

X Scuola Nazionale di Didattica della Chimica "Giuseppe Del Re"

Discutere, Sperimentare, Riflettere

Le reazioni chimiche: il tempo e non solo

Rimini, 15 – 17 settembre 2025

La Scuola Nazionale di Didattica della Chimica "Giuseppe Del Re" si concentra sul miglioramento della didattica in ambito pre-universitario e si configura come corso di formazione dei docenti della scuola secondaria di secondo grado, stimolando l'interesse per la ricerca educativa come strumento per sensibilizzare alle problematiche relative al processo di insegnamento/apprendimento della Chimica nella scuola. I docenti universitari interessati e soprattutto se giovani sono, comunque, sempre i benvenuti.

Questa decima edizione della Scuola, che si svolgerà a Rimini, con inizio alle 14.00 di lunedì 15 settembre e termine alle 18.15 di mercoledì 17 settembre, avrà come tema:

Discutere, Sperimentare, Riflettere - Le reazioni chimiche: il tempo e non solo

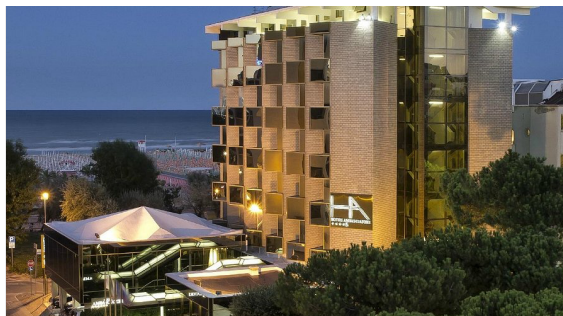
Come recita la prima parte del titolo e come si evince dal programma, verrà dato grande spazio alla sperimentazione e alla discussione *fra* e *con* i docenti, prima divisi in piccoli gruppi e poi riuniti in grande gruppo.

La sperimentazione (martedì e mercoledì mattina) e la discussione (martedì e mercoledì pomeriggio), che occuperanno quindi due giorni interi della Scuola, verteranno su due argomenti particolarmente rilevanti: il primo riguarda la **cinetica chimica**, un aspetto che viene svolto di rado in classe pur avendo una grande importanza dal punto di vista biologico e industriale, mentre il secondo, a richiesta di molti docenti, affronta le **formulazioni cosmetiche**, un tema che permette di affrontare i concetti di soluzione, gel, sospensione, miscela, emulsione, ma anche di densità e di stabilità.

Questi due argomenti saranno introdotti, nel pomeriggio di lunedì 15 settembre, da relazioni generali il cui obiettivo è quello mettere in evidenza la complementarità fra termodinamica e cinetica, lo sviluppo storico che ha portato all'interpretazione moderna della cinetica chimica e la necessità di sviluppare un curriculum verticale per trasformare la chimica da disciplina a *materia* di insegnamento. Il pomeriggio si concluderà con gli interventi dei proponenti dei laboratori che introdurranno la parte sperimentale con considerazioni didattiche e metodologiche.

"Fuori programma" il 16 settembre nel pomeriggio, finita la discussione sulle attività laboratoriali, ci saranno due conferenze, tenute da due docenti dell'Università di Bologna e legate in qualche modo agli argomenti della Scuola: la prima affronterà il tema affascinante e poco conosciuto della cinetica nelle stelle, mentre la seconda tratterà di microplastiche, un problema ambientale grave e attualissimo che, fino a poco tempo fa, riguardava anche i prodotti cosmetici.

Come detto sopra, questa decima edizione della Scuola si terrà a Rimini dal 15 al 17 settembre; i laboratori sperimentali di martedì e mercoledì mattina si svolgeranno al Campus Universitario (<https://scienzequalitavita.unibo.it/it>), mentre tutte le altre attività, compresi i pernottamenti e la cena sociale, si terranno presso l'Hotel Ambasciatori (<https://www.hotelambasciatori.it/>).



