

**TITOLAZIONE DISCIPLINA: CHIMICA APPLICATA AL RESTAURO**

**prof. GIOVAGNOLI ANNAMARIA**

**n. ore 75**

**a.a. 2021-2022**

**OBIETTIVI**

**Conoscenza dei materiali costitutivi delle opere d'arte di natura inorganica ed organica. Forme e cause di degrado. Conoscenza della chimica dei materiali pittorici.**

**CONTENUTI**

**Richiami di chimica inorganica e organica**

- **Cenni di chimica inorganica: i legami chimici: metallico, ionico, covalente e proprietà; principali composti organici suddivisi in base ai gruppi funzionali e loro proprietà**
- **solubilità dei composti organici**

**La Chimica dei materiali pittorici**

**Cenni generali su:**

**Struttura dei dipinti**

**I supporti**

**Preparazione e imprimitura**

**Gli strati pittorici**

**Le vernici**

**La pittura murale: a calce, a buon fresco, ad encausto, a tempera (uovo, albume, caseina e latte, a colla, a materiale polisaccaridico, tempere magre e grasse) la pittura ad olio, la dorature**

**Le vernici naturali**

**La composizione chimica dei materiali organici usati in pittura**

**I materiali proteici**

**Le colle animali**

**Caseina e latte**

**L'uovo**

**Invecchiamento e degradazione dei leganti proteici**

**I materiali polisaccaridici**

**Il miele**

**Gli amidi e le destrine**

**Le gomme vegetali**

**Invecchiamento e degradazione dei leganti polisaccaridici**

**I materiali glicerolipidici**

**Invecchiamento e degradazione dei leganti oleosi**

**Le cere**

**Animali, vegetali minerali e artificiali**

**Le resine**

**Vegetali, fossili, animali**

**Invecchiamento e degradazione dei materiali resinosi**

**Protettivi e vernici**

**Gli adesivi**

**I consolidanti**

**Inorganici, polivinilici, acrilici, le resine epossidiche, chetoniche**

**I pigmenti**

**Uso storico dei pigmenti**

**Proprietà chimiche:**

**caratteristiche tecniche dei pigmenti inorganici;**

**principali pigmenti utilizzati nella storia dell'arte: composizione chimica, periodo di utilizzo;**

**principali impieghi e forme di alterazione**

**Applicazioni e compatibilità con le diverse tecniche pittoriche**

**I coloranti organici**

**Naturali, rossi, blu, verdi, gialli**

**Degradazione dei coloranti organici**

**Coloranti organici sintetici**

**La pulitura**

**Metodi in fase acquosa**

**Con solventi organici**

**Principi di azione e solventi organici,**

**Classi di solventi usati nella pulitura di opere policrome (organici neutri, dipolari aprotici, acqua, acidi e basi)**

**Il Diagramma ternario dei solventi**

**Pulitura con emulsioni e tensioattivi**

**Principi di azione**

**Le emulsioni cerose**

**Pulitura con resin soap**

**Principi di azione**

**Pulitura con solvent gel: i gelificanti,**

**Principi di azione**

**La pulitura con enzimi**

**Condizioni di utilizzo**

**Tipi di enzimi nel restauro**

**Pulitura a scambio ionico**

**Condizioni di utilizzo**

**Pulitura con laser**

**Condizioni di utilizzo**

**Materiali inorganici del patrimonio : i materiali lapidei naturali ed artificiali**

**Proprietà dei minerali**

**Processi di genesi delle rocce magmatiche, metamorfiche e sedimentarie; principali minerali delle rocce**

**Principali classi di rocce impiegate nei beni culturali**

**Caratteristiche dei materiali lapidei:**

**Fisiche (densità colore, punto di fusione, porosità)**

**Meccaniche (elasticità e resistenza meccanica)**

Termiche (espansione termica, capacità termica e conducibilità  
Chimiche-biologiche (inerzia chimica, resistenza alla corrosione, compatibilità  
biologica)  
Altre (lavorabilità, durezza, igroscopicità).  
Alterazione e degrado dei materiali lapidei  
Cause Chimiche (idrolisi, dissoluzione, solfatazione, idratazione e ossidazione);  
Cause Fisiche (sbalzi termici (termoclastismo), fenomeni gelo-disgelo (crioclastismo)  
Cristallizzazione di Sali (aloclastismo);

#### **La Ceramica**

Le materie prime, preparazione dell'impasto ceramico  
I processi di formatura, essiccamento e trasformazioni della ceramica nella cottura; tipi di  
fornace in relazione all'atmosfera;  
I rivestimenti delle ceramiche

#### **Le Malte**

Aeree, idrauliche e bastarde  
Materie prime e loro caratteristiche;  
Processi di preparazione e lavorazione delle malte e dell'affresco.

