

ALLEGATO 5 – Interpello esterni
A.A. 2020-21
SAF di Roma

Docenze teorico e pratiche di restauro (**M-STO/05 e ICAR/19**): **RESTAURATORI IN POSSESSO DEI REQUISITI MINIMI INDICATI DALL'ART. 3, COMMA 1 del D.M.87/2009 con esperienza professionale nel restauro dei manufatti realizzati con i materiali costitutivi relativi alla specifica docenza messa a bando.**

Docenze settori storici e scientifici: **IN POSSESSO DEI REQUISITI MINIMI INDICATI DALL'ART. 3, COMMA 3 del D.M.87/2009** in particolare “dirigenti o funzionari tecnico-scientifici e amministrativi del MIBACT con esperienza lavorativa nel settore della tutela di almeno 8 anni”.

• **M-STO/05 STORIA DELLA SCIENZA E DELLE TECNICHE + REST/01 RESTAURO**

L'attività di carattere teorico-pratico è svolta dal medesimo docente

TEORIA (M-STO/05)

Il settore comprende le ricerche volte alla conoscenza dello sviluppo della scienza, della tecnologia dei materiali costitutivi e delle tecniche di esecuzione dei beni culturali che saranno oggetto di restauro. Gli studi compresi nel settore riguardano, nello specifico, i materiali costitutivi dei diversi beni che saranno sottoposti a restauro durante le relative ore di pratica della materia messa a bando (**dipinti su tavola, manufatti in metalli e leghe, materiali organici**).

PRATICA (REST/01)

Realizzazione di modelli secondo le tecniche di esecuzione antiche, per la conoscenza pratica dei materiali e del loro comportamento (**dipinti su tavola**).

Riconoscimento dei materiali costitutivi, delle tecniche di esecuzione e delle loro condizioni conservative attraverso l'osservazione ravvicinata e la schedatura conservativa di beni culturali.

Interventi di restauro diretto sul bene.

• **ICAR/19 RESTAURO + REST/01 RESTAURO**

L'attività, di carattere teorico-pratico è svolta dal medesimo docente

TEORIA (ICAR/19)

I contenuti scientifico-disciplinari comprendono l'analisi morfologica e la diagnosi dei fenomeni di degrado, per definire le azioni di tutela e intervento; lo studio dei metodi, dei materiali e dei processi dell'intervento conservativo e di restauro dei beni culturali, anche tracciando la storia e l'evoluzione delle tecniche di restauro antiche. Gli studi compresi nel settore riguardano, nello specifico, i materiali costitutivi dei diversi beni che saranno sottoposti a restauro durante le relative ore di pratica della materia messa a bando (**manufatti ceramici, manufatti in metalli e leghe**).

PRATICA (REST/01)

Riconoscimento delle forme e delle morfologie di degrado, studiate durante le ore di teoria, attraverso l'osservazione ravvicinata e la schedatura conservativa di beni culturali.

Riconoscimento ed analisi critica delle condizioni e dell'efficacia degli interventi di restauro precedentemente subiti dal bene in restauro, attraverso l'osservazione ravvicinata e la schedatura conservativa.

Interventi di restauro diretto sul bene.

DISCIPLINE SCIENTIFICHE E DELLA DOCUMENTAZIONE

- **CHIMICA GENERALE E INORGANICA - CHIM/03 (I anno)**

- Modulo: **CHIMICA ORGANICA**

Programma:

Introduzione alla chimica del carbonio, ibridizzazione degli orbitali atomici e legame Metano: fonti e reazioni di combustione. Alcani: nomenclatura, conformazioni, proprietà chimico-fisiche. Cicloalcani. Il petrolio. Alogenazione. Radicali alchilici. Momento dipolare e proprietà chimico-fisiche. Alogenuri alchilici: nomenclatura, preparazione, proprietà chimico-fisiche. Stabilità di carbocationi. Carbonio chirale e isomeria configurazionale. Alcoli: nomenclatura, preparazione, proprietà chimico-fisiche. Alcheni, ibridizzazione sp^2 , legame e isomeria geometrica, effetti della geometria sul momento dipolare. Alcheni, reattività del doppio legame. Alchini, ibridizzazione sp . Benzene: struttura, proprietà e reattività dell'anello benzenico, nomenclatura. Composti policiclici. Eteri, Epossidi, Aldeidi e Chetoni: struttura, nomenclatura, proprietà chimico-fisiche. Acidi carbossilici: struttura, nomenclatura, proprietà chimico-fisiche. Effetto dei sostituenti sull'acidità. Sali degli acidi e loro idrolisi. Derivati degli acidi carbossilici: cloruri, anidridi, esteri. Grassi e saponificazione. Ammine e loro basicità. Sali di ammonio. Ammidi, amminoacidi e proteine Carboidrati.

