



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ACADEMIC YEAR	2015/2016
MASTER'S DEGREE (MSC)	CHEMISTRY
SUBJECT	ENVIRONMENT AND CULTURAL HERITAGE CHEMISTRY
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50486-Discipline chimiche analitiche e ambientali
CODE	08443
SCIENTIFIC SECTOR(S)	CHIM/12
HEAD PROFESSOR(S)	ORECCHIO SANTINO Professore Associato Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	81
COURSE ACTIVITY (Hrs)	69
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	1
TERM (SEMESTER)	2° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	ORECCHIO SANTINO Tuesday 08:00 10:00 Studio Prof. Orecchio, Ed. 17, Viale delle Scienze, Palermo

DOCENTE: Prof. SANTINO ORECCHIO

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	Conoscenza e capacità di comprensione L'obiettivo del corso è di fornire i concetti di base per la definizione della composizione e delle caratteristiche chimiche degli ecosistemi naturali (acqua, aria, suolo, sedimenti). Inoltre il corso fornisce i concetti di base per definire la composizione e le caratteristiche chimiche dei materiali inerenti i beni culturali; e definisce i principi fisici che regolano i fenomeni di interazione radiazione-materia al fine di potenziare le capacità di comprendere il linguaggio scientifico relativo a tecniche chimico fisiche non distruttive e microinvasive. I concetti ambientali saranno elaborati nell'ottica dei cicli biogeochimici, al fine di individuare e definire i processi di inquinamento ambientale. Inoltre gli studenti devono acquisire gli strumenti per la progettazione e la redazione di una ricerca nel campo ambientale o in quello dei beni culturali, a partire dalle operazioni di campionamento fino all'elaborazione ed interpretazione dei risultati ed, eventualmente proporre soluzioni ed idee per la bonifica ambientale o per la caratterizzazione dei materiali adoperati per le opere d'arte e per il loro restauro. 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. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di definire: le caratteristiche chimiche principali di un ecosistema naturale in termini di composizione e reattività; le caratteristiche chimiche principali dei materiali utilizzati per le opere d'arte in termini di composizione e reattività. Capacità di applicare le conoscenze, la capacità di comprensione e le abilità connesse all'utilizzo di tecniche chimico fisiche non distruttive e microinvasive ai fini della caratterizzazione di materiali di interesse ambientale e nei beni culturali, inseriti in contesti più ampi anche interdisciplinari. Autonomia di giudizio Essere in grado di individuare: le interazioni tra i differenti comparti ambientali, facendo uso dei cicli biogeochimici; i componenti antropogenici, con particolare riferimento al concetto di inquinamento; interazioni tra i materiali e le differenti sostanze naturali ed antropiche presenti nell'ambiente; i danni ai materiali, con particolare riferimento a quelli di origine antropica. Valutare autonomamente le difficoltà applicative e i vantaggi derivanti dall'uso delle tecniche di indagine studiate. Dimostrare di avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, e formulare giudizi sulla base di informazioni limitate e incomplete. Abilità comunicative Essere in grado di esporre i concetti di base della chimica ambientale, integrandoli con il concetto di ciclo naturale (o biogeochimico) e di inquinamento dei vari comparti ambientali e quelli della chimica del restauro, integrandoli con il concetto di interazione con l'ambiente Capacità di saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, anche a interlocutori non esperti, le proprie conclusioni e conoscenze. 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 dell'ambiente.
ASSESSMENT METHODS	Compito + Tesina su un argomento inerente la materia. La valutazione della tesina farà media con quella del compito solo se la votazione di quest'ultimo è uguale o maggiore di 18.
EDUCATIONAL OBJECTIVES	Il corso si propone di fornire i concetti per la definizione della composizione e delle caratteristiche chimiche degli ecosistemi naturali (acqua, aria, suolo) e dei materiali impiegati nell'esecuzione di opere d'arte. I concetti saranno rielaborati nell'ottica dei cicli biogeochimici, al fine di definire i processi di inquinamento ambientale e, nel caso dei beni culturali, ad individuare le cause ed i processi di degrado.
TEACHING METHODS	Lezioni e laboratorio
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	Appunti di lezione S.E. Manahan – Chimica dell'Ambiente - Piccin Renato Cozzi, Pierpaolo Protti – Analisi Chimica – Zanichelli Campanella, Casoli, Colombini.... La Chimica per l'Arte, Zanichelli

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
24	Fasi salienti di una ricerca ambientale Campionamento in ambienti naturali: Campionamento acque; Campionamento inquinanti atmosferici Campionamento suoli e sedimenti. Cenni di Chimica dell'atmosfera: 1. Le regioni dell'atmosfera; 2. Metodi di espressione delle concentrazioni dei gas nell'ambiente; 3. Composizione dell'atmosfera; 4. Strato di ozono; 5. Smog fotochimico; 6. Effetto serra. Inquinamento atmosferico: 1. Ossidi di zolfo; 2. Ossidi di azoto; 3. Particolato; 4. Metodologie analitiche per il controllo della qualità dell'aria; 5. Inquinamento atmosferico e beni culturali. Cicli biogeochimici della biosfera: 1. Ciclo del carbonio; 2. Ciclo dell'ossigeno; 3. Ciclo dell'azoto; 4. Ciclo dello zolfo. Chimica delle acque: Caratteristiche chimico fisiche; 1. Ciclo dell'acqua; 2. Acque superficiali; 3. Acque sotterranee; 4. Acque di mare; 5. Acque per usi vari. Parametri che caratterizzano i sistemi idrici: Caratteristiche organolettiche; 1. Caratteristiche Chimico-fisiche (pH, temperatura, conducibilità) 2. Acidità; 3. Alcalinità; 4. Durezza (totale, temporanea, permanente); 5. Cloruri; 6. Solfati; 7. Metodologie analitiche per le acque. Inquinamento delle acque: 1. Ossigeno disciolto; 2. BOD; 3. COD; 4. Oli e grassi; 5. Kubel 6. TOC Trattamento delle acque: 1. Clorazione; 2. Depurazione degli scarichi urbani; 3. Trattamenti biologici; 4. Allontanamento dei metalli. Rifiuti: 1. I rifiuti solidi urbani; 2. Classificazione; 3. Smaltimento; 4. Cenni di legislazione. Danni degli inquinanti sui materiali: 1. Materiali lapidei 2. Metalli 3. Pigmenti Metodiche analitiche inerenti i BBCC: 1. Analisi termogravimetrica (malte, pigmenti, patine, ecc.) 2. Analisi gravimetrica (materiali lapidei, carbonati, ecc) 3. Spettroscopia di assorbimento atomico (pigmenti, ceramiche, vetri, ecc.) 4. Gascromatografia e cromatografia ad alta pressione 5. Termoluminescenza (datazione ceramiche).

Hrs	Workshops
45	Campionamento ed analisi aria laboratori Analisi campione acqua (ossigeno disciolto, pH, Conducibilità elettrica, Kubel, ecc.) Preparazione di pigmenti e studio del comportamento agli inquinanti Determinazione degli esteri ftalici in matrici ambientali Determinazione dei metalli nelle varie fasi di sedimenti o suoli Analisi gascromatografiche di contaminanti ambientali Preparazione pigmenti, leganti e simulazione affresco