

Corso di formazione docenti

Didattica sperimentale della chimica nelle scuole secondarie di primo grado

Il corso di formazione si propone di supportare i **docenti di Scienze e di Tecnologia** nella progettazione e nella sperimentazione in classe di percorsi didattici nell'ambito della chimica, proponendo attività capaci di **stimolare la curiosità e la partecipazione attiva degli studenti**, oltre che utilizzabili anche ai fini dell'orientamento. La chimica è una disciplina che acquista un senso reale quando viene collegata alla vita quotidiana: comprendere i fenomeni materiali, osservare le trasformazioni e sperimentare in laboratorio consente agli studenti di sviluppare un pensiero scientifico critico e di consolidare concetti fondamentali in modo concreto e coinvolgente.

In questa prospettiva, il corso dà ampio spazio alla **didattica laboratoriale**, proponendo attività sperimentali semplici, ma significative, riproducibili in classe, basate sull'osservazione diretta dei fenomeni e sulla discussione. Le esperienze proposte potranno essere ulteriormente sviluppate e potenziate grazie al **supporto dei docenti di chimica degli Istituti Tecnici con indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie presenti sul territorio**, che affiancheranno gli insegnanti di Scienze e di Tecnologia nel percorso didattico, favorendo lo sviluppo di percorsi di continuità e orientamento e offrendo agli studenti l'opportunità di svolgere attività laboratoriali più strutturate presso le loro sedi.

La proposta didattica formulata è in linea con le Indicazioni Nazionali dal momento che i concetti di chimica sono introdotti a partire da esperienze fenomenologiche, senza scendere in dettagli teorici complessi. L'approccio adottato privilegia *l'inquiry*, il *problem solving* e la metodologia delle *5 fasi*, strumenti efficaci per favorire l'apprendimento attivo. Saranno, inoltre, fornite strategie per rendere "visibili" concetti astratti, favorire il confronto tra fenomeni e promuovere la capacità di fare ipotesi, raccogliere dati, interpretarli e comunicarli in maniera chiara, stimolando così lo sviluppo del pensiero scientifico.

Il corso di formazione è presente su SOFIA (ID103494) e riconoscerà 10 ore di formazione. I percorsi proposti sono tre e si svolgeranno online sulla piattaforma Google Meet. Il link di accesso verrà fornito successivamente all'iscrizione, la cui scadenza è fissata al **15 marzo 2026**. Per partecipare è necessario compilare il seguente modulo di iscrizione <https://forms.gle/UZKgbngYugR4uxSr5> entro tale data.

Di seguito sono descritti i percorsi formativi:

1. **Quando l'acqua cambia: bolle, vapore e ghiaccio** (20 marzo 2026, ore 15.00-17.30)

Margherita Venturi e Antonio Testoni

Gli studenti osservano e sperimentano i passaggi di stato dell'acqua, collegando fenomeni quotidiani come ebollizione, evaporazione e distillazione a concetti scientifici fondamentali. Le attività consentono di comprendere il comportamento anomalo dell'acqua, il ciclo naturale dell'acqua e le applicazioni pratiche nella vita di tutti i giorni e nei processi tecnologici.

2. **Le soluzioni** (27 marzo 2026, ore 15.00-17.30)

Sandro Yurinovitch e Anna Maria Madaio

Il percorso guida gli studenti alla comprensione di miscugli, soluzioni, concentrazione, solubilità e principio del "simile scioglie simile". Le attività sperimentali permettono di distinguere tra miscugli

omogenei ed eterogenei, di osservare fenomeni di diluizione, di analizzare la solubilità in relazione alla temperatura e di sperimentare estrazioni solido-liquido e liquido-liquido.