Per permettere un'efficace fruizione delle attività pratiche e per la discussione successiva, la partecipazione è limitata a un **numero massimo di corsisti pari a 60** (scelti in base alla data di arrivo del modulo di iscrizione) che verranno divisi in due gruppi di trenta unità ciascuno. Sono messe a disposizione fino a **5 borse di studio a copertura delle spese di iscrizione per giovani docenti non di ruolo/personale non strutturato dell'università**; la borsa comprende anche **l'iscrizione alla SCI per il 2026**.

La Scuola, che comparirà sul portale SOFIA-MIM nel catalogo online delle attività formative 2025-2026 di prossima pubblicazione, riconosce **30 ore** di formazione.

Comitato Organizzativo: Eleonora Aquilini, Ugo Cosentino, Maria Funicello, Lucia Giuffreda, Sandro Jurinovich, Anna Maria Madaio, Margherita Venturi

Comitato Scientifico: Eleonora Aquilini, Teresa Cecchi, Ugo Cosentino, Maria Funicello, Lucia Giuffreda, Sandro Jurinovich, Antonella Maggio, Federico Massabò, Antonio Testoni, Margherita Venturi, Maria Zambrotta

Programma

Lunedì 15 settembre 14.00 – 19.15 (Hotel Ambasciatori)

- 14.00 – 14.30 Registrazione dei partecipanti
- 15.00 – 15.15 Saluti di benvenuto e introduzione alle attività
- 15.15 – 16.00 *Scolastica Serroni* (Dipartimento ChiBioFarAm dell'Università di Messina):
Termodinamica e cinetica, due ambiti complementari: dal possibile al reale, il ruolo chiave della variabile tempo
- 16.00 – 16.45 *Renato Lombardo* (Dipartimento STEBICEF dell'Università di Palermo):
Dall'affinità all'attivazione: la cinetica chimica tra il XVIII e il XX secolo
- 16.45 – 17.00 Pausa caffè
- 17.00 – 17.45 *Eleonora Aquilini* (Past-president della Divisione di Didattica):
Il curriculum verticale per trasformare la chimica da disciplina a *materia* di insegnamento
- 17.45 – 18.15 *Sandro Jurinovich* (Istituto Tecnico "C. Cattaneo" di San Miniato):
Percorsi laboratoriali multidisciplinari sulla cinetica chimica
- 18.15 – 18.45 *Lucia Giuffreda* (Istituto di Istruzione Superiore "P. Scalcerle" di Padova):
Le formule della bellezza per affrontare concetti chimici di base
- 18.45 – 19.15 Discussione

Martedì 16 settembre 9.00 – 13.00 (Laboratori del Campus universitario)

- 09.00 – 13.00 **Laboratorio 1 (Gruppo 1)**
Sandro Jurinovich: La cinetica chimica
- 09.00 – 13.00 **Laboratorio 2 (Gruppo 2)**
Lucia Giuffreda: Formule di bellezza

Martedì 16 settembre 14.30 – 19.00 (Hotel Ambasciatori)

- 14.30 – 17.00 Gruppo 1 e Gruppo 2 (sale separate): discussione sulle attività sperimentali svolte la mattina ed elaborazione di unità di apprendimento
- 17.00 – 17.30 Pausa caffè
- 17.30 – 18.15 *Cristina Puzzarini* (Dipartimento di Chimica "G. Ciamician" dell'Università di Bologna):
Il mistero della chimica nell'universo
- 18.15 – 19.00 *Daniele Fabbri* (Dipartimento di Chimica "G. Ciamician" dell'Università di Bologna):
Microplastiche: come ponderarle e raccontarle
- 20.15 **Cena sociale (Hotel Ambasciatori)**

Mercoledì 17 settembre 9.00 – 13.00 (Laboratori del Campus universitario)

09.00 – 13.00 Laboratorio 1 (Gruppo 2)

Sandro Jurinovich: La cinetica chimica

09.00 – 13.00 Laboratorio 2 (Gruppo 1)

Lucia Giuffreda: Formule di bellezza

Mercoledì 17 settembre 14.30 – 18.15 (Hotel Ambasciatori)

