UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Chimica

2627-4-G8501R046-G8501R073M

Titolo

Chimica

Argomenti e articolazione del corso

Il corso presenta i concetti base della chimica moderna applicati ad esperienze concrete in relazione alle tematiche più generali riportate nelle Indicazioni Nazionali del DM 9 dicembre 2025 e la chimica nell'ecologia e nell'educazione ambientale, in collegamento anche con gli argomenti dell'altro modulo dello stesso insegnamento. Contribuire ad adottare comportamenti rispettosi verso l'ambiente: comprendere l'importanza del rispetto per la natura e mettere in pratica comportamenti proattivi per la sua tutela nel proprio contesto quotidiano. Conoscere gli effetti del cambiamento climatico, con particolare attenzione all'ambiente.

Obiettivi

Con questo insegnamento, con una costante e partecipata frequenza alle lezioni, si intendono perseguire, come da regolamento e da matrice di tuning del cds, i seguenti obiettivi formativi.

CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE

1. Conoscenza di concetti scientifici fondanti, selezionati in base alla loro rilevanza e accessibilità nel contesto della scuola dell'infanzia e della scuola primaria.
2. Conoscenza di linguaggi formalizzati e del loro utilizzo per rappresentare e costruire modelli di relazioni fra oggetti ed eventi.
3. Conoscenza dei modi di procedere scientifici per l'osservazione, la comprensione e lo studio dei fenomeni

naturali e delle loro relazioni di interdipendenza.
4. Conoscenza degli elementi biotici e abiotici dell'ambiente naturale, della loro reciproca interazione e delle loro trasformazioni, anche in riferimento all'impatto ambientale biologico, chimico e fisico della società umana sull'ecosistema terrestre.
5. Conoscenze di base e comprensione di alcuni aspetti chimici, fisici e biologici nella vita di tutti i giorni
6. Comprensione dei fenomeni che caratterizzano il rapporto essere umano/territorio, conoscenza delle dinamiche evolutive territoriali e demografiche legate a sistemi culturali e produttivi.
7. Capacità di leggere criticamente testi di storia, in particolare cogliendo il valore della dimensione e della conoscenza storiche per la comprensione del mondo in cui si vive.
8. Conoscenza dei principi dell'educazione al rispetto e alla conservazione dei beni culturali (e ambientali).

CAPACITA' APPLICATIVE

1. Saper comunicare e operare con significati e linguaggi formalizzati. Saper utilizzare tali linguaggi per rappresentare e costruire modelli di relazioni fra oggetti ed eventi.
2. Saper applicare le pratiche scientifiche per lo studio e la comprensione dei fenomeni naturali: osservare, sperimentare, raccogliere dati, immaginare, costruire modelli interpretativi, predire, rivedere.
3. Saper progettare attività didattiche e percorsi mediante una visione interconnessa delle discipline scientifiche, al fine di interpretare in modo sistemico fenomeni ed eventi.
4. Saper usare gli strumenti analitici della matematica e della fisica per la descrizione scientifica del mondo e per affrontare problemi nella vita quotidiana.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO
Tali attitudini sono formate attraverso discussioni in gruppo, interventi di tirocinio diretti alla rielaborazione dell'esperienza didattica, pratiche di simulazione, presentazione dei contenuti in forma critica, attivazione della riflessione e del problem-solving a partire dalla discussione di casi. La valutazione dell'autonomia di giudizio avviene tramite apposite sezioni delle prove scritte e orali degli esami e la relazione finale presentata a conclusione di ogni annualità di tirocinio. Nella valutazione del tirocinio, della tesi e della relazione finale si terrà in considerazione la capacità di elaborazione autonoma e riflessiva dimostrata dal futuro insegnante. A conclusione del percorso formativo, il laureato possiede le attitudini di seguito descritte:

- attitudine ad autovalutare la propria preparazione professionale e l'efficacia dell'azione didattica;
- attitudine a rinnovare le pratiche didattiche tramite l'apertura alla ricerca, alla sperimentazione e all'innovazione.

ABILITA' COMUNICATIVE
L'acquisizione di questi risultati di apprendimento si avvale di percorsi trasversali a tutte le attività formative. La verifica di tali risultati, che può prevedere la presentazione di elaborati scritti, esposizioni orali, progetti e prodotti didattici, avviene tramite le attività formative di base e caratterizzanti, i percorsi di laboratorio e di tirocinio diretto e indiretto e nell'ambito della comprensione di testi e lezioni in lingua inglese. A conclusione del percorso formativo, il laureato possiede le abilità di seguito descritte:

- la capacità verbale e non verbale di modulare in classe in funzione di scopi differenti: per manifestare, predisporre esperienze, spiegare concetti e teorie, per motivare l'apprendimento e supportare gli alunni in difficoltà e per stimolare l'interazione tra pari;
- la capacità di esporre in forma organizzata gli obiettivi e la natura dell'intervento didattico, tramite la progettualità educativa e didattica.

