

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE PER I BENI CULTURALI

CHEMICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES FOR CULTURAL HERITAGE

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068243	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FEDERICA VALENTINI

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	<p>OBIETTIVI FORMATIVI:</p> <p>Gli obiettivi formativi dei corsi di Scienze e Tecnologie Chimiche per i Beni Culturali includono la capacità di analizzare chimicamente i materiali dei beni culturali, comprendere i meccanismi di degrado, progettare e applicare interventi di conservazione e restauro, e sviluppare nuovi materiali per la protezione e il recupero del patrimonio artistico e storico. Si mira anche a formare professionisti capaci di valutare criticamente le metodologie diagnostiche e di restauro, e di operare come interfaccia tra scienziati e restauratori.</p> <p>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</p> <p>Le conoscenze e capacità di comprensione nelle scienze e tecnologie chimiche per i beni culturali implicano la comprensione dei materiali costitutivi dei beni culturali, delle loro proprietà chimico-fisiche e dei processi di degrado. L'obiettivo è sviluppare competenze analitiche e diagnostiche avanzate, applicando le conoscenze per caratterizzare i materiali, individuare le cause del deterioramento e contribuire alla progettazione di interventi di conservazione e restauro mirati.</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</p> <p>Capacità di Applicare Conoscenza e Comprensione</p> <p>La formazione mira a sviluppare competenze pratiche per intervenire sui beni culturali. Gli studenti saranno capaci di:</p> <p>Sviluppare e utilizzare metodologie analitiche avanzate per la caratterizzazione dei materiali.</p> <p>Valutare e scegliere i prodotti e le metodologie più appropriati per la salvaguardia, la conservazione e il restauro dei beni.</p> <p>Progettare materiali innovativi per il restauro.</p>
-----------------	--

	<p>Mettere in pratica le conoscenze in attività sperimentali di laboratorio e in progetti multidisciplinari sul campo.</p> <p>In sintesi, il corso insegna a:</p> <p>Analizzare: applicare tecniche chimiche per diagnosticare le condizioni dei beni culturali.</p> <p>Comprendere: interpretare i dati per capire i meccanismi di degrado e il contesto storico-sociale.</p> <p>Agire: sviluppare e implementare interventi di conservazione e restauro basati su conoscenze chimiche.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</p> <p>L'espressione "Scienze e tecnologie chimiche per i beni culturali" si riferisce all'ambito di applicazione della chimica nella conservazione e analisi di opere d'arte e reperti storici, dove la competenza scientifica è fondamentale per la formulazione di ipotesi e soluzioni. L'"autonomia di giudizio" in questo campo implica la capacità di raccogliere dati, interpretarli criticamente e proporre soluzioni pratiche e sostenibili per i problemi di degrado dei materiali artistici, sviluppando così una gestione consapevole e autonoma dei progetti di restauro e conservazione.</p> <p>ABILITÀ COMUNICATIVE:</p> <p>"Scienze e tecnologie chimiche per i Beni Culturali" si riferisce all'applicazione della chimica per la conservazione e il restauro di opere d'arte e beni culturali, mentre "abilità comunicative" nel contesto dei beni culturali implica la capacità di divulgare e valorizzare il patrimonio storico-artistico attraverso strumenti e linguaggi appropriati. La combinazione di queste discipline porta a professionisti in grado di analizzare la composizione dei materiali, sviluppare interventi di conservazione e comunicare l'importanza del patrimonio culturale a un pubblico più ampio.</p> <p>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Le Scienze e Tecnologie Chimiche per i Beni Culturali sviluppano competenze avanzate nell'analisi, conservazione e restauro dei beni culturali, attraverso l'applicazione di metodologie scientifiche non distruttive e lo sviluppo di materiali innovativi. La capacità di apprendimento è centrale, focalizzata sull'acquisizione di abilità critiche per interpretare i dati, comprendere i processi di degrado e definire le migliori strategie di intervento, formando professionisti nel campo dell'archeometria e della conservazione.</p>
<p><i>English</i></p>	<p>LEARNING OUTCOMES:</p> <p><i>The educational objectives of the Chemical Sciences and Technologies for Cultural Heritage courses include the ability to chemically analyze cultural heritage materials, understand degradation mechanisms, design and implement conservation and restoration interventions, and develop new materials for the protection and recovery of artistic and historical heritage.</i></p>