3. Acidi, basi e Sali (10 aprile 2026, ore 15.00-17.30)

Eleonora Aquilini e Ugo Cosentino

Gli studenti vengono introdotti al concetto di sostanze acide e basiche attraverso la loro capacità di solubilizzare materiali altrimenti insolubili. Il percorso permette di distinguere tra fenomeni fisici e chimici, di confrontare reattività di acidi e basi, di utilizzare indicatori naturali per costruire scale di acidità e di comprendere il significato di neutralizzazione, consolidando il collegamento tra osservazioni sperimentali e concetti chimici.

L'impianto metodologico-didattico adottato e i nuclei tematici proposti mirano a promuovere alcune delle competenze chiave afferenti all'area scientifica:

1. Osservazione e Descrizione dei Fenomeni

Competenza: Saper osservare i fenomeni della realtà quotidiana con spirito critico, distinguendo i dati oggettivi dalle impressioni soggettive, e descriverli utilizzando un linguaggio scientifico specifico e rigoroso.

2. Formulazione di Ipotesi e Argomentazione

Competenza: Saper individuare problemi significativi a partire dall'osservazione, formulare ipotesi esplicative e sostenerle attraverso il confronto e l'argomentazione logica con i pari, dimostrando apertura al dubbio e alla revisione delle proprie idee.

3. Analisi, Relazioni e Rigore

Competenza: Essere in grado di stabilire relazioni di causa-effetto tra fenomeni diversi e interpretare la realtà circostante alla luce delle conoscenze scientifiche acquisite.

4. Linguaggio Matematico e Rappresentazione Dati

Competenza: Saper utilizzare il linguaggio matematico per descrivere i fenomeni e rappresentare i dati raccolti attraverso tabelle e grafici, interpretandone l'andamento.

5. Consapevolezza della Realtà Microscopica

Competenza: Riconoscere l'esistenza di un mondo microscopico e saperne spiegare l'influenza sui processi studiati e sulla vita quotidiana dell'uomo.

6. Autonomia e responsabilità

Competenza: Saper utilizzare in sicurezza strumenti e materiali, sia di laboratorio sia della vita quotidiana, adottando comportamenti responsabili e rispettando le norme di prevenzione per sé e per gli altri.

In sintesi, il corso offre ai docenti:

- Strumenti pratici per rendere la chimica accessibile e motivante.
- Percorsi sperimentali ampiamente testati coerenti con i contenuti curriculari.
- Approcci didattici basati sull'*inquiry*, sul *problem solving*, sulle 5 fasi e sul collegamento tra teoria e vita quotidiana.
- la possibilità di sviluppare competenze scientifiche e osservazionali negli studenti attraverso esperienze concrete e significative.

I percorsi didattici scanditi per obiettivi

Quando l'acqua cambia: bolle, vapore e ghiaccio

L'acqua, pur essendo una sostanza familiare, presenta comportamenti straordinari quando cambia stato di aggregazione: da liquido a gas o a solido. Questo percorso propone agli studenti di osservare e sperimentare i principali passaggi di stato, collegando fenomeni quotidiani a concetti scientifici fondamentali. Attraverso esperienze guidate e approfondimenti teorici, gli studenti esploreranno ebollizione, evaporazione, distillazione e comportamenti anomali dell'acqua, comprendendo le applicazioni pratiche nella vita quotidiana e nei processi tecnologici.

Obiettivi disciplinari

- Osservare e descrivere un fenomeno: il riscaldamento dell'acqua.
- Definire l'ebollizione dell'acqua.
- Comprendere che durante la distillazione l'acqua si trasforma in uno stato di aggregazione non visibile (vapore acqueo).
- Identificare la differenza tra fumo e nebbia.
- Comprendere la differenza tra acqua comune e acqua distillata.
- Comprendere come il riscaldamento permette di separare l'acqua dagli eventuali sali in essa presenti.
- Differenziare i vari tipi di acque valutando la quantità di sali contenuti all'interno.
- Comprendere che le bolle che si formano all'ebollizione sono fatte di acqua allo stato gassoso.
- Osservare che l'acqua distillata ha una temperatura di ebollizione che rimane costante durante tutta la durata del fenomeno.
- Saper distinguere il fenomeno dell'evaporazione dal fenomeno dell'ebollizione.
- Comprendere che gli odori derivano da sostanze che passano allo stato aeriforme.
- Comprendere che l'evaporazione avviene anche se non scaldiamo.
- Comprendere che il calore fa aumentare la velocità di evaporazione.
- Comprendere le dinamiche elementari del ciclo dell'acqua.
- Riconoscere e comprendere il comportamento anomalo dell'acqua durante il raffreddamento.