CAPACITA' DI APPRENDERE
L'acquisizione di questi risultati di apprendimento è perseguita in tutte le attività formative che danno spazio alla ricerca autonoma dello studente, al libero reperimento di informazioni utili allo sviluppo di un atteggiamento culturale volto all'autoformazione. Il monitoraggio e la valutazione di tali risultati avviene tramite le diverse tipologie di verifica continua nel corso delle diverse attività formative.A conclusione del percorso formativo, il laureato ha maturato attitudini e atteggiamenti descritti di seguito in termini di capacità di apprendimento, nella prospettiva del lifelong learning:

- interesse per la professione dell'insegnare e desiderio di migliorarne la conoscenza e la pratica;

- attitudine ad ampliare la cultura psico-pedagogica e metodologico-didattica di base, in relazione anche all'avanzamento della ricerca scientifica;
- motivazione ad approfondire i contenuti e i metodi di studio dei saperi della scuola, con un aggiornamento ricorsivo dei repertori disciplinari;
- disponibilità ad esplorare le prospettive della ricerca didattica, metodologica, tecnologica e mediale condotta in ambito nazionale e internazionale, con apertura ai temi della pedagogia e della didattica speciale;
- attitudine ad autosostenere e ad autoregolare il proprio apprendimento tramite la ricerca bibliografica autonoma e la partecipazione interessata a opportunità di formazione e di aggiornamento professionale.

Metodologie utilizzate

a) 14 lezioni da 2 ore in presenza, Didattica Erogativa

b) Tipologia: lezioni frontali

Materiali didattici (online, offline)

Lingua erogazione: italiano
Libri
Materiale supplementare discusso a lezione
Diapositive proiettate a lezione
Utilizzo di siti internet per approfondimenti

Gli studenti che intendono biennalizzare l'esame devono concordare con il docente una nuova bibliografia aggiornata per sostenere la prova.

Il docente mette a disposizione i seguenti materiali aggiuntivi e alternativi per supportare gli studenti non tradizionali nello studio e nella preparazione dell'esame:

- registrazione delle lezioni in presenza (ove consentito dalla normativa di Ateneo e per il solo anno accademico di riferimento);
- copia delle diapositive di materiale non contenuto nei testi obbligatori.

Per **studenti Erasmus** è possibile utilizzare qualsiasi testo di chimica in lingua inglese a livello di scuole secondarie di secondo grado e testi in altre lingue riguardanti gli argomenti previsti dal programma del corso e dai testi obbligatori (da portare il giorno dell'esame).

Programma e bibliografia

Indicativamente i blocchi di lezioni seguiranno questo schema:

Prima parte (18-20 ore)

- la chimica come scienza ponte tra le varie discipline
- il mondo macroscopico e quello microscopico
- le misure e le grandezze
- sostanze e miscugli e loro proprietà
- stati della materia e cambiamenti di stato
- trasformazioni chimiche (a livello fenomenologico e macroscopico)
- dalle trasformazioni chimiche alla teoria atomica; la tavola periodica degli elementi
- la teoria cinetico-molecolare
- le moli
- l'atomo: particelle e struttura
- la chimica dell'acqua e i legami chimici

Seconda parte (4-6 ore)

- l'evoluzione del pensiero chimico nella storia: le grandi scoperte e i grandi chimici del passato

Terza parte (4-6 ore)

- la chimica nella transizione ecologica per accelerare la transizione energetica verso la completa neutralità climatica e lo sviluppo sostenibile nel rispetto delle risorse e delle persone, mitigare gli effetti del cambiamento climatico e passare a un sistema energetico con minori emissioni di gas serra e una produzione e un consumo di energia più sostenibili
- chimica verde e uso di reagenti e solventi rispettosi dell’uomo e dell’ambiente

Il corso è strutturato in lezioni frontali.

Bibliografia obbligatoria (parte integrante del programma d'esame)

1. Giuseppe Valitutti, Patriza Amadio, Marco Falasca, "Chimica. Concetti e modelli. Dalla materia all'elettrochimica. Terza Edizione, Zanichelli, 2023.
2. Alessandro Abbotto, "Il genio quotidiano. Raccolta di racconti del quotidiano di grandi scienziati chimici e delle loro scoperte, Edises, 2023.
3. Alessandro Abbotto, Vito Capriati, “La nuova chimica del XXI secolo. Rivoluzione verde e transizione ecologica”, Edizioni Dedalo, 2023.
4. Alessandro Abbotto, "Il labirinto delle molecole", romanzo per alunni della scuola primaria, Scienza Express, 2026