The program also aims to train professionals capable of critically evaluating diagnostic and restoration methodologies and acting as an interface between scientists and restorers.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Knowledge and understanding of chemical sciences and technologies for cultural heritage require an understanding of the constituent materials of cultural heritage, their chemical and physical properties, and degradation processes. The goal is to develop advanced analytical and diagnostic skills, applying this knowledge to characterize materials, identify the causes of deterioration, and contribute to the design of targeted conservation and restoration interventions.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Ability to Apply Knowledge and Understanding

The training aims to develop practical skills for working with cultural heritage. Students will be able to:

Develop and use advanced analytical methodologies for material characterization.

Evaluate and select the most appropriate products and methodologies for the preservation, conservation, and restoration of cultural heritage.

Design innovative materials for restoration.

Put knowledge into practice in experimental laboratory activities and multidisciplinary field projects.

In summary, the course teaches:

Analyze: apply chemical techniques to diagnose the condition of cultural heritage.

Understand: interpret data to understand degradation mechanisms and the historical-social context.

Act: develop and implement conservation and restoration interventions based on chemical knowledge.

MAKING JUDGEMENTS:

The term "Chemical Sciences and Technologies for Cultural Heritage" refers to the application of chemistry in the conservation and analysis of works of art and historical artifacts, where scientific expertise is essential for formulating hypotheses and solutions.

"Independent judgment" in this field involves the ability to collect data, critically interpret it, and propose practical and sustainable solutions to the degradation of artistic materials, thus developing informed and independent management of restoration and conservation projects.

COMMUNICATION SKILLS:

"Chemical Sciences and Technologies for Cultural Heritage" refers to the application of chemistry to the conservation and restoration of works of art and cultural heritage, while "communication skills" in the context of cultural heritage involves the ability to disseminate and enhance historical and artistic heritage through appropriate tools and languages. The combination of these disciplines produces professionals capable of analyzing the

	<p><i>composition of materials, developing conservation interventions, and communicating the importance of cultural heritage to a wider audience.</i></p> <p>LEARNING SKILLS:</p> <p><i>"Chemical Sciences and Technologies for Cultural Heritage" refers to the application of chemistry to the conservation and restoration of works of art and cultural heritage, while "communication skills" in the context of cultural heritage involves the ability to disseminate and enhance historical and artistic heritage through appropriate tools and languages. The combination of these disciplines produces professionals capable of analyzing the composition of materials, developing conservation interventions, and communicating the importance of cultural heritage to a wider audience.</i></p>
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Si presuppone la conoscenza della Chimica Generale ed Inorganica; della Chimica Organica e della Chimica-Fisica I
<i>English</i>	<i>Knowledge of General and Inorganic Chemistry, Organic Chemistry and Physical Chemistry I is assumed.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	<p>Programma</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archeometria e scienze applicate allo studio di caratterizzazione e datazione dei beni culturali (analisi isotopica). - Nozioni di chimica inorganica ed organica. - Principali tecniche di analisi: tecniche spettroscopiche, tecniche microscopiche, imaging spettrale, spettrofotocolorimetria portatile (colorimetria e spazio Cielab del colore), microanalisi, cromatografia (gassosa, liquida e ionica), tecniche petrografiche (microscopio polarizzatore mineralogico e sezioni sottili), metodi elettrochimici di analisi di leghe (bronzi) e numismatica. - I materiali di interesse artistico e archeologico: strati pittorici, pigmenti colorati, miniature, leganti organici, lapidei (naturali e/o artificiali), materiali metallici, ceramici, vetrosi, cellulosici, membranacei, lignei e tessuti. - Applicazioni della chimica allo studio dei beni culturali: autenticazione, datazione, studi di provenienza, pulitura, consolidamento/rinforzo, conservazione e restauro, informazioni tecnologiche.
<i>English</i>	<p><i>Program</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Archaeometry and applied sciences for the characterization and dating of cultural heritage (isotope analysis).</i> <i>- Basics of inorganic and organic chemistry.</i>