#### **PREREQUISITI**

Conoscenza della Chimica inorganica ed organica

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. M. Matteini, A. Moles, La chimica nel restauro – i materiali dell'arte pittorica, Nardini editore, Firenze, 1991.
2. L. Campanella, A. Casoli, M.P. Colombini, R. Marini Bettolo, M. Matteini, L. M. Migneco, A. Montenero, L. Nodari, C. Piccioli, M. Plossi Zappala', G. Portalone, U. Russo, M. P. Sammartino, Chimica per l'arte, Zanichelli editore, 2007
3. Amoroso, M. Cammaiti, Scienza dei materiali e restauro, Alinea Editrice, Firenze, 1997.
4. P. Cremonesi, l'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome, Collana i Talenti, Il Prato casa editrice, Padova, 2004.
5. P. Cremonesi, E. Signorini, Un approccio alla pulitura dei dipinti mobili, Collana i Talenti, Il Prato casa editrice, Padova, 2016.
6. P. Cremonesi, L'uso di tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome, Collana i Talenti, Il Prato casa editrice, Padova, 2003

I testi devono esser integrati con gli appunti di lezione e le presentazioni power-point fornite dal docente durante le lezioni.

#### **ESAME FINALE**

Il corso prevede 1 esonero intermedio e un esame orale da concordare con la Segreteria didattica

## **DOCENTE**

**Annamaria Giovagnoli** ha conseguito la laurea in Chimica con lode nel 1978 presso l'Università degli studi La Sapienza di Roma . Dal 1979 al 1983 ha lavorato come chimico della conservazione presso l'Istituto Nazionale per la Grafica (MIBAC). Dal 1983 fino al luglio 2017 ha prestato servizio come chimico presso l'Istituto Centrale per il Restauro (MIBACT). Ha svolto studi e progetti, in particolare nel settore del restauro e della conservazione di edifici storici, monumenti, musei, mostre, ecc.. L'Ultima Cena di Leonardo da Vinci, la Domus Aurea, il Ratto delle Sabine, la Fontana dei Quattro Fiumi, la Chiesa dei cento Santi a Matera, il Museo Stibbert a Firenze, la Ca d'Oro, il dipinto di Sironi presso La sapienza di Roma, sono solo alcuni dei casi studiati durante l'attività professionale all' ISCR . Ha partecipato alla redazione di "Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e standard di tutela e sviluppo dei musei" (D. Lgs. N.112 / 98 art. 150 comma 6). Dal 1999 al 2018 è stata responsabile dell'ISCR nel memorandum di understanding con ISPRA volto a quantificare l'effetto dell'inquinamento atmosferico e di altri fattori di rischio ambientale per il patrimonio culturale italiano. È stata responsabile dell'ISCR del progetto europeo ARTEK Satellite abilitato Servizi per la conservazione e la valorizzazione dei beni culturali finanziati dall'ASI e dalla valutazione dell'ESA. Ha svolto studi e progetti, in particolare nel settore del restauro e della conservazione di edifici storici, monumenti, musei, mostre, ecc. Ha partecipato a numerosi progetti internazionali sia come esperto scientifico che in qualità di docente: in Cina, Argentina, Serbia, India, Egitto, Sudan, San Salvador, Bosnia Erzegovina. Insegna "Chimica ambientale per i beni culturali" presso la scuola ICR dal 1983 ad oggi. E' stata ed è docente presso diverse Università Italiane di chimica e chimica del restauro. Dal 2017 insegna presso l'Accademia di Belle arti dell' Aquila. È stata rappresentante del MIBACT per il comitato interministeriale per l'elaborazione della strategia nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Ha partecipate come autrice alla redazione degli Standard Museali. Dal 2008 al 2014 ha diretto i laboratori scientifici della Fondazione CCR. Ciò ha comportato lo sviluppo di capacità organizzative e sociali per coordinare, supportare e consigliare i ricercatori impiegati nei laboratori diagnostici. Dal 2009 al 2017 è stata vicedirettore della Scuola di Alta Formazione e studio dell'ICR di Roma . Nel corso dell'attività di docenza ha seguito come relatrice numerose tesi di restauro. È autrice di più di 130 lavori scientifici pubblicati e presentati a conferenze nazionali e internazionali. Dal 2005 lavora con la tecnologia laser trasferendo le sue abilità ai restauratori. E' consulente scientifica in progetti di conservazione preventiva per ditte di restauro di chiara fama.