



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## CHIMICA ANALITICA DEI BENI CULTURALI

**ILARIA BONADUCE**

Academic year	2018/19
Course	CHIMICA
Code	218CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA ANALITICA DEI BENI CULTURALI A	CHIM/01	LEZIONI	24	ILARIA BONADUCE
CHIMICA ANALITICA DEI BENI CULTURALI B	CHIM/01	LEZIONI	24	ILARIA BONADUCE

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito conoscenze in merito agli strumenti e alle metodologie per lo studio di materiali organici e inorganici in manufatti di interesse storico artistico
- lo studente avrà acquisito conoscenze in merito ai fenomeni di degrado a cui sono sottoposti i materiali organici e inorganici in manufatti storico artistici, e degli approcci analitici da impiegare per studiare tali fenomeni
- lo studente avrà acquisito conoscenze necessarie per operare una scelta ragionata della tecnica analitica appropriata per la caratterizzazione di un campione complesso – nel caso specifico proveniente da manufatti storici artistici- sulla base della natura dell'oggetto di indagine, della tipologia di campione e alla natura del problema analitico.
- lo studente avrà acquisito conoscenze utili allo studio dei materiali organici –lipidi, proteine, polisaccaridi, polimeri di sintesi – in campioni complessi contenenti miscele di materiali organici e inorganici.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione di un esame orale

#### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente sarà in grado di comprendere le potenzialità e limitazioni delle tecniche studiate
- lo studente sarà in grado di affrontare la caratterizzazione di materiali organici
- lo studente sarà in grado di determinare quale tecnica e quale approccio analitico impiegare per la caratterizzazione chimica di campioni complessi, contenenti miscele di materiali organici – naturali e sintetici- e materiali inorganici

#### *Modalità di verifica delle capacità*

La verifica delle capacità sarà oggetto della valutazione dell'esame orale

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenza di spettroscopia infrarossa e UV-vis, cromatografia e spettrometria di massa. Conoscenza della chimica di glicerolipidi, proteine, polisaccaridi, cenni sui polimeri di sintesi.

#### *Corequisiti*

non ci sono

#### *Prerequisiti per studi successivi*

non ci sono

#### *Indicazioni metodologiche*



## UNIVERSITÀ DI PISA

- le lezioni sono frontali, con ausilio di slide e filmati
- occasionalmente il corso si avvale di seminari di personale esterno esperto di problematiche rilevanti al corso
- il materiale didattico è scaricabile sul sito di elearning del corso
- ricevimenti e posta elettronica sono comunemente adottati come mezzo di comunicazione docente-studenti
- il docente è disponibile a sostenere il corso, o alcune sue parti, in lingua inglese, qualora fosse richiesto dalla classe

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- *Introduzione alla chimica e beni culturali.*
- *le tecniche pittoriche: tempera, pittura a olio, affresco, la tempera polisaccaridica e l'encausto*
- *preparazione cross-section pittoriche*
- *i pigmenti*
- *microscopia ottica: microscopia in campo chiaro, microscopia in campo scuro, microscopia con luce polarizzata*
- *le proteine. struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. il folding e il misfolding. l'aggregazione. i materiali proteici in pittura. considerazioni sull'effetto del tempo e dei pigmenti sulla conformazione delle proteine in strati pittorici e campioni archeologici*
- *oli siccativi. composizione chimica, essiccamento (polimerizzazione e ossidazione), invecchiamento.*
- *resine terpenoidi (resine diterpenoidi e resine triterpenoidi): composizione chimica e invecchiamento*
- *leganti polisaccaridici, le lacche orientali e le cere naturali: composizione chimica e comportamento all'invecchiamento.*
- *gli ambienti museali e l'effetto di inquinanti sulla composizione chimica e sul degrado di manufatti di interesse storico artistico: una introduzione al problema*
- *il colore. la percezione del colore da parte dell'occhio umano. misurazione del colore. colorimetria, FORS, Reflection Visible Light Imaging Microspectroscopy, Tecniche di documentazione di indagine nel visibile. diodi, fotodiodi, charge coupled devices - CCD.*
- *spettroscopia IR. tricromia in falso colore, riflettografia infrarossa. cenni di strumentazione analitica, modalità di lavoro: trasmissione, riflessione diffusa e riflessione speculare. trasformata di Kubelka Munc e trasformata di Kramers Kronig. imaging infrarosso. spettrofotometria in Riflettanza Totale Attenuata. esempi e applicazioni.*
- *Raggi X e impiego nella chimica analitica dei beni culturali. tecniche radiografiche. effetto fotoelettrico. XPS X-ray photoelectron spectroscopy: cenni. spettroscopia di effetto Auger: cenni. fluorescenza X: strumentazione. Diffrazione dei raggi X (XRD). esempi e applicazioni.*
- *il Sincrotrone: principi di funzionamento e impiego analitico nel settore dei beni culturali. tecniche di spettroscopia XAS (X-ray Absorption Spectroscopy). spettroscopia XANES (X-ray absorption near edge structure)*
- *microscopia a scansione elettronica*
- *datazione al radiocarbonio*
- *l'analisi cromatografica di materiali organici in campioni di manufatti storico-artistici analisi con gas cromatografia / spettrometria di massa: l'analisi GC-MS di lipidi, resine, polisaccaridi, proteine e cere*
- *la pirolisi analitica: single shot pyrolysis, double shot pyrolysis, evolved gas analysis mass spectrometry.*
- *spettrometria di massa con iniezione diretta in sorgente.*
- *spettrometria di massa: panoramica di metodi di ionizzazione e analizzatori.*
- *LC-MS - problematiche analitiche nel settore dei beni culturali: l'esempio dell'analisi dei lipidi e dei coloranti organici*
- *Introduzione alla proteomica. masse atomiche, pattern isotopici e risoluzione in spettrometria di massa. approccio top-down e approccio bottom up. tandem mass spectrometry di proteine e peptidi. peptide mass fingerprinting. Tandem mass spectrometry e LC - tandem mass spectrometry per l'analisi di digeriti triptici. Esempi e applicazioni*
- *SIMS: secondary ion mass spectrometry. modalità statica e modalità dinamica. impiego della tecnica nei beni culturali: analisi di pigmenti e di materiali organici. potenzialità e limitazioni*

### Bibliografia e materiale didattico

Il corso viene annualmente aggiornato dal docente, e pertanto la bibliografia, spesso articoli di riviste scientifiche, varia di anno in anno. Gli studenti interessati ad approfondire gli argomenti presentati possono richiedere direttamente al docente, il quale sceglierà la bibliografia più idonea caso per caso

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza alle lezioni non è obbligatoria. Il programma e le modalità di esame sono gli stessi per tutti. Qualora lo studente non frequentante avesse bisogno di chiarimenti o bibliografia per approfondire, il docente è disponibile su appuntamento.

### Modalità d'esame

La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente. Il colloquio mediamente dura un'ora. La prova orale è superata se il candidato mostra di aver acquisito le informazioni relative alle tecniche analitiche discusse nel corso, al loro impiego e se sa mostrare di mettere in relazione le varie parti del programma presentato.

### Stage e tirocini

no

Ultimo aggiornamento 05/10/2018 14:51