



# UNIVERSITÀ DI PISA

## FONDAMENTI E METODOLOGIE DIDATTICHE PER L'INSEGNAMENTO DELLA CHIMICA

VALENTINA DOMENICI

Academic year 2023/24  
Course CHIMICA  
Code 319CC  
Credits 3

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FONDAMENTI E METODOLOGIE DIDATTICHE PER L'INSEGNAMENTO DELLA CHIMICA	CHIM/02	LEZIONI	24	VALENTINA DOMENICI

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

- Al termine del corso:
  - Lo studente avrà acquisito conoscenze in merito all'inquadramento teorico su cui si basa l'apprendimento della Chimica e le basi concettuali e teoriche dell'insegnamento della Chimica.
  - Lo studente avrà acquisito conoscenze sulle principali metodologie e strategie didattiche per un efficace insegnamento della Chimica, non solo nei contesti formali (scuole di ogni ordine e grado, università), ma anche in quelli non formali e informali (centri culturali, musei, sedi istituzionali, internet, vita di tutti i giorni).
  - Lo studente avrà acquisito conoscenze relative alla progettazione di attività di didattica laboratoriale di chimica in funzione degli obiettivi e del livello dei discenti.
  - Lo studente avrà acquisito conoscenze relative ai diversi linguaggi della chimica, alla specificità del linguaggio della Chimica rispetto alle altre discipline e al ruolo della comunicazione nell'insegnamento/apprendimento.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Durante il corso, il docente accerta le conoscenze dei ragazzi attraverso domande aperte all'inizio di ogni lezione.

Durante il corso, il docente accerta le conoscenze dei ragazzi dando a piccoli gruppi di studenti alcuni argomenti da approfondire o articoli di didattica da leggere e poi relazionare al resto della classe nella lezione successiva.

Durante il corso, il docente organizza attività interattive a piccoli gruppi (con modalità "cooperative learning") per accertare le conoscenze degli alunni su aspetti metodologici della disciplina.

Verranno anche proposte attività da svolgere sulla piattaforma di elearning sui concetti fondamentali della chimica e gli aspetti didattici.

#### Capacità

- Lo studente sarà in grado di scegliere quale strategia didattica utilizzare in funzione degli obiettivi didattici e del target (tipo di scuola a cui ci si rivolge, ambito formale o informale).
- Lo studente saprà come si costruisce un percorso didattico, secondo uno schema di lavoro strutturato, definendo chiaramente gli obiettivi, il procedimento, la metodologia, i tempi, le modalità di verifica dell'apprendimento, ...
- Lo studente sarà in grado di utilizzare un linguaggio appropriato in funzione del target, saprà inoltre scegliere il linguaggio adatto ad una comunicazione formale o informale di argomenti fondamentali della Chimica.

#### Modalità di verifica delle capacità

- Il docente propone agli studenti alcuni argomenti su cui costruire un **percorso didattico strutturato**, che gli studenti possono alla fine del corso mettere in pratica (l'ultima fase è facoltativa).
- Durante il corso, alcune lezioni saranno impostate in modo che siano gli studenti stessi ad introdurre alcuni argomenti rilevanti per il corso (con modalità *flipped classroom*), per verificare le loro capacità in merito all'utilizzo delle strategie didattiche e del linguaggio specifico della Chimica.
- Alcune lezioni del corso saranno dedicate alla discussione critica di alcuni percorsi didattici e attività progettate dagli studenti per valutare i progressi nell'apprendimento di concetti di base della programmazione didattica.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Comportamenti

- Gli studenti dovranno confrontarsi tra loro, discutere, argomentare e presentare agli altri il loro lavoro.
- In alcuni momenti, i ragazzi lavoreranno in classe secondo il metodo "cooperative learning" e quindi saranno importanti i rapporti tra ragazzi e in generale le dinamiche di gruppo.
- Per gli studenti che vorranno mettere in pratica il percorso didattico (tipicamente in una scuola o nel contesto "museo") essi dovranno usare un linguaggio appropriato e sapersi comportare adeguatamente con ragazzi o bambini più piccoli.