- Modulo: **NORMATIVA DI SICUREZZA**

Programma:

Prevenzione e protezione. Tossicità, nocività, infiammabilità, volatilità e ritenzione dei solventi organici. TLV, DL50, CL50,

Flash Point, GER, PR. Aggressività degli agenti chimici. Acidi e basi, pH. Polveri, dimensioni del particolato e contaminazione.

Polveri inerti e reattive. Modalità di contaminazione, adozione delle norme organizzative, ambientali, comportamentali, tecniche.

Raccolta e smaltimento dei rifiuti. Casi applicativi.

- Modulo: **MATERIALI E METODI PER LA PULITURA: METODI DI PULITURA CON SOLVENTI ORGANICI E SISTEMI ACQUOSI, CASI APPLICATIVI**

Programma

Solventi organici: cenni sulle caratteristiche chimico-fisiche delle diverse classi di solventi; volatilità e ritenzione; impiego nel

restauro; formulazione di miscele alternative con il Triangolo di Teas e con il "Triangolo interattivo dei solventi e delle

solubilità[©]". Sistemi acquosi: cenni sulle caratteristiche chimico-fisiche di acqua, soluzioni acide e basiche, enzimi, resine a

scambio ionico, chelanti, tensioattivi, supportanti, soluzioni di CO₂. Applicazioni, vantaggi e limiti

- Modulo: **METODOLOGIE DI CONTROLLO DEI MATERIALI DI INTERVENTO**

Programma

Caratterizzazione dei materiali costitutivi, di intervento e di alterazione. Microscopia, analisi microchimiche e mediante Kit di sostanze inorganiche, test di solubilità e analisi microchimiche di sostanze organiche, impiego di strumentazione portatile – conduttimetri, pHmetri, colorimetri, ecc.

- Modulo: **CHIMICA DEI METALLI E DELLE LEGHE**

Programma

Legame e metallico. Chimica-fisica dei metalli. Produzione e formazione di manufatti in rame e leghe di rame, ferro e leghe di ferro, argento leghe di argento, oro e leghe di oro. Elettrochimica, cause di degrado e corrosione, prodotti di corrosione e determinazione analitica. Tecniche di indagine analitiche per la caratterizzazione chimico-fisica dei metalli e delle leghe. Tecniche di analisi qualitative, quantitative (diffrazione X,EDXRF,Sem-eds, analisi metallografica), tecniche di indagine non distruttive (Radiografia industriale, Ultrasuoni, Eddy Current, metodi per la determinazione della velocità di corrosione).

- **CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 2 - CHIM/12 (III anno)**

- Modulo: **CHIMICA DEI PIGMENTI E DEI LEGANTI**

Programma

Chimica dei pigmenti: colore, reazioni chimiche, metodi di produzione. Processi di alterazione. Proprietà chimiche e fisiche. Chimica dei leganti: proprietà chimiche e fisiche dei leganti naturali, con particolare riferimento alle cere, alle resine terpeniche, agli oli siccativi, ai leganti proteici, ai polisaccaridi.

- Modulo: **CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI**

Programma:

L'atmosfera; Gli inquinanti, meccanismi di formazione; l'inquinamento fotochimico; la qualità dell'aria: strumentazione e metodi di monitoraggio; gli inquinanti particolati; meccanismi di trasporto e deposito degli inquinanti sulle superfici; interazione con i materiali costitutivi le opere d'arte; forme di degrado; interazione chimica e chimico fisica. Valutazione della qualità dell'aria in ambienti museali; metodi di controllo; il museo e la scheda ambientale; il monitoraggio della qualità dell'aria, lettura dei dati ed interpretazione dei risultati; presentazione di casi tipici.

