



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Fisica e Chimica - Emilio Segrè		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2016/2017		
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO</b>	CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI (ABILITANTE AI SENSI DEL D.LGS N.42/2004)		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA DEL RESTAURO C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01844		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/02, CHIM/01		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	MILIOTO STEFANA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	PIAZZESE DANIELA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	MILIOTO STEFANA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	2		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>MILIOTO STEFANA</b> Lunedì 14:30 15:30 Stanza 0/C9 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze Mercoledì 14:30 15:30 Stanza 0/C9 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze Venerdì 14:30 15:30 Stanza 0/C9 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze <b>PIAZZESE DANIELA</b> Mercoledì 11:00 13:00 studio docente in via Archirafi 26		

**DOCENTE:** Prof.ssa STEFANA MILIOTO

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione L'obiettivo del corso integrato è di fornire i concetti di base per la definizione della composizione e delle caratteristiche chimiche dei materiali inerenti i beni culturali e di fornire l'opportuna conoscenza dei fenomeni e dei sistemi chimico-fisici d'interesse nel restauro con particolare riferimento ai fenomeni interfacciali/superficiali e ai sistemi colloidali. I concetti saranno elaborati nell'ottica dell'interazione dei materiali e delle opere con le sostanze presenti nell'ambiente, al fine di individuare e definire i processi di degrado. Inoltre gli studenti devono acquisire gli strumenti per definire i parametri caratterizzanti i materiali e le sostanze che con essi interagiscono ed, eventualmente, proporre soluzioni per il restauro.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di definire le caratteristiche chimiche principali di un materiale in termini di composizione e reattività e conoscere le peculiarità dei sistemi colloidali applicati alla conservazione e restauro dei beni culturali e le problematiche connesse ai fenomeni superficiali.</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di individuare interazioni tra i materiali e le differenti sostanze naturali ed antropiche presenti nell'ambiente. Essere in grado di individuare i danni ai materiali, con particolare riferimento a quelli di origine antropica e valutare autonomamente le implicazioni e le potenzialità dell'applicazione di sistemi colloidali durante le fasi di restauro e/o consolidamento di un bene culturale.</p> <p>Abilità comunicative Essere in grado di esporre i concetti di base della chimica del restauro e la natura dei sistemi colloidali e i fenomeni superficiali qualora rilevanti durante la messa in opera di un intervento di restauro, integrandoli con il concetto di interazione con l'ambiente. Essere in grado di evidenziare l'impatto di tecnologie basate sui sistemi colloidali nell'ambito dei beni culturali.</p> <p>Capacità d'apprendimento Essere in grado di approfondire gli argomenti tramite articoli scientifici specifici della materia e di seguire seminari ed approfondimenti nell'ambito della chimica del restauro.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	prova scritta, prova orale. Prova in itinere.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali

**MODULO  
CHIMICA DEL RESTAURO**

*Prof.ssa DANIELA PIAZZESE*

**TESTI CONSIGLIATI**

La Chimica per l'Arte, Zanichelli.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	50687-Attività formative affini o integrative
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si propone come obiettivo di fornire i concetti di base per la definizione della composizione e delle caratteristiche chimiche dei materiali impiegati nell'esecuzione di opere d'arte. I concetti saranno rielaborati anche nell'ottica delle metodiche analitiche necessarie a caratterizzarli.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
3	Programma e finalità del corso. Modalità esami. Introduzione al corso, Contributi della chimica al campo dei BBCC e del restauro Fasi di una ricerca scientifica Parametri analitici
4	Classificazione dei metodi utili alla diagnostica Saggi qualitativi per il riconoscimento di leganti e materiali Metodi gravimetrici e termogravimetrici Il campionamento nei beni culturali
2	Umidità degli ambienti confinati Danni causati dall'acqua
4	Equilibri chimici inerenti il restauro a) acido – base Uso di soluzioni acide o basiche nel campo del restauro. Preparazione di tamponi
2	Equilibri chimici inerenti il restauro b) redox Uso di soluzioni ossidanti o riducenti nel campo del restauro
4	Equilibri chimici inerenti il restauro c) di formazione di complessi Uso di soluzioni complessanti nel campo del restauro
3	Equilibri chimici inerenti il restauro d) di solubilità Pigmenti Affreschi
3	Leganti e opere pittoriche
3	Inquinamento atmosferico: Ossidi di zolfo Ossidi di azoto Piogge acide Particolato; Metodologie analitiche per il controllo della qualità dell'aria
2	Misure di conducibilità elettrica, rimozione di sali solubili
3	Danni degli inquinanti sui materiali: a) Materiali lapidei b) Pigmenti
3	Metodiche analitiche inerenti il restauro a) Analisi gravimetrica (materiali lapidei, carbonati, ecc) b) Cromatografia (gascromatografia, HPLC, TLC, ecc) d) Spettroscopia di assorbimento ed emissione atomica
12	Preparazione di soluzioni a concentrazione nota per le operazioni di restauro Prodotti usati nella pulitura e nel consolidamento. Cenni di norme di sicurezza nei laboratori e nei cantieri di restauro

**MODULO  
CHIMICA FISICA**

*Prof.ssa STEFANA MILIOTO*

**TESTI CONSIGLIATI**

Elementi di Chimica Fisica, Atkins, Zanichelli  
Principles of Colloid and Surface Chemistry, P. C. Hiemenz, Marcel Dekker.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50684-Scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

L'obiettivo del corso è quello di fornire conoscenze necessarie per la comprensione della termodinamica di sistemi massivi e interfacciali. A tale fine sono forniti concetti relativi alle grandezze termodinamiche delle fasi massive e delle interfacce; inoltre, sono descritti i principi che descrivono i diagrammi di fase di sistemi a più componenti.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
1	Obiettivi del corso. Problematiche chimico-fisiche nel restauro
5	Primo principio della termodinamica. Entalpia e capacità termica. Secondo principio della termodinamica
5	La funzione energia libera di Gibbs. Criteri termodinamici di equilibrio. Grandezze parziali molari. Potenziale chimico.
5	Regola delle fasi. Proprietà delle soluzioni. Costante di equilibrio.
10	Diagrammi di stato. Sistemi ad uno e due componenti. Azeotropi. Eutettici. Sistemi a tre componenti. Triangolo di Gibbs. Diagrammi di solubilità. Parametri di solubilità.
10	Interfase. Definizione termodinamica della tensione superficiale. Isoterma di adsorbimento di Gibbs. Equazione di La Place. Risalita capillare. Metodi di misura della tensione superficiale.
8	Sistemi colloidali e loro stabilità. I tensioattivi: proprietà interfacciali e di aggregazione.
4	Interfase solido/liquido. Isoterme di adsorbimento di Langmuir