Altra bibliografia consigliata (non obbligatoria per la preparazione all'esame):

5. Alessandro Abbotto," Idrogeno. Tutti i colori dell’energia”, Edizioni Dedalo, 2021.
6. Primo Levi, “Il sistema periodico”, edizione per le scuole, a cura di Roberta Mori, Maria Vittoria Barbarulo, Einaudi Scuola, 2022 (ISBN 8828625678)
7. Vincenzo Balzani, Margherita Venturi, “Chimica!”, Scienza Express
8. Sara Moraca, Elisa Palazzi, "Siamo tutti Greta", Edizioni Dedalo, 2022
9. Gianfranco Pacchioni, “W la CO2”, Il Mulino
10. Eleonora Polo, “L’isola che non c’è”, Edizioni Dedalo
11. Laura Cipolla, “I quaderni della didattica. Metodi e strumenti per l’insegnamento e l’apprendimento della chimica”, EDISES.
12. Alessandro Abbotto, "La mobilità elettrica. Storia, tecnologia, futuro", Carocci Editore, 2022.
13. Alessandro Abbotto, "Perchè l'auto elettrica", Scienza Express, 2024.
14. Alessandro Abbotto, "Ammoniaca. La molecola che può salvare il mondo. Una seconda volta", Scienza Express, 2026.
15. Testo di chimica generale a livello del primo anno di università per corsi di laurea non chimici (a lezione saranno indicati alcuni testi)

Il materiale didattico messo a disposizione dal docente (diapositive, registrazioni, documenti integrativi e altri contenuti pubblicati sulla piattaforma e-learning) costituisce esclusivamente materiale di supporto allo studio e non sostituisce, salvo diversa indicazione esplicita del docente, i testi obbligatori ai fini della preparazione dell'esame.

Modalità d'esame

Scritto e orale
L'esame verte sull'intero programma del corso, con particolare riferimento ai testi indicati come obbligatori nella sezione precedente, **che costituiscono parte integrante e fondamentale dell'insegnamento**.
Tutti gli argomenti contenuti nei testi obbligatori possono essere oggetto d'esame, indipendentemente dal fatto che siano stati trattati in modo approfondito durante le lezioni.
Le lezioni hanno principalmente lo scopo di fornire approfondimenti, chiarimenti ed esempi relativi ai contenuti dei testi obbligatori e non sostituiscono in alcun modo lo studio completo del materiale bibliografico richiesto.
Di conseguenza, il superamento dell'esame richiede la conoscenza dell'intero contenuto dei testi obbligatori.

La prova scritta consiste in un test a risposta multipla finalizzato ad accertare la conoscenza degli argomenti previsti dal programma del corso. Ciascun quesito presenta più risposte possibili, delle quali una sola è corretta.
Il numero dei quesiti e la durata della prova potranno variare in funzione dell'organizzazione degli appelli, tenendo conto del calendario definito dal Consiglio di Corso di Studio, dell'intervallo temporale disponibile tra il termine del modulo didattico e la conclusione del semestre, nonché della disponibilità delle aule informatiche. **Tali fattori possono rendere necessario organizzare più turni di esame e, conseguentemente, adeguare la durata della prova e il numero dei quesiti.**
Indicativamente la prova consiste in 15 quesiti da svolgere in 45 minuti; tali valori potranno subire variazioni per le esigenze organizzative sopra indicate.
La prova non prevede domande a risposta aperta, al fine di garantire una correzione rapida e la tempestiva pubblicazione dei risultati, consentendo agli studenti di conoscere il proprio esito in tempo utile per partecipare agli appelli previsti al termine delle lezioni (mese di gennaio).
La prova orale (qualora si sia superato lo scritto) è facoltativa, **a scelta del candidato (secondo il Regolamento Didattico di Ateneo)** o su richiesta del docente. La prova orale facoltativa consisterà nella discussione di eventuali criticità dello scritto e di eventuali necessità di verifica e approfondimento delle conoscenze degli argomenti previsti dal programma del corso e dai testi obbligatori.
La prova orale può comportare la conferma, l'aumento o la diminuzione della votazione conseguita nella prova scritta, fino al mancato superamento dell'esame.
Il voto dell'esame è la media della votazione nei due moduli. Il voto può essere verbalizzato quando la media finale risulta pari o superiore alla sufficienza (18/30).
Qualora il candidato rifiuti la votazione finale oppure non superi la prova orale, dovrà ripetere l'intera prova d'esame, compresa la prova scritta, anche se quest'ultima era stata superata.
Durante il corso vengono proposte prove parziali scritte in itinere, facoltative.

Le prove in itinere che si svolgono durante il corso richiedono regole aggiuntive che sono illustrate a lezione e nelle pagine e-learning.