14.30 – 17.00 Gruppo 1 e Gruppo 2 (sale separate): discussione sulle attività sperimentali svolte la mattina ed elaborazione di unità di apprendimento

17.00 – 17.15 Pausa caffè

17.15 – 18.00 Confronto fra i due gruppi e discussione finale

18.00 – 18.15 Conclusione lavori

Descrizione dei laboratori sperimentali

Laboratorio 1

Sandro Jurinovich (Istituto Tecnico “C. Cattaneo” di San Miniato): La cinetica chimica

Termodinamica e cinetica sono due aspetti fondamentali dello studio delle reazioni chimiche: la prima consente di prevedere se una reazione è possibile dal punto di vista energetico, mentre la seconda fornisce informazioni sui tempi con cui i prodotti si formano e sui possibili meccanismi di reazione.

Le attività laboratoriali proposte si concentrano sugli *aspetti cinetici delle reazioni*, con l'obiettivo di mostrare come i concetti di cinetica possano essere affrontati in modo trasversale, creando percorsi multidisciplinari che integrano le diverse discipline chimiche (chimica-fisica, analitica, organica e biochimica) e la matematica. In particolare, la cinetica offre un'interessante occasione per valorizzare il legame tra chimica e matematica: le leggi che regolano la velocità di reazione sono espresse tramite equazioni differenziali, e l'analisi matematica dei dati sperimentali consente agli studenti di comprendere concretamente come gli strumenti matematici possano essere applicati per risolvere problemi scientifici reali, rafforzando così una visione integrata delle discipline STEM.

Le attività proposte sono progettate con diversi livelli di complessità, sia per introdurre il concetto di velocità di reazione agli studenti del primo biennio, sia per approfondirlo nel triennio degli istituti tecnici a indirizzo “Chimica e materiali” o nei licei, ponendo l'accento su aspetti diversi dello stesso problema.

Attività laboratoriale 1: Introduzione alla cinetica attraverso la reazione tra acido cloridrico e carbonato di calcio

Per le *classi del biennio* viene proposta, come attività introduttiva alla cinetica chimica, lo studio della reazione tra acido cloridrico e carbonato di calcio, una tipica reazione che gli studenti hanno solitamente già incontrato durante lo studio delle reazioni acido-base:



In questo caso la velocità di reazione può essere facilmente determinata attraverso la misura della perdita di massa dovuta allo sviluppo di CO_2 nel tempo. Effettuando esperimenti con soluzioni di acido cloridrico a diversa concentrazione è possibile introdurre il concetto della dipendenza della velocità di reazione dalla concentrazione dei reagenti. Inoltre, utilizzando frammenti di marmo di diversa pezzatura (polvere fine, granuli e blocchetti), è possibile studiare anche l'influenza dell'area superficiale sulla velocità di reazione.

Gli studenti effettuano in laboratorio misure in diverse condizioni sperimentali (eventualmente suddividendo la classe in gruppi) e costruiscono grafici per mettere in relazione la quantità di prodotto che si forma in funzione del tempo, anche mediante l'utilizzo del foglio elettronico. Osservando l'andamento delle curve e confrontando i dati tra di loro è possibile far riflettere gli studenti sul concetto di velocità di reazione e sui fattori che la influenzano.

Che cosa faremo?

In laboratorio i docenti effettueranno misure sperimentali suddivisi in gruppi seguendo i fogli di lavoro progettati per gli studenti come guida alle attività. I fogli di lavoro sono pensati non come una semplice procedura sperimentale, ma contengono la sequenza che guida gli studenti passo/passo nell'attività laboratoriale intrecciando la parte pratica con le osservazioni, la raccolta dei dati e la riflessione. L'attività di "role playing" svolta dai docenti in laboratorio permetterà successivamente di discutere i punti di forza e le criticità del percorso.

