UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO	CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI (ABILITANTE AI SENSI DEL D.LGS N.42/2004)
INSEGNAMENTO	CHIMICA DEL RESTAURO C.I.
CODICE INSEGNAMENTO	01844
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/12, CHIM/02
DOCENTE RESPONSABILE	LAZZARA GIUSEPPE — Professore Ordinario — Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LAZZARA GIUSEPPE — Professore Ordinario — Univ. di PALERMO MURATORE NICOLA — Ricercatore — Univ. di PALERMO
CFU	12
PROPEDEUTICITA'	01900 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**LAZZARA GIUSEPPE** Lunedì 11:00 12:00 studio del prof. Giuseppe Lazzara (1/B16) viale delle scienze pad. 17 Mercoledì 11:00 12:00 studio del prof. Giuseppe Lazzara (1/B16) viale delle scienze pad. 17 **MURATORE NICOLA** Lunedì 14:30 15:30 Stanza 0/A6 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze Mercoledì 14:30 15:30 Stanza 0/A6 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze Venerdì 14:30 15:30 Stanza 0/A6 - Dipartimento di Fisica e Chimica - Ed. 17 - Viale delle Scienze

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE LAZZARA

PREREQUISITI	I prerequisiti richiesti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono le conoscenze degli argomenti trattati nell'insegnamento di Chimica Generale e Inorganica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	CONOSCENZA E CAPACITA DI COMPRENSIONE L'obiettivo del corso integrato è quello 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. CAPACITA' 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. 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 (pulitura e/o consolidamento di un bene culturale). ABILITA' 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. CAPACITA' DI 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.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento dello studente vuole accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze degli argomenti oggetto dell'insegnamento nonchè la capacità di applicarle a problematiche che riguardano il restauro di un Bene Culturale. Inoltre, verifica il possesso di proprietà di linguaggio scientifico e di capacità di esposizione. La valutazione dello studente viene effettuata mediante prova orale sugli argomenti del modulo di Chimica Fisica e su quelli del modulo di Chimica del Restauro. Lo studente avrà superato l'esame se avrà conseguito almeno un punteggio pari a 18/30 nella valutazione sugli argomenti di ogni modulo. Pertanto, la valutazione finale del Corso Integrato è data dalla somma delle valutazioni delle prove che viene divisa per due. La valutazione finale opportunamente graduata sarà formulata come di seguito riportato: 1) Conoscenza di base degli argomenti trattati e limitata capacità di elaborazione delle conoscenze e di correlazione tra i vari argomenti per l'applicazione a specifici aspetti della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Sufficiente capacità di analisi degli argomenti presentati. Limitata autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21) 2) Buona conoscenza degli argomenti trattati e buona capacità di elaborazione delle conoscenze e di correlazione tra i vari argomenti per l'applicazione a specifici aspetti della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Buona capacità di analisi degli argomenti presentati. Buona autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-24) 3) Approfondita conoscenza degli argomenti trattati e più che buona capacità di elaborazione delle conoscenze e di correlazione tra i vari argomenti per l'applicazione a specifici aspetti della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Buona capacità di analisi degli argomenti presentati. Autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite più che buona (voto 25-27) 4) Ottima conoscenza degli argomenti trattati, ottima e pronta capacità di elaborazione delle conoscenze e di correlazione tra i vari argomenti per l'applicazione a specifici aspetti della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali diversi da quelli propri dell'insegnamento. Ottima capacità di analisi dei fenomeni presentati. Ottima autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 28-30) 5) Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente e prontissima capacità di elaborazione delle conoscenze al fine di applicarle a specifici aspetti della Conservazione e Restauro dei Beni Culturali diversi da quelli propri

	dell’insegnamento. Eccellente capacità di analisi dei fenomeni presentati. Eccellente autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 30 e lode)
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L’insegnamento è annuale e si svolge nei due periodi didattici del II anno; in particolare, nel primo semestre si svolge il modulo di "Chimica Fisica" mentre nel secondo semestre il modulo di "Chimica del Restauro". L'attività didattica è svolta esclusivamente con lezioni frontali.