	<p>- <i>Principal analysis techniques: spectroscopic techniques, microscopic techniques, spectral imaging, portable spectrophotometry (colorimetry and Cielab color space), microanalysis, chromatography (gas, liquid, and ionic), petrographic techniques (mineralogical polarizing microscope and thin sections), electrochemical methods for the analysis of alloys (bronzes) and numismatics.</i></p> <p>- <i>Materials of artistic and archaeological interest: paint layers, colored pigments, miniatures, organic binders, stone (natural and/or artificial), metallic, ceramic, glassy, cellulosic, membranous, wooden, and textile materials.</i></p> <p>- <i>Applications of chemistry to the study of cultural heritage: authentication, dating, provenance studies, cleaning, consolidation/reinforcement, conservation and restoration, technological information.</i></p>
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	<p>1) Luigi Campanella Antonella Casoli Maria Perla Colombini Rinaldo Marini Bettolo Mauro Matteini Luisa Maria Migneco Angelo Montenero Luca Nodari Ciro Piccioli Mariagrazia Plossi Zappalà Gustavo Portalone Umberto Russo Maria Pia Sammartino. <i>Chimica per l'arte 2007</i>, Zanichelli Editore</p> <p>2) <i>La chimica nel restauro. I materiali dell'arte pittorica.</i> di Mauro Matteini , Arcangelo Moles 2007, Nardini Editore</p> <p>3) <i>Chimica applicata alla conservazione e al restauro del patrimonio culturale. Vol. 1: Degradazione dei materiali</i>, di Vasco Fassina, Nardini, 2022</p> <p>Bibliografia di riferimento: La Bibliografia di riferimento consta di tesi di laurea, tesi di dottorato, articoli scientifici (con IF) e report tecnici di cantieri pilota su casi di studio reali.</p>
<i>English</i>	<p>1) <i>Luigi Campanella, Antonella Casoli, Maria Perla Colombini, Rinaldo Marini Bettolo, Mauro Matteini, Luisa Maria Migneco, Angelo Montenero, Luca Nodari, Ciro Piccioli, Mariagrazia Plossi Zappalà, Gustavo Portalone, Umberto Russo, Maria Pia Sammartino. Chemistry for Art 2007</i>, Zanichelli Editore</p> <p>2) <i>Chemistry in Restoration: The Materials of Pictorial Art.</i> by Mauro Matteini, Arcangelo Moles 2007, Nardini Editore</p> <p>3) <i>Chemistry Applied to the Conservation and Restoration of Cultural Heritage. Vol. 1: Material Degradation</i>, by Vasco Fassina, Nardini, 2022</p> <p>Reference Bibliography: The reference bibliography consists of degree theses, doctoral theses, scientific articles (with IF) and technical reports of pilot construction sites on real case studies.</p>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

In presenza

A distanza

Italiano	L'insegnamento consiste in lezioni frontali, con ausilio di slides, la cui copia è scaricabile da piattaforma Teams didattica. Le esercitazioni numeriche vengono svolte alla lavagna. L'intera didattica viene erogata in presenza. La frequenza non è obbligatoria ma vivamente consigliata. Alla fine delle lezioni frontali sono anche previste due Esercitazioni in Laboratorio (un'esercitazione sulla diagnostica ed una di chimica applicata al restauro).
English	<i>Teaching consists of lectures, supported by slides, copies of which can be downloaded from the Teams teaching platform. Numerical exercises are performed on the blackboard. All teaching is delivered in person. Attendance is not mandatory but is strongly recommended. Two laboratory exercises are also scheduled at the end of the lectures (one on diagnostics and one on chemistry applied to restoration).</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