Attività laboratoriale 2: Studio della cinetica di reazione tra blu di metilene ed acido ascorbico per via spettrofotometrica

Per le classi del triennio l'attività proposta permette di affrontare lo studio cinetico introducendo il concetto di ordine di reazione e di costante cinetica. Una soluzione acquosa di blu di metilene viene fatta reagire con un eccesso di acido ascorbico in ambiente acido per acido cloridrico. Nella reazione il blu di metilene (intensamente colorato in blu) è ridotto a leucometilene (incolore). La decolorazione della soluzione può essere sfruttata per determinare la velocità di reazione misurando l'assorbanza a 664 nm con uno spettrofotometro o con un colorimetro. Operando in largo eccesso di acido ascorbico la reazione segue una cinetica di pseudo primo ordine e, attraverso un'analisi dei dati di assorbanza in funzione del tempo, è possibile ricavare la costante cinetica.

Quali connessioni interdisciplinari?

Quest'attività permette di mettere in relazione la spettrofotometria (in particolare la legge di Lambert-Beer) con la cinetica chimica e richiede anche un trattamento matematico basato sulle equazioni differenziali per poter comprendere come elaborare i dati per ottenere la costante cinetica. Sostituendo lo spettrofotometro tradizionale con un dispositivo alternativo "DIY" (Do-It-Yourself), come ad esempio un colorimetro artigianale o semplicemente la fotocamera di uno smartphone, si apre la possibilità a un'integrazione con la didattica laboratoriale digitale e con approcci innovativi come il FabLab learning, stimolando la progettazione e l'autocostruzione di strumenti scientifici.

Che cosa faremo?

In laboratorio affronteremo il problema prima dal punto di vista qualitativo, osservando visivamente la decolorazione della soluzione di blu di metilene. La discussione sull'esperienza qualitativa permetterà di impostare una discussione su come mettere a punto l'analisi quantitativa. Una volta trovate le condizioni sperimentali ideali sarà effettuata la misura cinetica sia con lo spettrofotometro da banco che con strumentazioni "alternative".

Attività laboratoriale 3: Studio di una cinetica di reazione SN2 per via conduttimetrica

Viene proposto lo studio cinetico della reazione di sostituzione nucleofila SN2 tra ioduro di sodio e 1-bromopropano in acetone. Lo studio, condotto a temperature diverse, permette di esplorare l'effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Gli obiettivi principali dello studio sono: 1) dimostrare che la reazione segue una cinetica del secondo ordine; 2) determinare la costante cinetica di velocità e determinare l'effetto della temperatura; 3) determinare l'energia di attivazione della reazione.

La cinetica può essere seguita attraverso misure di conducibilità della miscela di reazione nel tempo. In generale, la conducibilità è un parametro aspecifico che dipende dalla concentrazione totale di tutte le specie ioniche presenti in soluzione. In questo caso, però, l'acetone è un solvente polare aprotico, bromobutano e iodobutano sono due alogenuri alchilici che si comportano da non elettroliti e il prodotto secondario, NaBr, è un solido insolubile in acetone. L'unica sostanza che si comporta da elettrolita forte è il reagente NaI che, in acetone, si dissocia in ioni Na^+ e I^- . Per una corretta applicazione del metodo è richiesta un'operazione preliminare di calibrazione che consenta di correlare il valore di conducibilità misurato con la concentrazione di NaI.

Quali connessioni interdisciplinari?

Questa esperienza permette di mettere in relazione la cinetica chimica con la: i) chimica organica, la reazione SN2 è, infatti, una tipica reazione che viene affrontata nel percorso di chimica organica; ii) chimica analitica,

la conduttimetria è una tecnica di base che è sempre trattata nel percorso di chimica analitica e che qui viene usata per un'applicazione "insolita" rispetto alla classica misura di conducibilità di soluzioni acquose; iii) matematica, necessaria per ottenere l'equazione cinetica integrata per effettuare l'analisi dei dati di laboratorio.

Che cosa faremo?