MODULO
CHIMICA DEL RESTAURO

Prof. GIUSEPPE LAZZARA

TESTI CONSIGLIATI

C. 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 (2007)
V. Di Marco, P. Pastore, G.G. Bombi, Chimica Analitica, Zanichelli (2015).
S. Glasstone, Trattato di Chimica Fisica, Manfredi Editore, I Edizione Italiana (1963)
P. C. Hiemenz, Principles of Colloid and Surface Chemistry, Marcel Dekker, III Edizione (1997).

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L’obiettivo e' quello di fornire conoscenze chimico-fisiche sui processi di degrado dei materiali, sulla natura chimica di materiali pittorici e sulla termodinamica delle interfasi nonche' sui diagrammi di fase in modo da fornire conoscenze da applicare al Bene Culturale sulla base di un metodo scientifico. Tali conoscenze scientifiche permettono allo studente di potere studiare il manufatto ed elaborare delle interrelazioni tra i materiali costitutivi.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Obiettivi dell'insegnamento
3	La reattivita' chimica e i processi di degrado.
3	Pigmenti inorganici. Caratterizzazione chimico-fisica delle tempere. Interazioni pigmenti-binders.
2	Equilibri di idrolisi. Equilibri di precipitazione.
3	Equilibri redox. Equilibri di formazione dei complessi.
4	Diagrammi di stato di sistemi a uno e due componenti. Diagramma di fase liquido/vapore. Sistemi ideali e non ideali. Azeotropo. Distillazione
2	Diagramma di fase a due componenti solido/liquido. Metodo sperimentale per la costruzione di un diagramma temperatura vs composizione. Eutettico
4	Sistemi a tre componenti. Triangolo di Gibbs. Diagrammi di solubilita' di Teas. Parametri di solubilita di solventi polari e apolari.
4	Sistemi a grande interfase e loro ruolo nell'ambito dei Beni Culturali. Derivazione termodinamica della tensione superficiale. Metodi di misura della tensione superficiale.
3	Tensione superficiale: effetto dell'aggiunta di un soluto. Isoterma di adsorbimento di Gibbs.
3	Derivazione termodinamica dell'equazione di La Place. Capillarita. Equazione di Kelvin per la tensione di vapore.
2	Bagnabilita' e angolo di contatto.
2	Equazione di Young-La Place. Coefficiente di spandimento
4	Sistemi colloidali e loro stabilita.
4	Classificazione dei tensioattivi convenzionali e polimerici. Proprieta' interfacciali
3	Termodinamica di aggregazione dei tensioattivi e modellizzazione.
1	Interfase solido/liquido. Isoterme di adsorbimento di Langmuir

MODULO
CHIMICA FISICA

Prof. NICOLA MURATORE

TESTI CONSIGLIATI	
Elementi di Chimica Fisica, Atkins, Zanichelli (2007). Elementi di Chimica. Chimica Fisica e Materiali per i Beni Culturali, Motta - Carotenuto - Alfano, CUES (2008). La Diagnostica nei Beni Culturali. Moderni metodi di indagine, Paolillo - Giudicianni, Loghia (2009). Chimica Analitica Strumentale, Skoog - Leary, EdiSES (1995).	
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50684-Scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48
OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO	
L'obiettivo del corso e' quello di fornire conoscenze necessarie per la comprensione delle proprieta' termodinamiche e cinetiche di sistemi massivi e di introdurre in termini generali le principali tecniche di analisi chimica. Tali conoscenze consentono allo studente di sviluppare un l'approccio scientifico necessario per la soluzione delle problematiche conservative e di restauro del bene culturale.	

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione e scopi del corso.
3	Leggi dei gas.
4	Primo principio della termodinamica.
4	Entalpia e capacita' termica.
4	Secondo principio della termodinamica.
4	La funzione energia libera di Gibbs.
3	Criteri termodinamici di equilibrio.
3	Grandezze parziali molari.
2	Regola delle fasi.
4	Proprieta' colligative delle soluzioni.
3	Costante di equilibrio.
4	Cinetica chimica e fenomeni di trasporto.
3	Interazione radiazione-materia: cenni.
2	L'analisi chimica: le principali tecniche distruttive e non distruttive.
2	L'analisi chimica: il campionamento.
2	L'analisi chimica: i principali parametri statistici.