

| | |
|---|---|
| FACOLTÀ | Scienze Matematiche Fisiche e Naturali |
| ANNO ACCADEMICO | 2014-2015 |
| CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO | Conservazione e Restauro dei Beni Culturali (abilitante ai sensi del dlgs 42/2004) |
| INSEGNAMENTO | Chimica del restauro - Corso integrato |
| TIPO DI ATTIVITÀ | Affine (CHIM/01) – Caratterizzante (CHIM/02) |
| AMBITO DISCIPLINARE | Affine- Caratterizzanti - Scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro |
| CODICE INSEGNAMENTO | 01844 |
| ARTICOLAZIONE IN MODULI | Si |
| NUMERO MODULI | Modulo I - Chimica del Restauro Modulo II - Chimica Fisica |
| SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI | Modulo I : CHIM/01 Modulo II : CHIM/02 |
| DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1) | Daniela Piazzese Professore associato Università di Palermo |
| DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2) | Stefana Milioto Professore ordinario Università di Palermo |
| CFU | 12 |
| PROPEDEUTICITÀ | Nessuna |
| ANNO DI CORSO | Secondo |
| SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI | Dipartimento di Fisica e Chimica. Ed. 17 Viale delle Scienze |
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | Lezioni frontali |
| MODALITÀ DI FREQUENZA | Facoltativa |
| METODI DI VALUTAZIONE | Prova scritta oppure orale |
| TIPO DI VALUTAZIONE | Voto in trentesimi |
| PERIODO DELLE LEZIONI | Modulo I -I semestre / Modulo 2 - II semestre |
| CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE | http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur./cds/conservazioneerestaurodeibeniculturali2187/ |
| ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI | Da concordare con gli studenti |

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

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.

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.

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.

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.

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.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO I - CHIMICA DEL RESTAURO

| | |
|---|--|
| FACOLTÀ | Scienze MM. FF. NN. |
| ANNO ACCADEMICO | 2014-2015 |
| CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO | Conservazione e Restauro dei Beni Culturali (abilitante ai sensi del dlgs 42/2004) |
| INSEGNAMENTO | Chimica del restauro |
| TIPO DI ATTIVITÀ | Affine |
| AMBITO DISCIPLINARE | Affine |
| CODICE INSEGNAMENTO | 01844 |
| ARTICOLAZIONE IN MODULI | si |
| NUMERO MODULI | 2 |
| SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI | CHIM/01 |
| DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2) | Daniela Piazzese Professore associato Università di Palermo |
| CFU | 6 |
| PROPEDEUTICITÀ | Nessuna |
| ANNO DI CORSO | II |
| SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI | Dipartimento di Fisica e Chimica. Ed. 17 Viale delle Scienze |
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | Frontale |
| MODALITÀ DI FREQUENZA | Facoltativa |
| METODI DI VALUTAZIONE | Prova orale e/o scritta |

| | |
|---|---|
| TIPO DI VALUTAZIONE | Voto in trentesimi |
| PERIODO DELLE LEZIONI | I Semestre |
| CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE | http://portale.unipa.it/facolta/sc.mat.fis.natur./cds/conservazioneerestaurodeibeniculturali2187/ |
| ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI | Concordare con il docente |

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 – CHIMICA DEL RESTAURO

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.

| MODULO 1 | Chimica del restauro |
|---------------------|---|
| ORE FRONTALI | LEZIONI FRONTALI |
| 1 | Programma e finalità del corso, Modalità esami, Introduzione al corso, |
| 3 | 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 |
| 1 | Cenni di stechiometria Preparazione di soluzioni a concentrazione nota per le operazioni di restauro |
| 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) Metalli c) Pigmenti |
| 3 | Metodiche analitiche inerenti il restauro a) Analisi gravimetrica (materiali lapidei, carbonati, ecc) b) Termoluminescenza (datazione ceramiche). c) Cromatografia (gascromatografia, HPLC, TLC, ecc) d) Spettroscopia di assorbimento ed emissione atomica |
| 3 | Prodotti utilizzati nella pulitura e nel consolidamento |
| 2 | Metalli e leghe |
| 2 | Esame di casi reali di restauro |
| 3 | Cenni sui metodi di datazione |
| TESTI CONSIGLIATI | La Chimica per l'Arte, Zanichelli. |

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO II - CHIMICA FISICA

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.

| ORE FRONTALI | LEZIONI FRONTALI |
|---------------------|--|
| 1 | Obiettivi del corso e sua suddivisione. Problematiche di interesse chimico fisico nel restauro. |
| 2 | Gli stati della materia Gas ideali e loro leggi. Gas reali. Legge di van der Waals. |
| 2 | Primo principio della termodinamica Temperatura, lavoro, energia, calore. Applicazioni a processi chimici e fisici. |
| 2 | Entalpia e capacità termica Relazione tra energia interna ed entalpia. Entalpia di reazione. Capacità termica. |
| 5 | Secondo principio della termodinamica. Enunciato del secondo principio. Entropia di un sistema. Terzo principio della termodinamica |
| 4 | La funzione energia libera Reversibilità, spontaneità ed equilibrio. Energia libera di Gibbs e criteri termodinamici d'equilibrio. Sistemi chiusi e sistemi aperti. Grandezze parziali molari. Potenziale chimico. |
| 5 | Applicazioni della funzione. Energia libera Regola delle fasi. Cambiamenti di fase: legge di Raoult, legge di Clausius-Clapeyron, crioscopia, ebulloscopia. |
| 3 | Costante di equilibrio. Dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. |
| 4 | Diagrammi di stato Diagrammi di stato di sistemi ad uno e due componenti. Azeotropi. Eutettici. |
| 4 | Interfase. Definizione termodinamica della tensione superficiale. |
| 4 | Isoterma di adsorbimento di Gibbs. Equazione di La Place. Ascensione Metodi di misura della tensione superficiale. |
| 4 | Adesione e coesione. Spandimento. Angolo di contatto. Metodi di misura dell'angolo di |

| | |
|------------------------------|--|
| | contatto. Equazione di Young. Bagnabilità. |
| 4 | Interfase solido/liquido. Isoterme di adsorbimento di Langmuir |
| 4 | Sistemi colloidali e loro stabilità. I tensioattivi: proprietà interfacciali e di aggregazione. Micelle. Solubilizzazione micellare. Emulsioni e microemulsioni. |
| TESTI CONSIGLIATI | Elementi di Chimica Fisica, Atkins, Zanichelli Principles of Colloid and Surface Chemistry, P. C. Hiemenz, Marcel Dekker. |