- Modulo: **MATERIALI E METODI PER IL CONSOLIDAMENTO (SOLO III ANNO, PFP2)**

Programma:

Adesivi e consolidanti per dipinti su tela, su tavola e sculture lignee dipinte: proprietà generali. Classi chimiche dei prodotti impiegati nel restauro: polimeri acrilici, vinilici, EVA, epossidici, poliesteri, eteri di cellulosa, ciclo-dodecano. Schede tecniche dei prodotti commerciali: caratteristiche del prodotto e criteri di scelta.

- **CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI 3 - CHIM/12 (IV anno)**

- Modulo: **CHIMICA DEI MANUFATTI VETROSI**

Programma/contenuti

materiali vitrei: struttura e composizione.

Formatori del reticolo vetroso: la silice (vetrificante).

Modificatori del reticolo vetroso: fondenti, stabilizzanti. Coloranti, decoloranti, opacizzanti.

Proprietà chimico-fisiche.

Stato vetroso e stato cristallino. Viscosità e lavorazione a caldo. Dilatazione termica.

Proprietà meccaniche: rigidità, durezza, fragilità. Proprietà ottiche: trasparenza e opacità,

colorazione e decolorazione.

Processo di fabbricazione del vetro.

Miscelazione, fusione, affinaggio, lavorazione, ricottura.

Durabilità chimica.

Meccanismo di reazione dei vetri: lisciviazione e corrosione.

Effetto della composizione chimica e dell'ambiente di conservazione.

Tecniche di analisi – Rilevamento del degrado.

Vetrate - Mosaici – Smalti (su metalli) – Smaltino (pigmento); Tecniche di fabbricazione e metodologia di restauro

- **BOTANICA AMBIENTALE APPLICATA 3 - BIO/03 (III ANNO, PFP 4)**

- Modulo: **LICHENOLOGIA**

Programma:

Cenni sulla storia della Lichenologia.

Inquadramento sistematico dei licheni.

La simbiosi lichenica, il micobionte, il fotobionte. Morfologia del tallo. Strutture superficiali del tallo. Forme di crescita. Riproduzione: sessuale e asessuale. Colonizzazione del substrato. Lichenometria. Ecologia delle specie.

Degrado chimico, fisico ed estetico.

Analisi del biodeterioramento. Il rilevamento in campo: campionamento, mappatura. Metodi di controllo diretti e indiretti.

La prevenzione del biodeterioramento.

Bioindicazione.

Aerobiologia per i Beni Culturali.

Casi di studio nei cantieri.

- Modulo: **BRIOLOGIA**

Programma:

Le Briofite: Muschi ed Epatiche. Inquadramento sistematico. Ciclo vegetativo: riproduzione sessuale e asessuale. Struttura e morfologia del gametofito e dello sporofito. Modalità di colonizzazione dei substrati. Aspetti ecologici: descrizione dei differenti habitat di vita e influenza dei fattori ambientali. Le forme di crescita: descrizione e significato ecologico.

Meccanismi di degrado chimico-fisico dei materiali lapidei e dei reperti lignei; danno estetico.

- Modulo: **PIANTE VASCOLARI**

Programma:

Diversità morfologica, strutturale e funzionale: organizzazione del cormo (radici, fusto e foglie).

Apparato del germoglio: organi vegetativi (fusto e foglie); apparato radicale (radici a fittone, fascicolate e avventizie); organi riproduttivi (fiori e semi). fisiologia e riproduttive. Le forme biologiche. Caratteristiche ecologiche e bioindicazione.

Vegetazione e conservazione dei Beni Culturali: le piante ruderali, infestanti e ornamentali.

Tipo di danno. Casi di studio.

Metodologie di rilevamento in situ: metodi di rilievo della crescita di piante sui beni culturali; campionamento e conservazione di campioni vegetali.

Il controllo della crescita delle piante vascolari: i metodi di trattamento (meccanici, chimici e fisici); e i metodi di prevenzione.

I reperti archeobotanici: obiettivi e metodi di studio; caratteristiche e stato di conservazione dei reperti.

La fitoiconologia: definizione, metodi di studio e ricadute applicative.

