



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Chimica e Didattica della Biologia

1718-4-G8501R036

---

#### Titolo

Chimica e didattica della Biologia

#### Argomenti e articolazione del corso

Saranno affrontati i principali concetti fondanti della chimica moderna: macroscopico e microscopico, composizione e stati di aggregazione della materia. Saranno trattati inoltre i concetti di elemento, atomo e molecola, fino alla differenza tra molecole inorganiche e organiche. Temi di biologia quali DNA, enzimi digestivi, ruolo delle piante, ecc. saranno affrontati in modo interdisciplinare: le conoscenze di chimica saranno utilizzate per un livello di comprensione più approfondito. I temi affrontati andranno a integrare le conoscenze di base degli studenti che potranno diventare più attuali e moderne. Saranno infine mostrate e proposte esperienze per affrontare con i bambini argomenti sul corpo umano, spesso trattato a scuola senza competenze specifiche in chimica e biologia.

#### Obiettivi

Obiettivo principale del corso sarà non solo l'acquisizione delle conoscenze relative ai contenuti disciplinari e del modo con cui proporli ai bambini, ma lo sviluppo di competenze multidisciplinari che consentano di trattare alcuni importanti temi scientifici.

#### Metodologie utilizzate

Tre saranno i focus di intervento:

*punto 1 - argomenti disciplinari:* struttura particellare della materia, composizione della materia, concetti di atomo e molecola, struttura e proprietà delle molecole biologiche, nutrizione e respirazione cellulare, assorbimento, fotosintesi, ecc.

*punto 2 – temi fondanti:* proprietà macroscopiche della materia in relazione alla struttura microscopica (es. idrofilicità e idrofobicità, solubilità, acidità e basicità, stati di aggregazione della materia), corpo umano come sistema complesso (esempi di relazioni, con particolare rilievo a quelle mediate da molecole),

esempi di aspetti ecologici, importanza delle piante.

*punto 3 - aspetti pedagogici e strumenti didattici:* educazione alla sostenibilità, approcci allo studio del corpo dal punto di vista chimico e biologico, didattica basata sul modello costruttivista, valutazione qualitativa dell'apprendimento dei bambini, , interdisciplinarietà, sviluppo del senso critico.

L'approccio didattico seguirà i tratti della pedagogia basata sul modello costruttivista, prevederà la raccolta delle preconoscenze degli studenti e in generale della loro predisposizione nei confronti degli argomenti proposti e proporrà l'utilizzo di modelli e materiale visuale per rappresentare le strutture del corpo (chimiche e biologiche). L'approfondimento disciplinare sarà sempre accompagnato da una riflessione sulle modalità didattiche più efficaci per affrontare i diversi temi con i bambini. Con questo intento sarà proposta non solo l'analisi esempi di buone pratiche portate avanti in classe, ma anche l'utilizzo di immagini e modelli corredate da input e domande stimolo, come base per sviluppare alcune tematiche da presentare a bambini di scuola dell'infanzia e primaria.

Un ruolo fondamentale rivestiranno gli strumenti multimediali, che saranno utilizzati sia come supporti per lo studio interdisciplinare, sia come ambienti di collaborazione tra studenti nei forum tematici dedicati.

La maggior parte del corso si svolgerà in modalità tradizionale, con lezioni in presenza. Ogni settimana sarà chiesto agli studenti, a turno, di redigere una breve dispensa che sarà inserita alla fine dei diversi argomenti affrontati a lezione. Una parte del corso si svolgerà invece utilizzando la piattaforma Moodle e prevedrà di affrontare uno specifico argomento in modalità strettamente interdisciplinare: gli enzimi e uno studio sulla loro attività. Sarà proposta una sperimentazione pratica da svolgere a casa procurandosi materiali e strumenti di facile reperibilità.

In questa fase saranno proposte alcune e-tivities, cioè esperienze pratiche accompagnate da discussioni all'interno del forum appositamente dedicato a questo argomento. Le attività saranno supportate dalla presenza di materiali didattici sia per i contenuti sia per la metodologia. Nel forum si dovrà discutere del lavoro pratico svolto e si dovranno confrontare le esperienze vissute. Il lavoro sfocerà nella realizzazione di un prodotto concreto che sarà oggetto di valutazione da parte di entrambe le docenti.

## **Materiali didattici (online, offline)**

### **materiali online:**

#### **Chimica**

<http://www.middleschoolchemistry.com/> (lezioni e attività per gli alunni della scuola primaria)

<https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/adventures-in-chemistry.html> (attività per gli alunni della scuola primaria)

<http://www.compoundchem.com/> (curiosità chimiche della vita quotidiana).

### **Biologia**

<http://didascienze.formazione.unimib.it/biovisione/index.htm>

<http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/>

<http://www.innerbody.com/html/body.html>

<http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/GrossAnatomy/learnem/learnit.htm>

### **materiali offline:**

### **Chimica**

Laura Cipolla. I quaderni della didattica. Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della chimica. EDISES

- Philip Ball, Elementi
- Peter Atkins, Il regno periodico

### **Biologia**

Testo di biologia di base utilizzato per il corso Biologia: fondamenti e Didattica con laboratorio.