L'attività sperimentale verrà presentata attraverso un video-laboratorio e saranno discussi con i docenti sia l'allestimento dell'esperienza che i concetti chiave come, ad esempio, la dipendenza della velocità di reazione dalla temperatura, come sfruttare la misura di conducibilità elettrica per determinare la velocità di reazione, come guidare gli studenti nell'elaborazione dei dati. Per questa esperienza sono stati appositamente progettati una relazione guidata e un laboratorio guidato con il foglio elettronico per l'analisi dei dati al fine di ricavare i parametri cinetici.

Attività laboratoriale 4: Introduzione alla cinetica enzimatica

Gli enzimi rivestono un ruolo cruciale nelle reazioni biochimiche ed il modello di *Michaelis-Menten* è il classico modello cinetico che viene impiegato per descriverne il comportamento. Per comprendere il modello sono proposte due attività di laboratorio che possono essere introdotte a vario livello.

Attività per il primo biennio. Viene proposta un'attività sperimentale basata su un'analogia (laboratorio analogico) che rappresenta lo schema di reazione del modello di Michaelis-Menten



tramite un modello concreto e osservabile, in questo caso basato sulla manipolazione della pasta. Lo scopo del laboratorio analogico è quello di facilitare la comprensione di processi complessi attraverso il confronto con situazioni più familiari o tangibili. L'attività di manipolazione viene condotta in modo da ottenere risultati semi-quantitativi che permettono una costruzione di curve cinetiche. Attraverso questa attività gli studenti possono comprendere il significato di concetti importanti come la velocità massima e l'affinità enzima-substrato.

Attività per il triennio. Dopo aver mostrato come introdurre la cinetica di reazioni complesse e il modello dello stato stazionario a partire dalla trattazione generale sulla cinetica chimica, viene derivato il modello di Michaelis-Menten. Successivamente si propone lo studio spettrofotometrico UV della reazione di ossidazione dell'etanolo catalizzata dall'enzima alcol deidrogenasi (ADH). La reazione impiega il NAD^+ come agente ossidante, ciò consente di determinare la velocità di reazione misurando l'assorbanza a 340 nm (corrispondente al massimo di assorbimento del NADH) nel tempo. Ripetendo l'esperimento variando la concentrazione del substrato, è possibile costruire il grafico di Michaelis-Menten. L'esperienza può essere ampliata ripetendo la misura a diversi pH, oppure in presenza di opportuni inibitori. Questa attività è di fondamentale importanza per far comprendere a fondo agli studenti il significato delle variabili che troviamo sul grafico di Michaelis-Menten ovvero la velocità iniziale (da non confondere con la velocità di reazione) e la concentrazione del substrato.

Quali connessioni interdisciplinari?

L'attività proposta nel triennio collega i concetti di base di cinetica al caso particolare di cinetica di reazioni complesse e, specificatamente, alle reazioni biochimiche. Permette di comprendere il comportamento di un enzima micheliano e richiede competenze di chimica analitica per l'acquisizione sperimentale dei dati. Anche in questo caso è fondamentale il collegamento con la matematica per l'elaborazione dei dati e la costruzione del modello cinetico.

Un risvolto particolarmente interessante dell'attività consiste nella possibilità di trasformare lo stesso schema sperimentale in un'applicazione di tipo analitico. Infatti, variando opportunamente le condizioni operative è possibile massimizzare la velocità della reazione fino a raggiungere in tempi brevi la sua completezza. In queste condizioni, la reazione non è più soltanto oggetto di studio cinetico, ma può essere impiegata come metodo analitico quantitativo per determinare con precisione la concentrazione di etanolo in diverse matrici. Questo approccio mostra agli studenti come una stessa reazione chimica possa assumere significati e applicazioni differenti a seconda delle finalità sperimentali, sottolineando la versatilità e l'interdisciplinarietà della chimica.

Che cosa faremo?

Sperimenteremo insieme l'attività del laboratorio analogico discutendone le potenzialità e i diversi livelli di complessità con i quali l'attività può essere introdotta. Una particolare riflessione sarà fatta sull'aspetto inclusivo dell'attività. Per quanto riguarda l'attività più complessa, rivolta al triennio, saranno illustrati i punti chiave del percorso teorico e come condurre l'esperienza in laboratorio, in particolare in relazione alle condizioni sperimentali e all'analisi dei dati, con un focus sul concetto di determinazione della "velocità iniziale".