- **BOTANICA AMBIENTALE APPLICATA 3 - BIO/03 (III ANNO, PFP 2)**

- Modulo: **FITOICONOLOGIA**

Programma:

Le funzioni delle rappresentazioni botaniche nei diversi periodi storici: dall'arte antica a quella medievale e del Rinascimento. Principi e metodi per il riconoscimento delle piante vascolari in natura e nelle raffigurazioni pittoriche e scultoree. Habitat e areale geografico delle specie: piante autoctone e alloctone.

- **ZOOLOGIA - BIO/05 (IV ANNO)**

- Modulo: **ZOOLOGIA APPLICATA ALLA CONSERVAZIONE**

Programma:

Biologia delle specie animali dannose per i beni culturali. Avifauna e Chiroterri. Avifauna Le specie biodeteriogene dei beni culturali: *Columba livia* forma domestica e *Sturnus vulgaris*. Caratteristiche comportamentali e abitudini alimentari Danni al patrimonio artistico. Tutela dei monumenti e degli edifici storici: strategie di prevenzione stazionamento avifauna. I Chiroterri. Caratteristiche comportamentali e abitudini alimentari. Il ciclo vitale. Linee guida per la tutela dei Chiroterri negli edifici sottoposti a vincolo storico, architettonico, archeologico.

- Modulo: **MATERIALI POLIMATERICI**

Programma:

Il corso si propone di fornire una conoscenza delle caratteristiche morfologiche di diversi materiali di origine animale. I più noti materiali di origine animale: osso e avorio. Caratteristiche chimiche dell'osso, struttura. I resti fossili. Caratteristiche dell'avorio, struttura. Problemi di biodeterioramento: ambienti museali, ambienti di scavo, collezioni. Reperti malacologici: le conchiglie e il loro impiego nell'arte, dalla preistoria ai tempi moderni. Riconoscimento delle specie; interpretazioni ecologiche, storiche, culturali; studio dello stato di conservazione. I cammei. I coralli.

- Modulo: **BIOLOGIA MARINA E DELLE ACQUE DOLCI**

Programma:

L'ambiente marino: fattori chimici e fisici che caratterizzano la massa d'acqua. Il mare ed i reperti archeologici e storico-artistici: manufatti recuperati, manufatti sommersi. La colonizzazione nell'ambiente acquatico: biofilm e biofouling, struttura e composizione. Modalità di colonizzazione in relazione alle condizioni ambientali ed al tipo di substrato. I principali gruppi di biodeteriogeni marini. Microrganismi ed organismi vegetali: cianobatteri, microalghe, alghe, piante superiori. Microrganismi ed organismi animali: Foraminiferi, Poriferi, Crostacei, Celenterati, Policheti, Briozoi, Tunicati, Molluschi. La bioerosione. Suscettibilità al degrado da parte dei diversi substrati lapidei e lignei. Crescita epilitica e crescita endolitica. Macroboring e microboring: indagini e tecniche di studio. I manufatti recuperati dal mare: studio, definizione del degrado e delle condizioni di giacitura in relazione al tipo di colonizzazione biologica. I manufatti archeologici musealizzati di Pozzuoli e Baia. La conservazione dei manufatti in situ: condizioni di giacitura, condizioni espositive. Il controllo in situ del biodeterioramento: metodi diretti, prevenzione, sistemi di protezione, interventi di restauro. Il biodeterioramento dei manufatti metallici: peculiarità e tipo di biodeteriogeni (Satiro di Mazara del Vallo). Sperimentazioni per la definizione della dinamica di colonizzazione dei manufatti sommersi. Il biodeterioramento dei manufatti sommersi in ambiente lacustre: aspetti ecologici delle acque dolci, biodeteriogeni animali e vegetali.

- **DISEGNO - ICAR/17 (I ANNO)**

Programma:

1. la rappresentazione in scala degli oggetti bidimensionali e tridimensionali
2. Comprendere la differenza tra diversi tipi di proiezioni:
 - 2.1. proiezioni parallele ortogonali: pianta prospetto, sezione
 - 2.2. proiezioni parallele oblique: l'assonometria
 - 2.3. proiezioni centrali: la prospettiva e la fotografia
3. lo sviluppo in piano delle superfici
4. elementi di base per il rilievo diretto manuale di geometrie bidimensionali
5. metodi per il rilievo strumentale
6. Cenni teorici sul rilievo indiretto
 - 6.1. trasformazione omografica
 - 6.2. stereoscopia e restituzione stereofotogrammetrica.

