UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2015/2016
MASTER'S DEGREE (MSC)	BUILDING ENGINEERING
INTEGRATED COURSE	INNOVATIVE MATERIALS AND TECHNOLOGIES FOR BUILDING ENGINEERING AND MATERIALS DURABILITY - INTEGRATED COURSE
CODE	17517
MODULES	Yes
NUMBER OF MODULES	2
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ING-IND/22, ING-IND/23
HEAD PROFESSOR(S)	VALENZA ANTONINO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	VALENZA ANTONINO Professore Ordinario Univ. di PALERMO SANTAMARIA MONICA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
CREDITS	12
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	1° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	**SANTAMARIA MONICA** Monday 13:00 14:00 Studio personale Edificio 6 secondo piano previa conferma per e-mail Wednesday 12:30 14:00 Studio personale Edificio 6 secondo piano previa conferma per e-mail Friday 12:30 14:00 Studio personale Edificio 6 secondo piano previa conferma per e-mail **VALENZA ANTONINO** Monday 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Wednesday 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Thursday 09:00 10:00 Stanza 319 Edificio 6

DOCENTE: Prof. ANTONINO VALENZA

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	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 consultate 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.
ASSESSMENT METHODS	Prova srcietta e orale
TEACHING METHODS	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Laboratorio,

MODULE
INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND MATERIALS FOR BUILDING ENGINEERING

Prof. ANTONINO VALENZA

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	
Ashby, Shercliff, Cebon Materiali. Dalla scienza alla progettazione ingegneristica Casa Editrice Ambrosiana	
AMBIT	20915-Attività formative affini o integrative
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54
EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE	
Le lezioni del corso forniranno allo studente un quadro aggiornato sulle proprietà dei materiali e sulle nuove applicazioni nel settore dell'edilizia	

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
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
4	Vetri e ceramici
4	I materiali naturali
6	I materiali Compositi
8	Criteri di scelta dei materiali
4	Materiali processi e ambiente

Hrs	Practice
16	Esempi di progettazione con materiali innovativi

MODULE
MATERIALS DURABILITY

Prof.ssa MONICA SANTAMARIA

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

Pietro Pedeferri, Corrosione dei e protezione dei materiali metallici. Vol. I e Vol. II, polipress, 2007, Milano Italia.
Materiali da costruzione, Vol. II, L. Bertoli, Città Studi Ed, 2012

AMBIT	20915-Attività formative affini o integrative
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

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.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
4	Aspetti generali. Proprietà dei materiali. Classificazione dei materiali. Caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche. Comportamento in esercizio. Danni diretti e indiretti.
5	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.
5	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_2S. 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)

Hrs	Practice
2	Costruzione dei digrammi 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.