



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FONDAMENTI E DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA CHIMICA

**SERGIO GIUDICI**

Academic year **2020/21**  
Course **SCIENZE DELLA FORMAZIONE  
PRIMARIA**  
Code **001BC**  
Credits **13**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FONDAMENTI E DIDATTICA DELLA CHIMICA	CHIM/03	LEZIONI	28	VALENTINA DOMENICI
FONDAMENTI E DIDATTICA DELLA FISICA	FIS/08	LEZIONI	80	SERGIO GIUDICI

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Al termine del corso lo studente deve mostrare di

- A) Conoscere a grandi linee “Cosa è la Fisica” e in generale “Cosa è la Scienza” e in cosa consiste il “metodo sperimentale”
- B) possedere fondamentali teorici e linguaggio disciplinare delle scienze fisiche, nonché le relative conoscenze didattiche, con particolare riferimento agli obiettivi di apprendimento nella scuola dell'infanzia e nel primo ciclo di istruzione
- C) Conoscere le nozioni di base della disciplina: cinematica, dinamica, statica, rudimenti di astronomia, natura della luce, del suono e dei fenomeni elettro-magnetici.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di aver compreso i concetti chiave della chimica, come dettagliati nella sezione del “programma”. In particolare, dovrà saper sviluppare i nodi concettuali della chimica (il concetto di sostanza, il concetto di reazione chimica, il concetto di elemento chimico) sui tre livelli macroscopico-submicroscopico-simbolico secondo il modello di insegnamento della chimica “triangolare”.

Gli studenti dovranno dimostrare di aver compreso il ruolo della didattica laboratoriale nell'insegnamento della chimica nella scuola primaria e dell'infanzia, il ruolo del linguaggio della chimica e il ruolo dei diversi contesti (formali, non formali e informali) nell'apprendimento della chimica.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Durante il corso, i docenti accertano le conoscenze degli studenti attraverso domande aperte all'inizio di ogni lezione. La verifica avviene anche assegnando a piccoli gruppi di studenti alcuni argomenti da approfondire e poi relazionare al resto della classe nella lezione successiva. Durante il corso, i docenti organizzano attività interattive a piccoli gruppi (con modalità “cooperative learning”) per verificare l'apprendimento dei concetti fondamentali del corso.

#### Capacità

Lo studente deve mostrare di essere in grado di

- A) realizzare attività laboratoriali e riflessioni didattiche in ambito fisico attraverso la presentazione di percorsi caratterizzati dall'incentivazione dell'osservazione e della sperimentazione diretta
- B) Scoprire e utilizzare materiali poveri e di recupero come parte integrante del laboratorio per i piccoli, e per un costante riferimento a fenomeni, azioni e oggetti della vita quotidiana.
- C) saper progettare percorsi di apprendimento e saper organizzare e realizzare interventi didattici coerenti con le competenze da perseguire nell'ambito delle scienze fisiche; lo studente dovrà altresì saper valutare e utilizzare gli esiti di studi empirici al fine di anticipare le pre-conoscenze dei bambini e favorire la costruzione di nuove rappresentazioni mentali
- D) Saper comunicare informazioni relative alla progettazione e realizzazione di percorsi didattici attraverso la stesura di relazioni di laboratorio ed, eventualmente, l'utilizzo di diversi canali e codici comunicativi, quali video tutorial su semplici esperimenti di fisica.
- E) Saper mettere in atto strategie di apprendimento significativo e capacità di reperire fonti attraverso la progettazione e realizzazione di semplici esperimenti a finalità didattica aventi caratteristiche di originalità, ovvero non trattati nel manuale consigliato.

Lo studente saprà come si costruisce una attività di didattica della chimica per la scuola primaria e per la scuola dell'infanzia, secondo uno schema di lavoro strutturato, definendo chiaramente gli obiettivi, il procedimento, la metodologia, i tempi, le modalità di verifica dell'apprendimento, evidenziando gli aspetti critici dal punto di vista dell'apprendimento, i prerequisiti e i misconcetti associati ai concetti di chimica coinvolti nell'attività.

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di utilizzare un linguaggio appropriato in funzione del target specifico (bambini e ragazzini) per affrontare alcuni concetti chiave della chimica.

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di discutere criticamente i vantaggi e gli svantaggi dei percorsi didattici affrontati e discussi a lezione in relazione ad alcuni argomenti specifici (concetti di sostanza, miscele di sostanze, reazioni chimiche, natura particellare della materia,



## UNIVERSITÀ DI PISA

trasformazioni della materia, l'atomo e le molecole, il concetto di elemento chimico).

### Modalità di verifica delle capacità

Durante il corso, i docenti creano momenti di discussione tra gli allievi al fine di verificare le loro capacità. Durante il corso, alcune lezioni saranno impostate in modo che siano gli studenti stessi ad introdurre alcuni argomenti rilevanti per il corso o aspetti critici legati all'apprendimento della chimica e della fisica, per verificare le loro capacità in merito all'utilizzo delle strategie didattiche e del linguaggio specifico della chimica e della fisica.

### Comportamenti

Gli studenti dovranno confrontarsi tra loro, discutere ed argomentare le loro posizioni e idee. In alcuni momenti, gli studenti lavoreranno in classe secondo il metodo "cooperative learning" e quindi saranno importanti i rapporti tra ragazzi e in generale le dinamiche di gruppo.