L'illustrazione degli argomenti sarà arricchita da casi di studio applicativi e semplici dimostrazioni applicative durante le quali gli allievi avranno la possibilità di familiarizzare con il CAD.

- **FIS/07 FISICA AMBIENTALE APPLICATA AI BENI CULTURALI 3 (III anno)**

- Modulo: **PRINCIPI E CARATTERISTICHE DELL'INTERAZIONE ELETTROMAGNETICA**

Programma:

- 1.1. Il metodo multispettrale nell'intervento diagnostico-conoscitivo sul manufatto "bene culturale"
- 1.2. Introduzione alla teoria sul rapporto radiazione materia e alle metodologie multispettrali di controllo non distruttivo

- **ING-IND/11 FISICA TECNICA AMBIENTALE (IV anno)**

- Modulo: **INDAGINI MULTISPETTRALI RELATIVE AL PROGETTO DIAGNOSTICO ED ESPLETAZIONE SU UNA STRUTTURA REALE**

Programma:

- 1.1. . Impostazione, definizione ed espletamento del progetto diagnostico su una struttura reale "bene culturale"
 - 1.1 Indagine Visiva – Individuazione delle Fenomenologie macroscopiche di degrado
 - 1.2 Definizione del Progetto Diagnostico
 - 1.3 Espletamento delle Tecniche d'indagine multispettrale di C.n.D.
 - 1.3.1 Interpretazione dei risultati
 - 1.3.2 Impostazione e definizione del quadro diagnostico-conoscitivo
 - 1.3.3 Impostazione e costruzione delle mappe tematiche di correlazione
 - 1.3.4 Impostazione e stesura della relazione tecnica

- **ING-INF/05 – INF/01 INSEGNAMENTO: SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI (6 CF di cui 3CF teoria e 3CF pratica)**

Programma:

TEORIA

Nozioni di base di informatica; sistemi informativi e basi di dati;
Software proprietari e software Open Source: Elaborazione testi, Fogli elettronici, Uso delle basi di dati, Strumenti di presentazione, Navigazione e comunicazione in rete;
Documentazione grafica assistita da computer;
Acquisizione in formato digitale, elaborazione e modelli di rappresentazione bidimensionale e tridimensionale di oggetti analogici delle diverse tipologie dei beni culturali;
Protocolli operativi per la codifica digitale di oggetti analogici e per l'allestimento di basi di dati;
Comunicazione multimediale, Internet e web;
Tecniche di archiviazione, aggiornamento e conservazione di documenti digitali.

PRATICA

Elementi fondamentali sui sistemi informativi territoriali (GIS), caratteristiche di un'applicazione GIS desktop;
I dati gestibili in un'applicazione GIS, i formati più comuni e i metodi per la conversione;
Definizione dei tipi di dati e delle modalità di immissione, modifica e visualizzazione degli attributi alfanumerici;
Rappresentazione grafica degli attributi alfanumerici e produzione di cartografie tematiche;

Collegamenti tra la documentazione allegata e geometrie vettoriali della mappa;
Produzione e gestione di strati raster georeferenziati; ortorettifica di immagini piante per punti;
La selezione delle geometrie e il geoprocessing;
Cenni sugli RDBMS geografici e sui web service cartografici.

DISCIPLINE STORICHE

- **MUSEOLOGIA E CRITICA ARTISTICA E DEL RESTAURO – L-ART/04 (III anno)**

- Modulo: **Egesi delle fonti tecniche 2**

Programma: il corso è finalizzato all'interpretazione critica di testi sulle tecniche artistiche per perfezionare la conoscenza della nomenclatura e facilitare la comprensione delle descrizioni in essi contenute. Indicando la diversità delle fonti documentarie primarie e secondarie, i testi sono considerati quali testimonianze da confrontare con i dati scientifici che scaturiscono dalle più recenti indagini dirette sulle opere. La finalità dello studio è ricostruire il più precisamente possibile l'origine e la tradizione culturale di brani della storia delle tecniche artistiche; e in questo senso i manufatti sono visti come veri e propri documenti, che comprovano, o negano, la veridicità delle informazioni contenute nei testi scritti.