Gli **studenti Erasmus** possono chiedere di svolgere la prova orale in lingua inglese.

Viene applicato il seguente grado di giudizio in relazione ai seguenti parametri:

1. Conoscenza concettuale e capacità di comprensione
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione
3. Capacità comunicative e argomentative
4. Capacità di apprendimento, di autovalutazione e di autoregolazione

Votazione 14-17
Conoscenza e Comprensione
Lo studente identifica solo parzialmente le caratteristiche dei concetti. Le connessioni tra i concetti risultano frammentarie e scarsamente supportate da conoscenze teoriche.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Lo studente individua solo alcuni elementi rilevanti in un fenomeno, senza riuscire a integrarli in un'analisi organica.

Capacità comunicative e argomentative
Nella prova orale lo studente elabora un'argomentazione essenziale, priva di articolazione logica e caratterizzata da numerose imprecisioni espositive.

Capacità di apprendimento, di autovalutazione e di autoregolazione
Lo studente riesce a ricostruire solo alcuni aspetti del proprio percorso di apprendimento e sviluppo professionale.

Votazione 18-22

Conoscenza e Comprensione
Lo studente riconosce e restituisce la maggior parte delle caratteristiche concettuali e riesce a fornirne una spiegazione relativamente coerente, sebbene con qualche imprecisione. I riferimenti teorici sono presenti ma non sempre in modo rigoroso.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Lo studente è in grado di riconoscere un numero significativo di elementi e di fornire una spiegazione parziale, pur evidenziando alcune lacune nell'analisi.

Capacità comunicative e argomentative
Nella prova orale lo studente costruisce un'argomentazione di base, dotata di una struttura minima ma con alcune imprecisioni.

Capacità di apprendimento, di autovalutazione e di autoregolazione
Lo studente dimostra una consapevolezza di base del proprio percorso di apprendimento, riuscendo a tracciare collegamenti essenziali tra le esperienze formative, sebbene con alcune imprecisioni.

Votazione 23-27

Conoscenza e Comprensione
Lo studente dimostra una comprensione approfondita delle caratteristiche concettuali. Nella prova orale le spiegazioni risultano ben articolate e supportate da un uso adeguato dei riferimenti teorici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Lo studente individua con precisione gli elementi essenziali di un fenomeno. L'applicazione delle conoscenze avviene con un rigore metodologico non sempre solido.

Capacità comunicative e argomentative
Nella prova orale lo studente sviluppa un'argomentazione coerente e ben organizzata, dimostrando una buona padronanza del linguaggio e una struttura logico-argomentativa solida. La comunicazione risulta chiara ed efficace.

Capacità di apprendimento, di autovalutazione e di autoregolazione
Lo studente analizza il proprio percorso di apprendimento in modo chiaro e strutturato, mettendo in evidenza relazioni significative tra le diverse tappe evolutive e dimostrando una buona capacità di riflessione critica.

Votazione 28-30

Conoscenza e Comprensione
Lo studente evidenzia una padronanza completa dei concetti, articolando connessioni complesse e fornendo spiegazioni esaustive. I riferimenti teorici sono utilizzati con pertinenza e rigore.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Lo studente evidenzia una capacità avanzata di analisi di un fenomeno, individuando e interpretando in modo esaustivo tutti gli elementi salienti. L'applicazione delle conoscenze avviene con rigore metodologico, supportato da un'argomentazione solida e articolata.

Capacità comunicative e argomentative
Nella prova orale lo studente elabora un'argomentazione solida e articolata, con un impianto logico rigoroso e un elevato livello di coerenza testuale. Il discorso è fluido e ben strutturato.

Capacità di apprendimento, di autovalutazione e di autoregolazione
Lo studente evidenzia una capacità avanzata di autoriflessione, elaborando un'analisi articolata e approfondita del proprio percorso di apprendimento e sviluppo professionale. Le connessioni tra esperienze formative e concetti teorici risultano chiare, coerenti e rigorose.

Al fine di attuare una valutazione trasparente, sono qui riportati i criteri adottati e condivisi con gli studenti per la valutazione della prova d'esame.
Prova scritta: frazione di esercizi svolti correttamente; valutazione in trentesimi
Prova orale: approfondimento degli esercizi e dei concetti affrontati nella prova scritta e conoscenza di concetti collegati; durata 30-60 minuti.
La valutazione finale, in trentesimi, tiene conto delle due prove.

Orario di ricevimento

Lunedi-venerdì 9-18 (su appuntamento tramite e-mail)

Durata dei programmi

Il programma vale un anno accademico.

Cultori della materia e Tutor

Sustainable Development Goals

SCONFIGGERE LA FAME | SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | PARITÁ DI GENERE | ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO | VITA SOTT'ACQUA | VITA SULLA TERRA