano Italia.