– Gambini A., Galimberti B. Ipertesto *Ambienti, animali e piante nella scuola dell'infanzia Linee-guida per progettare e realizzare percorsi di biologia con bambini da 3 a 6 anni*. Edizioni Junior, 2010.

-Arcà:Il corpo umano Carocci editore 2005

– Longo C., *Didattica della Biologia*. Ledizioni, 2013. [capitoli III, VII, VIII, I]

## Programma e bibliografia per i frequentanti

1<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA (6 h; 2 corso) Introduzione al corso dal punto di vista organizzativo, epistemologico, metodologico.  
h in comune con elementi chimici. Raccolta delle preconoscenze degli studenti. Valore formativo della chimica e sua rilevanza nella società e nella didattica ("rischi/limiti/difficoltà" associati all'insegnamento). Introduzione alla composizione e parte 2 particellare della materia Elementi chimici più diffusi in natura: struttura atomica, significato della Tavola Periodica.

2<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA (4 h) La struttura atomica parte 3 natura: struttura atomica, significato della Tavola Periodica. Legame chimico: caratteristiche, influenza BIOLOGIA (2 h) dalla struttura delle proprietà macroscopiche della materia. atomica alle molecole. livelli di complessità della biologia. Come proporre lo studio dei viventi ai bambini  
Introduzione alla didattica della biologia.

3<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA (2 h) dalla struttura atomica alle molecole. Lezioni in presenza. Caratteristiche dei legami ionici e metallici.  
BIOLOGIA (4 h) esempi dal quotidiano studio del corpo umano. il corpo come organismo vivente. Diversi approcci.  
dal corpo alla scoperta delle cellule, relazioni tra cellule, esempi. cellule

4<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA (6 h) dal micro macro 1 e 2 Lezioni in presenza. proprietà macroscopiche della materia. Idrofilia/idrofobia. Solubilità.  
osmosi contenuti disciplinari e attività didattiche  
basi della reattività chimica.

5<sup>a</sup> settimana  
BIOLOGIA (4 h) dalle cellule alle molecole Lezioni in presenza. Molecole della vita e per la vita. Metabolismo. Respirazione cellulare e nutrizione cellulare

6<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA (6 h) Le macromolecole dei sistemi biologici Lezioni in presenza. Oligoelementi, vitamine, proteine, amminoacidi e acidi nucleici. carboidrati lipidi.

strutture tridimensionali

7<sup>a</sup> settimana  
BIOLOGIA (6 h)  
respirazione e assimilazione

**Lezioni in presenza.** Respirazione cellulare, digestione e assorbimento. Modello didattico di M. Arcà.

il laboratorio scientifico: preparazione dell'insegnante, strumenti e materiali.

8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA E BIOLOGIA  
enzimi

**Lavoro online.** Approfondimento disciplinare e didattico mediante apposito materiale digitale (in forma di learning object), attività di tipo pratico, discussione nel forum, moderata da tutor.

10<sup>a</sup> settimana  
BIOLOGIA (4 h)  
Le piante: fisiologia, relazioni ecologiche, attività didattiche

**Lezioni in presenza.** Fotosintesi e germinazione, conduzione di soluti, distensione cellulare. Fototropismo, relazioni ecologiche con animali, funghi e batteri.

10<sup>a</sup> settimana  
CHIMICA  
BIOLOGIA 1h  
conclusioni

il colore: basi chimiche e significato in biologia.

conclusioni del corso

## Programma e bibliografia per i non frequentanti

identico a quello dei frequentanti.

## Modalità d'esame

- I prodotti realizzati dagli studenti saranno oggetto di una valutazione (giudizio buono, ottimo, sufficiente, insufficiente) che andrà ad integrare il voto ottenuto all'esame. Sarà effettuata, inoltre, una valutazione qualitativa della partecipazione alle discussioni nei forum tematici e delle dispense-report redatte.
- L'esame consisterà in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta, in formato elettronico (da svolgersi in laboratorio informatico), sarà mirata a indagare la conoscenza dei contenuti affrontati durante il corso e la capacità di tradurli in proposte didattiche. Durante la prova orale sarà discusso il compito scritto e saranno indagate le conoscenze e competenze su uno o più temi fondanti. Alcune domande della prova d'esame riguarderanno inoltre la bibliografia studiata nonché le attività svolte durante il corso.

## Orario di ricevimento


Annastella Gambini: mercoledì 11.00-12.00, edificio U16, ufficio n. IV-3A

Laura Cipolla: su appuntamento tramite mail a [laura.cipolla@unimib.it](mailto:laura.cipolla@unimib.it)

## Durata dei programmi

I programmi valgono un anno accademico

## Cultori della materia e Tutor

Francesco D'Alessandro	<a href="mailto:francesco.dalessandro@unimib.it">francesco.dalessandro@unimib.it</a>
Loredana Zanni	<a href="mailto:loredana.zanni@unimib.it">loredana.zanni@unimib.it</a>
Chiara Gambarà	<a href="mailto:chiara.gambara@unimib.it">chiara.gambara@unimib.it</a>
Sara Spinelli	<a href="mailto:sara.spinelli@unimib.it">sara.spinelli@unimib.it</a>

---