

FACOLTÀ	Scienze Matematiche Fisiche e Naturali
ANNO ACCADEMICO	2015-2016
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	Conservazione e Restauro dei Beni Culturali (abilitante ai sensi del dlgs 42/2004)
INSEGNAMENTO	Scienza e tecnologia dei materiali. Corso integrato
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro
CODICE INSEGNAMENTO	06328
ARTICOLAZIONE IN MODULI	Si
NUMERO MODULI	Modulo I – Scienza e tecnologia dei materiali Modulo II – Laboratorio di analisi dei materiali
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Modulo I : ING-IND/22 Modulo II : ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)	Giovanni Rizzo Professore ordinario Università di Palermo
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2)	Bartolomeo Megna Ricercatore Università di Palermo
CFU	12
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	III
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Facoltà di Architettura – Ed. 14- Viale delle Scienze
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali e visite guidate
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in 30esimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Modulo I : Primo semestre Modulo II : Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur./cds/conservazioneerestaurodeibeniculturali2187/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Lunedì e giovedì dalle 15 alle 17

<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Proprietà dei materiali in relazione alla loro composizione e messa in opera, tecniche analitiche utili nella diagnostica dei Beni Culturali, proprietà meccaniche e criteri di compatibilità.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Corretta scelta dei materiali in funzione della finalità applicativa, capacità di indicare le indagini diagnostiche utili alla definizione dei fenomeni di degrado o della conoscenza materiale dell'opera oggetto di studio.</p> <p>Autonomia di giudizio Effettuare scelte consapevoli nell'accoppiamento dei materiali e scegliere opportunamente le</p>

analisi da svolgere per la definizione di un progetto diagnostico adatto alle necessità della conservazione

Abilità comunicative

Capacità di interazione costruttiva con gli specialisti dei materiali e delle analisi strumentali.

Capacità d'apprendimento

Abbiano sviluppato capacità di apprendimento necessarie per affrontare problematiche con elevato grado di autonomia.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1: Conoscere le proprietà dei diversi materiali costitutivi di manufatti di interesse storico artistico, comprendendone le correlazioni con la loro natura chimica e la loro struttura. Conoscere le interazioni tra i materiali e il loro ambiente di conservazione.

MODULO 1: Scienza e Tecnologia dei Materiali

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Richiami di chimica delle soluzioni e proprietà dell'acqua. Gli stati di aggregazione della materia. Lo stato solido: amorfi e cristallini. Reticoli di Bravais
8	Il legno. Proprietà chimico fisiche e meccaniche. Famiglie, struttura del legno, ortotropia. La risposta del legno all'umidità. I difetti anatomici. I fenomeni di degrado del legno. La diagnosi del degrado. Materiali e tecniche per gli interventi di restauro e conservazione. Il recupero del legno archeologico subacqueo.
2	I vetri. Cenni alla composizione e alla produzione. Le proprietà (chimiche, meccaniche, termiche). I fenomeni di degrado.
2	I sistemi leganti nel campo dei Beni Culturali. Cenni ai leganti organici. I leganti inorganici e i materiali lapidei artificiali nell'ambito dei Beni Culturali.
2	Il gesso: materie prime, cottura, presa e indurimento, proprietà finali del legante indurito. Le interazioni gesso-ambiente: problemi di conservazione di manufatti a base di gesso.
6	La calce aerea: materie prime, cottura, presa e indurimento, proprietà finali del legante indurito. Le malte a base di calce aerea. Gli aggregati per la produzione di materiali lapidei artificiali: caratteristiche composizionali e tessiturali, curve di distribuzione granulometrica ottimale. Problemi di conservazione delle malte di calce aerea: dilavamento, solfatazione (croste nere), azione dei sali solubili.
2	I laterizi. Struttura cristallina e proprietà chimico-fisiche delle argille. Processo di produzione e proprietà finali dei laterizi. Interazioni laterizi-ambiente. Prove di qualificazione dei laterizi.
2	Cenni alla normativa (norme UNI e raccomandazioni NorMaL) sui materiali lapidei artificiali. La caratterizzazione di una malta storica secondo le raccomandazioni NorMaL.
6	I leganti idraulici. Cemento Portland: produzione, presa e indurimento, proprietà finali. Le interazioni cemento Portland-ambiente, con particolare riferimento al settore dei Beni Culturali: le cause di incompatibilità tra il cemento Portland e le murature storiche. Ettringite secondaria e thaumasite. I cementi di miscela come alternativa al cemento Portland: cemento pozzolanico e cemento d'altoforno. Additivi per sistemi lapidei artificiali a base di cemento: acceleranti, ritardanti, fluidificanti, espansivi.
4	Le calci idrauliche naturali. I sistemi leganti idraulici a base di calce aerea
2	I materiali macromolecolari organici. Reazioni di polimerizzazione. Strutture molecolari lineare, ramificata e reticolata. Peso molecolare medio. Correlazione tra struttura molecolare e proprietà: termoplastici, termoindurenti ed elastomeri. Principali famiglie di polimeri: vinilici, vinilidenici, epossidici, siliconici, poliesteri.
2	I materiali polimerici utilizzati negli interventi di restauro: la funzione consolidante e la funzione protettiva. L'invecchiamento dei materiali polimerici: temperatura e irraggiamento U.V.
2	Consolidanti inorganici a base di idrossidi di calcio o di bario, i silicati alcalini, i fluosilicati, i prodotti a base di silicio. Consolidanti organici: acrilici, epossidici, i prodotti a base di silicio. Protettivi con azione idrorepellente.
2	Confronto critico tra consolidanti organici ed inorganici
TESTI CONSIGLIATI	Introduzione ai Materiali per Architettura, Bertolini, Gastaldi, Pedferri, CittàStudi, 2006 Le Malte Antiche e Moderne tra Tradizione ed Innovazione, Pecchioni, Fratini, Cantisani, Patron, 2008 Materiale integrativo fornito dal docente sotto forma di dispense in formato elettronico o cartaceo

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2: Laboratorio di analisi dei materiali

Valutare le analisi utili per il controllo dello stato di conservazione dei materiali. Offrire una panoramica delle analisi più comuni nella diagnostica dei materiali nei beni culturali.

MODULO 2 : Laboratorio di analisi dei materiali	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Concetti introduttivi: metodi di campionamento, schedatura dei campioni, cenni di teoria degli errori, cenni di normativa sui test.
6	Prove meccaniche dei materiali: trazione e compressione monoassiale statica, flessione Statica classificazione del comportamento meccanico dei materiali, resilienza, tenacità, adesione, comportamento viscoelastico e comportamento a fatica.
3	Proprietà termiche: misure di dilatazione termica lineare e conducibilità termica.
4	Densità e porosità: picnometria e liquido e a gas, porosimetria ad intrusione di mercurio.
6	Microscopia ottica ed elettronica: cenni di proprietà ottiche dei materiali, cross section, sezioni sottili e lucide, SEM, ESEM.
6	Tecniche spettroscopiche molecolari (FTIR, Microscopia Raman) ed elementali (AAS, ICP, XRF, LIBS (cenni).
4	Diffrazione RX.
6	Analisi termiche: TGA, DTA, DSC.
6	Tecniche cromatografiche: cromatografia ionica e cenni di gas cromatografia.
3	Angolo di contatto.
TESTI CONSIGLIATI	Chimica Analitica Strumentale, Skoog, Holler, Crouch, EdiSes, 2009 Chimica Analitica Quantitativa, Harris, Zanichelli, 2004. Dispense fornite dal docente in formato elettronico sul sito https://sites.google.com/site/bartolomegna/corsi-universitari/laboratorio-materiali