Laboratorio 2

Lucia Giuffreda (Istituto di Istruzione Superiore "P. Scalcerle" di Padova): Formule di bellezza

L'attività laboratoriale dedicata alla chimica dei cosmetici si presta a numerose declinazioni didattiche, adattabili sia al biennio che al triennio delle scuole superiori di secondo grado, e può essere inserita in percorsi curriculari o in contesti trasversali quali l'Educazione civica, i PCTO o l'insegnamento del Diritto e della legislazione sanitaria.

Un'introduzione teorica può fornire una definizione chiara di "cosmetico" dal punto di vista normativo, mettendo a confronto la legislazione cosmetica con quella farmaceutica e analizzando le differenze in termini di obblighi e tutele per il consumatore. A seguire si può procedere con la lettura ragionata dell'etichetta di un prodotto cosmetico, con particolare attenzione all'elenco degli ingredienti secondo la nomenclatura INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients), per imparare a riconoscere le principali classi di composti e le loro funzioni nella formulazione. Questa attività, in funzione della complessità con cui viene affrontata, è adatta sia al biennio che al triennio ed è fortemente spendibile in un'ottica di educazione alla cittadinanza attiva e consapevole.

In continuità con questi temi, si potrebbe introdurre lo studio della fisiologia della pelle e degli annessi cutanei, con cenni alle principali patologie dermatologiche e agli effetti delle radiazioni solari. Tale approfondimento si presta particolarmente alle classi del triennio, in particolare negli indirizzi biotecnologici e nei licei a curvatura biomedica, per sviluppare collegamenti con la biologia, la microbiologia e l'igiene.

Tema 1: Emulsioni in cosmetica

Per le classi del *biennio* il laboratorio proposto permette di affrontare i seguenti temi.

- Differenza fra un'emulsione, una soluzione e una sospensione.
- Misura della densità: fornire diversi liquidi impiegati nella formulazione cosmetica (es. acqua distillata, oli vegetali, glicerina, alcool), far misurare volume (cilindro graduato) e massa (bilancia) per calcolare la densità e discutere i valori ottenuti e le osservazioni del comportamento in stratificazione (liquidi non miscibili formano strati distinti in base alla densità).
- Preparazione di un'emulsione semplice: osservare l'emulsione provando a crearla a partire dalla semplice agitazione meccanica con un emulsore e osservarne la separazione di fase nel tempo; provare la preparazione della stessa aggiungendo un emulsionante naturale, quale la lecitina di soia o un sapone; riflettere su come la presenza di questi composti anfipatici ed eventualmente la densità influenzino la stabilità dell'emulsione ottenuta.
- Osservazione con il microscopio ottico o stereomicroscopio (facoltativo): visualizzazione della dispersione di goccioline in una emulsione.

Per il *triennio*, l'esperienza si arricchisce di contenuti legati alla chimica organica.

- La proposta laboratoriale sulle emulsioni può essere sviluppata approfondendo in primo luogo la struttura dei lipidi, come trigliceridi, acidi grassi, oli, burri e cere, e analizzando l'influenza del grado di insaturazione e del punto di fusione sulla formulazione delle emulsioni.
- L'attività può poi proseguire con lo studio della struttura chimica dei tensioattivi o emulsionanti, evidenziandone la natura anfipatica caratterizzata dalla presenza di una testa polare e una coda apolare, e affrontando la loro classificazione in anionici, cationici, non ionici e anfoteri, con particolare attenzione al concetto di HLB (Hydrophilic-Lipophilic Balance).

c) Si può infine proporre l'analisi delle diverse tipologie di emulsioni, distinguendo tra quelle di tipo olio in acqua (O/A) e acqua in olio (A/O), cercando anche di comprendere i principali fattori che ne influenzano la stabilità, quali la dimensione delle gocce disperse, la viscosità del sistema, la natura e la concentrazione dell'emulsionante utilizzato, la temperatura e il pH.