### Modalità di verifica dei comportamenti

- La verifica dei comportamenti descritti sopra avviene durante il corso e alla fine del corso, ed è il risultato della valutazione delle diverse attività sopra descritte.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Lo studente dovrebbe aver seguito i corsi di base del primo anno di laurea triennale e quindi avere conoscenze di base della Chimica generale ed inorganica.

### Indicazioni metodologiche

- Lezioni frontali (circa il 40%), con ausilio di slide e proiezioni.
- Lezioni interattive (circa il 60%) che prevedono la partecipazione attiva degli studenti.
- Le metodologie principali adottate nelle varie lezioni tematiche sono: brainstorming, cooperative learning, peer education, inquiry based learning e flipped classroom.
- Durante il corso, il docente offre la possibilità agli studenti di partecipare ad alcune attività didattiche svolte nelle scuole o nel contesto "museo", sia come semplici osservatori sia come co-tutor, sia di mettere in pratica alcuni percorsi didattici progettati dagli studenti stessi.
- Tutti i materiali forniti a lezione sono disponibili sul sito di e-learning del corso.
- Sulla piattaforma e-learning il docente predispone dei test di autovalutazione che gli studenti sono fortemente invitati a fare prima dell'esame orale.
- Le comunicazioni docente-studenti avvengono sia tramite e-learning che via e-mail.
- Materiale didattico aggiuntivo è fornito sul sito di e-learning (articoli, review, approfondimenti didattici) o su cartelle condivise (dropbox).
- Il docente è a disposizione degli studenti preferibilmente attraverso ricevimenti sia collettivi che personali.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Questi gli argomenti trattati:

- Cenni alle teorie dell'apprendimento delle scienze
- Cenni alle principali strategie e metodi di insegnamento delle scienze
- Aspetti fondamentali degli aspetti curriculari dell'insegnamento della Chimica nella scuola italiana di oggi
- Cenni all'insegnamento della Chimica in ambito universitario e alla formazione degli insegnanti
- I nodi concettuali della chimica e aspetti rilevanti dal punto di vista dell'insegnamento: esempi pratici e riflessioni.
- Principi ed esempi di schemi di programmazione di un percorso didattico o di una attività didattica di chimica (es. individuando: prerequisiti, valutazione delle preconcoscenze, obiettivi conoscitivi, competenze e abilità, target, metodi, procedimenti e pratiche, tempistiche, norme di sicurezza, modalità di verifica, ...).
- La didattica laboratoriale nell'insegnamento della Chimica
- Problem solving e inquiry-based learning nell'insegnamento della Chimica
- Cooperative learning e peer education nell'insegnamento della Chimica
- Altri metodi interattivi e partecipativi nell'insegnamento della Chimica
- Cenni alla verifica dell'apprendimento della Chimica
- Cenni all'insegnamento della Chimica a persone con difficoltà, disabilità e svantaggi
- Insegnare la Chimica a tutti: il concetto di lifelong learning
- Didattica della Chimica negli ambiti formali, non formali e informali
- L'importanza del linguaggio della Chimica nell'insegnamento e nell'apprendimento
- Il ruolo dei Musei scientifici ed esempi di attività didattiche di chimica nei Musei Scientifici e nella Collezione di strumenti scientifici.

### Bibliografia e materiale didattico

Il testo di riferimento del corso è:

**VALENTINA DOMENICI, "INSEGNARE E APPRENDERE CHIMICA", MONDADORI UNIVERSITÀ, FIRENZE, 2018**

Il docente inoltre attinge ad una bibliografia piuttosto vasta i cui estratti sono stati caricati su elearning. Inoltre il docente suggerisce agli studenti di approfondire alcuni capitoli e parti specifiche dei seguenti testi, e di leggere alcuni libri (anche per cultura personale):