frequenza obbligatoria frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	<p>Il corso permetterà di scoprire quali sono i materiali e i processi di degrado che caratterizzano i Beni Culturali sotto l'aspetto chimico, fisico e biologico, ma anche di comprendere la loro evoluzione a livello storico-artistico e culturale. questo attraverso le lezioni teoriche alla lavagna e con l'ausilio di strumenti telematici.</p> <p>Il Laboratorio Interdisciplinare consentirà inoltre di essere protagonista in un progetto multidisciplinare che prevede l'utilizzo di tecniche diagnostiche chimico/fisiche, petrografiche, ambientali e biologiche, la ricerca di archivio, la definizione del contesto storico-artistico, l'informatizzazione e divulgazione dei dati raccolti attraverso la stesura di report tecnico-scientifici. Le convenzioni con musei, biblioteche e aziende del settore garantiscono l'interesse e l'interazione del corso di studio con il territorio, ma anche prove ed esperienze formative n situ!</p>
English	<p><i>The course will allow students to discover the materials and degradation processes that characterize Cultural Heritage from a chemical, physical, and biological perspective, as well as to understand their evolution at the historical-artistic and cultural levels. This is achieved through theoretical lessons on the blackboard and with the aid of online tools.</i></p> <p><i>The Interdisciplinary Laboratory will also allow students to be protagonists in a multidisciplinary project that involves the use of chemical/physical, petrographic, environmental, and biological diagnostic techniques, archival research, the definition of the historical-artistic context, the computerization and dissemination of collected data through</i></p>



	<i>the preparation of technical-scientific reports. Agreements with museums, libraries, and companies in the sector guarantee the program's interest and interaction with the local area, as well as on-site training and practical experiences!</i>
--	--

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

- Prova scritta
 Prova orale
 Prova di laboratorio
 Prova pratica
 Valutazione in itinere
 Valutazione di progetto
 Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Federica Valentini, Alessandra D'Epifanio
--

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	<p>L'esame di profitto è un compito scritto che si svolge in PRESENZA, di norma, come segue: sette/7 domande su tutte le tecniche diagnostiche, quali: metodi ottici e spettrali, cromatografici, elettrochimici, microscopie/imaging e micro-analisi. La domanda finale, la numero 8, riguarda una tecnica analitica specifica da applicare per la diagnostica di un particolare materiale per l'arte, e per l'individuazione del trattamento di conservazione più idoneo, da adottare.</p> <p>I criteri per l'assegnazione del voto finale sono descritti di seguito:</p> <p>18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, ed è capace di esprimerli attraverso un linguaggio complessivamente corretto e appropriato.</p> <p>22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è capace di effettuare collegamenti fra i vari argomenti. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto.</p> <p>26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario.</p> <p>30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e proprietà di linguaggio.</p>
<i>English</i>	<i>The final exam is a written test administered in person, typically as follows: seven to seven questions covering all diagnostic techniques, such as optical and spectral methods, chromatographic, electrochemical, microscopy/imaging, and microanalysis. The final</i>

question, number 8, concerns a specific analytical technique to be applied to diagnose a particular art material and to identify the most appropriate conservation treatment.

The quantitative evaluation is based on the criteria described below:

18-21, the student has acquired knowledge of the basic concepts of the discipline, which he is able to expose and explain using appropriate terminology.

22-25, the student has acquired a deep understanding of the discipline's basic concepts. He can clearly present these concepts in an organized manner and make strong connections between the different topics using appropriate terminology.

26-29, the student has acquired a comprehensive understanding of the discipline's concepts. He is able to apply these concepts, elaborate on them in an original fashion, and make multidisciplinary connections, employing a rich and appropriate terminology.

30 and 30 cum laude, the student has acquired a deep and complete knowledge of the discipline's concepts, able to present them brilliantly and to apply them to complex and new problems in an original fashion, making multidisciplinary connections.