Attività pratiche

Materiali utilizzati. Durante il laboratorio verranno impiegati alcuni lipidi liquidi, come l'olio di mandorle dolci o l'olio d'oliva, e alcuni grassi solidi, come il burro di karité. La fase acquosa sarà rappresentata da acqua distillata funzionalizzata con estratti vegetali, mentre tra gli emulsionanti saranno disponibili tensioattivi di diversa natura, come la lecitina di soia, il Tween 80, o saponi liquidi neutri. Si useranno strumenti da laboratorio di base: becher, o meglio pentolini di acciaio inox, cilindri graduati, termometri, piastra riscaldante, bilancia tecnica e un frullatore a immersione o emulsore.

Procedura. I docenti prepareranno almeno due diverse emulsioni, variando i componenti lipidici e gli emulsionanti, in modo da osservare come cambia la stabilità e la texture finale. Le due fasi – acquosa e lipidica – saranno riscaldate separatamente fino a circa 60–70 °C per facilitare l'unione. A temperatura costante, le due fasi verranno poi mescolate energicamente e l'emulsione ottenuta sarà lasciata raffreddare sotto agitazione moderata. I campioni verranno conservati in contenitori etichettati per l'osservazione a distanza di ore o giorni.

Analisi e osservazioni

A seguito della preparazione, i docenti analizzeranno le caratteristiche delle emulsioni ottenute, valutandone visivamente l'aspetto, la viscosità e l'eventuale separazione di fase. Sarà possibile misurare il pH con cartine indicatrici e, se disponibile, osservare al microscopio la dispersione delle goccioline. Si potranno inoltre confrontare la stabilità delle diverse emulsioni nel tempo o sottoponendole a sollecitazioni meccaniche o termiche (agitazione, refrigerazione, riscaldamento).

Approfondimenti e discussione finale

In una fase conclusiva, i docenti rifletteranno su come la struttura chimica degli ingredienti abbia influenzato il comportamento delle emulsioni. Sarà possibile discutere il ruolo della saturazione dei lipidi, la rigidità delle catene aciliche, il punto di fusione e la compatibilità tra le fasi. Si analizzerà il significato del bilancio idrofilo-lipofilo (HLB) nella scelta dell'emulsionante. Sarà, infine, richiesto di progettare una formulazione cosmetica mirata, ad esempio una crema idratante per pelli secche o una lozione leggera per pelli sensibili, motivando la scelta degli ingredienti in base alla funzione.

Tema 2: La chimica dei gel cosmetici

L'attività proposta ruota attorno alla preparazione e all'analisi di gel cosmetici. A seconda del livello scolastico, il laboratorio può essere declinato con finalità diverse, dalla scoperta delle proprietà fisiche dei materiali alla comprensione delle strutture molecolari responsabili del comportamento di questi sistemi colloidali.

Per quanto riguarda il *biennio*, l'attività rappresenta un'opportunità per introdurre concetti come la densità e viscosità, poco trattata ma immediatamente percepibile attraverso l'esperienza. I docenti possono confrontare acqua, glicerolo e gel di diversa consistenza, osservando i diversi comportamenti di flusso e discutendo la relazione tra composizione e proprietà macroscopiche. Il gel cosmetico, infatti, pur avendo talvolta densità simile a quella dell'acqua, presenta una viscosità molto più elevata, che può essere indagata qualitativamente attraverso la velocità di caduta di una sfera o la resistenza al mescolamento.

Nel *triennio*, l'esperienza assume un valore più articolato e tecnico. I gel possono essere preparati utilizzando polimeri naturali o sintetici con funzione addensante o gelificante: tra questi si possono considerare la gomma xantano, la gomma guar, la carbossimetilcellulosa, o i polimeri acrilici come il carbomer/carbopol. L'attività diventa così un'occasione per studiare la struttura chimica dei polimeri, il comportamento in acqua delle molecole ad alto peso molecolare e le interazioni intermolecolari responsabili della formazione del reticolo tridimensionale che dà origine al gel.