### 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)

Conoscenze di base di matematica e scienze, conoscenze di base di metodologie di didattica generale.

### Corequisiti

Nessuno

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali (meno del 30%), con ausilio di slide e proiezioni. Lezioni interattive (oltre il 70%) che prevedono la partecipazione attiva degli studenti. Le metodologie adottate nelle varie lezioni saranno principalmente: brainstorming, cooperative learning o lavoro di gruppo, simulazione di attività laboratoriali, discussioni collettive, piccole dimostrazioni seguite da lavoro di gruppo, costruzione di mappe concettuali. Per la parte di Fisica sono previste attività in laboratorio e presso la Ludoteca Scientifica Pisana.

Tutti i materiali forniti a lezione sono disponibili sul sito di e-learning del corso. 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). Il docenti sono a disposizione degli studenti preferibilmente attraverso ricevimenti da concordare (sia collettivi che personali).

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma di Fisica (contenuti dell'insegnamento)

- La Fisica Ingenua, senso comune e idee spontanee
- La Fisica non ingenua: dall'osservazione al discorso intorno ai fenomeni, il qualitativo e il quantitativo
- metodo sperimentale, grandezze fisiche, unità di misura; (lunghezza, superficie, volume, tempo)
- concetti di massa e peso; densità
- interazioni tra oggetti e concetto di forza
- forza ed equilibrio (statica, galleggiamento)
- concetto di energia e alcune sue caratteristiche (La molla compressa come "serbatoio" di energia)
- temperatura e calore, concetto di equilibrio termico
- luce e fenomeni ottici: proprietà della luce, ombre, teorie della visione, riflessione e rifrazione, colore; connessioni interdisciplinari tra ottica e arti figurative.
- La Terra: la linea dell'orizzonte, vivere su una sfera, Rappresentazioni e artefatti cognitivi; mappe e carte geografiche)
- Il cielo: movimenti apparenti di Sole e Lune, le stagioni, gli orologi solari
- Acustica: suono e rumore, connessioni interdisciplinari tra Fisica e Musica
- Eletticità Statica, (strofinio, contatto, induzione), concetto di forza e carica elettrica
- Magnetismo, campo magnetico terrestre
- La "Terricola" di Gilbert come esempio di modello.

Programma di Chimica:

- La materia: il concetto di sostanza, le miscele di sostanze (omogenee ed eterogenee);
- Le trasformazioni della materia: le trasformazioni fisiche e le trasformazioni chimiche;
- Reazioni chimiche comuni (acido-base, combustione, reazioni colorimetriche, reazioni con sviluppo di gas, reazioni di precipitazione, ...)
- La natura particellare della materia: una prima descrizione della materia, degli stati della materia e delle reazioni chimiche a livello microscopico;
- La natura sub-microscopica della materia: gli atomi e le molecole (percorso storico-didattico);
- Il concetto di elemento chimico (percorso storico-epistemologico);
- Il linguaggio della chimica, il ruolo dei simboli e delle parole;
- La natura strutturata delle conoscenze chimiche e risvolti sull'insegnamento;
- La contrapposizione naturale/artificiale e i principali misconcetti della chimica.
- il ruolo del laboratorio nella didattica delle scienze, e in particolare della chimica;
- le diverse tipologie di laboratorio (dimostrativo, esplorativo, addestrativo, guidato, ...) ed esempi nella didattica della chimica;



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- la progettazione di attività ed esperienze di didattica della chimica;
- il ruolo del "contesto" nell'insegnamento della chimica;
- l'importanza di un approccio integrato e multidisciplinare;
- l'apprendimento della chimica nei contesti formali, non formali e informali;
- buone pratiche nell'insegnamento della chimica; esempi di attività con metodologie attive/interattive su:
  - \* La chimica del sapone e l'igiene personale;
  - \* La chimica dei pigmenti naturali e artificiali;
  - \* La chimica degli alimenti e l'educazione alimentare.

### Bibliografia e materiale didattico

Fisica per maestri, Allasia et al., Cortina Editore  
Dove è il Sole di Notte, R. Casati, Raffaello Cortina Editore  
La Fisica Ingenua, Paolo Bozzi, Garzanti Editore

Valentina Domenici, "Insegnare e apprendere Chimica", Mondadori Education: 2018.  
Altri testi e articoli consigliati (il materiale sarà segnalato puntualmente alla fine delle lezioni):  
R. Carpignano, G. Cerrato, D. Lanfranco, T. Pera, "La chimica maestra", BAOBAB editore 2013.  
Margherita Venturi, "Il laboratorio di scienze", Tecnodid Editrice, 2006.  
Autori vari, "La Chimica alle Elementari", Giunti Lisciani Editori: 1996.  
Paolo Mirone, "Lezioni di didattica della chimica", Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 136 (2005).  
Pier Luigi Riani, (a cura di) "Il Concetto di Trasformazione", Stampa UNIPI, 1999.  
Yvonne Garson, "Science in the Primary school", Routledge Ed., London: 1988.

### Indicazioni per non frequentanti

Non è previsto programma differenziato per i non frequentanti.  
Si ricorda che il laboratorio (a frequenza obbligatoria) è condizione necessaria per sostenere l'esame.

### Modalità d'esame

Colloquio e discussione di una relazione scritta concordata con i docenti

*Ultimo aggiornamento 14/09/2020 13:27*