## UNIVERSITÀ DI PISA

- **Javier García-Martínez** (Editor), **Elena Serrano-Torregrosa** (Editor), **Peter W. Atkins** (Foreword by). *"Chemistry Education: Best Practices, Opportunities and Trends"* WILEY 2015.
- **J. P. VanCleave**, *"Chemistry for Every Kid"*, WILEY 1989.
- **William H. Brock**, *"The Chemical Tree"*, First American Edition: 2000.
- **Autori vari**, *"La Chimica alle Elementari"* Giunti Lisciani Editori: 1996.
- **Paolo Mirone**, *"Lezioni di didattica della chimica"*, Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 136 (2005).
- **R. Cervellati, D. Perugini** *"Guida alla didattica della chimica"*, Zanichelli.
- **R. Cervellati, F. Olmi**: *"Tecniche di verifica dell'apprendimento della chimica"*, Zanichelli.
- **J.I. Solov'ev** *"L'evoluzione del pensiero chimico"*, EST Mondadori.
- **Pier Luigi Riani**, (a cura di) *"Il Concetto di Trasformazione"*, Stampa UNIPi
- **Pier Luigi Riani**, (a cura di) *"Argomenti di Chimica"*, Star: 2006.
- **G. Cavallini** *"La formazione dei concetti scientifici"*, La Nuova Italia.
- **Schwab J.**, *"L'insegnamento della scienza come ricerca"*, Armando editore, Roma, 1976.
- **The Joy of Chemistry: The Amazing Science of Familiar Things**. Cathy Cobb, Monty L. Fetterolf. Prometheus Book: 2010.
- **I bottoni di Napoleone. Come 17 molecole hanno cambiato la storia**. Penny Le Couteur, Jay Burreson. TEA: 2008.
- **Il sistema periodico**. Primo Levi. Einaudi: 1994.
- **Come si sbriciola un biscotto?** Joe Schwarz. TEA: 2010.
- **La chimica allo specchio**. Hoffmann Roald, Longanesi: 2006.
- **Bella e potente: la chimica del Novecento fra scienza e società**. Luigi Cerruti, Editori Riuniti: 2003.

### Indicazioni per non frequentanti

Per gli studenti che non hanno frequentato il corso, è richiesto che si mettano in contatto con il docente prima di preparare l'esame. Il docente assegnerà agli studenti non frequentanti delle attività integrative.

Rimane comunque obbligatorio per gli studenti non frequentanti:

- 1) svolgere le attività proposte sulla piattaforma e-learning e i test di autovalutazione;
- 2) progettare un percorso didattico da inviare almeno una settimana prima dell'esame, da discutere durante l'esame orale.

L'esame orale si svolgerà con le stesse modalità che per gli studenti frequentanti.

### Modalità d'esame

- L'esame prevede una prova orale, che consiste in un colloquio tra il candidato e il docente.
- Il colloquio inizia con l'esposizione di un **progetto didattico** ideato e realizzato dallo studente. **E' richiesto che lo studente invii il percorso didattico (che è obbligatorio) almeno una settimana prima della data dell'esame**. Se il progetto è stato portato in una scuola o in un museo, parte dell'esame verte sull'analisi dell'efficacia dell'intervento didattico e sull'eventuale valutazione dei feedback avuti dagli studenti.
- Il resto dell'esame consiste in domande aperte sui vari punti del programma.
- Nella valutazione finale, il docente terrà anche conto delle valutazioni eventualmente fatte durante il corso finalizzate a valutare la partecipazione, il comportamento, l'interazione con gli altri studenti durante le attività di cooperative learning e sulle presentazioni fatte dagli studenti durante le attività flipped classroom.
- Se durante il corso saranno svolte attività sulla piattaforma elearning, anche queste attività saranno oggetto di valutazione.
- Il colloquio dura da 60 a 90 minuti.
- La prova orale non è superata se il candidato non ha progettato e inviato il percorso didattico rispettando i tempi, se dimostra di non aver compreso le metodologie didattiche, se dimostra di non sapere utilizzare un linguaggio appropriato e adeguato per la disciplina, se ha evidenti carenze nella preparazione degli argomenti dell'esame.

### Altri riferimenti web

Tutti i riferimenti si trovano sul sito di e-learning dell'Università:

<https://polo3.elearning.unipi.it/course/view.php?id=3166>

### Note

Solo per questo anno accademico, gli studenti che seguono quest'anno parteciperanno ad un progetto di didattica speciale intitolato **'Insegnare (e imparare) la chimica attraverso i musei e le collezioni di strumenti scientifici'**. I dettagli del progetto saranno illustrati dal docente una delle prime lezioni.

Ultimo aggiornamento 10/08/2023 11:26