Un ulteriore elemento di interesse consiste nella possibilità di funzionalizzare i gel con ingredienti ricavati da altre esperienze laboratoriali. È possibile, ad esempio, utilizzare alcol etilico recuperato dalla distillazione di oli essenziali con esso estratti, oppure aggiungere estratti vegetali ottenuti tramite distillazione in corrente di

vapore di piante aromatiche facilmente reperibili (lavanda, rosmarino, scorze di agrumi, salvia). Tali componenti arricchiscono il gel con proprietà profumanti, lenitive o antibatteriche, collegando l'attività alla chimica organica, alla sostenibilità e alla valorizzazione di risorse naturali.

Durante la preparazione del gel si potrà discutere anche il ruolo del pH nella stabilizzazione di certi polimeri, come il carbomer.

L'attività sui gel cosmetici si presta, quindi, a essere modulata, permettendo di integrare obiettivi teorici e pratici, stimolando negli studenti/docenti curiosità, consapevolezza scientifica e spirito di osservazione, con collegamenti trasversali che vanno dalla chimica fisica alla chimica organica, fino all'educazione alla sostenibilità e alla valorizzazione di materie prime ottenute in laboratorio.

Quote di iscrizione e modalità di iscrizione

Quote di iscrizione

- **€ 250,00:** partecipazione a tutte le attività seminariali e laboratoriali; l'organizzazione offre il pernottamento e colazione in camera singola, i coffee break e la cena sociale (16 settembre).
- **€ 220,00:** partecipazione a tutte le attività seminariali e laboratoriali; l'organizzazione offre il pernottamento e colazione in camera doppia, i coffee break e la cena sociale (16 settembre).
- **€ 100,00:** partecipazione a tutte le attività seminariali e laboratoriali; l'organizzazione offre i coffee break e la cena sociale (16 novembre).

Con l'aggiunta di € 30 si può usufruire dell'iscrizione scontata alla SCI per il 2026.

Per favorire la partecipazione di **giovani docenti non di ruolo/personale non strutturato dell'università**, la Divisione di Didattica mette a disposizione fino a **5 borse di studio che coprono la quota di iscrizione alla Scuola e l'iscrizione alla SCI per il 2026**. Le borse verranno assegnate in base alla data di arrivo delle richieste e all'età anagrafica del docente (a parità di requisiti, verrà selezionato il più giovane).

Modalità di iscrizione

- **Compilare e inviare il modulo di iscrizione** <https://forms.gle/yzzokasC3VxrmerV7> entro il **20 agosto 2025**.
- Una volta **ricevuta conferma dell'iscrizione**, si deve procedere con il **pagamento della quota di iscrizione**.

Il pagamento può essere effettuato tramite bonifico intestato a Società Chimica Italiana – Divisione di Didattica, Banca Intesa San Paolo Spa - IBAN IT43R0306909606100000074996 (Causale: Cognome e nome - Iscrizione Scuola "Del Re" 2025). Gli insegnanti della scuola possono anche utilizzare la propria Carta del Docente con l'emissione di un buono valido per "esercizio fisico, ambito Formazione e Aggiornamento, servizio Corsi Aggiornamento Enti accreditati/qualificati ai sensi della Direttiva 170/2016".

Il pagamento per l'iscrizione scontata alla SCI per il 2026 va fatto separatamente a quello dell'iscrizione alla Scuola "Del Re".

- Per finalizzare l'iscrizione è necessario **inviare copia del bonifico effettuato o del buono-docente contestualmente** a: Maria Funicello (maria.funicello@yahoo.it) e Margherita Venturi (margherita.venturi@unibo.it)

N.B. I docenti che hanno richiesto la borsa di studio e hanno ricevuto conferma dell'assegnazione risultano automaticamente iscritti senza dover procedere al pagamento della quota di iscrizione.