Approfondimenti

- Perché si formano le bolle durante l'ebollizione dell'acqua?
- L'acqua bolle sempre a 100°C?
- Vapore e umidità
- Evaporazione, sudorazione e indice di calore
- Passaggi di stato e scala termometrica (°C)
- Passaggi di stato e soluzioni
- Il sale dal mare: evaporazione, cristallizzazione e sapere umano
- Ghiaccio e sale
- La macchina a vapore

Alcune esperienze che accompagnano questa proposta: riscaldamento acqua e temperatura - distillazione acqua - acque minerali e residuo fisso - ebollizione sottovuoto - sale e ghiaccio tritato - raffreddamento acqua e volume - Evaporazione acqua e strato olio.

Le soluzioni

Il percorso didattico consente di costruire una comprensione progressiva e coerente del tema delle soluzioni, ponendo solide basi concettuali per affrontare successivamente argomenti quali la reattività chimica, le trasformazioni chimiche, gli acidi e le basi. Il percorso è formato da 4 moduli che guidano lo studente alla

comprensione delle proprietà delle soluzioni, con un approccio sperimentale basato sull'*inquiry* e sul *problem solving*:

Modulo 1 - Miscugli omogenei ed eterogenei: Il modulo introduce i miscugli attraverso l'osservazione di sostanze che si disperdono in acqua, evidenziando che la dissoluzione cambia solo la distribuzione della materia. Gli studenti distinguono tra miscugli omogenei ed eterogenei e sperimentano tecniche di separazione, collegando i fenomeni a esempi concreti della vita quotidiana.

Modulo 2 - Soluzioni colorate e concentrazione: Il modulo introduce la concentrazione in modo qualitativo, usando soluzioni colorate e diluizioni progressive. L'intensità del colore viene interpretata come indicatore della concentrazione, fornendo basi per confrontare soluzioni senza ricorrere a calcoli matematici.

Modulo 3 - Solubilità e temperatura: Il modulo introduce la solubilità e il concetto di soluzione satura, mostrando come la quantità massima di soluto dipenda dalle condizioni del sistema. Gli studenti osservano l'effetto della temperatura preparando soluzioni sature in acqua fredda e calda.

Modulo 4 - Simile scioglie simile: Il modulo introduce il principio "simile scioglie simile", mostrando come le proprietà delle sostanze influenzino la formazione delle soluzioni. Attraverso esperimenti con sabbia magica, estrazioni solido-liquido e liquido-liquido, gli studenti osservano come solventi diversi producano comportamenti differenti, consolidando il legame tra proprietà delle sostanze e comportamento dei miscugli.

Obiettivi disciplinari

- Distinguere tra miscugli omogenei e miscugli eterogenei attraverso osservazioni sperimentali.
- Comprendere che nella dissoluzione il soluto non scompare, ma si distribuisce uniformemente nel solvente.
- Applicare tecniche di separazione fisica (filtrazione, evaporazione, ebollizione) per recuperare i componenti di un miscuglio.
- Introdurre e confrontare concetti di concentrazione qualitativa e diluizione attraverso osservazioni visive.
- Analizzare la solubilità di sostanze solide in acqua e il ruolo della temperatura nella formazione di soluzioni sature.
- Comprendere il principio del *simile scioglie simile* e riconoscere come la polarità del solvente influisce sulla solubilità.
- Distinguere tra fenomeni fisici (dissoluzione) e chimici (trasformazioni che modificano le proprietà chimiche dei materiali).
- Sperimentare e spiegare fenomeni quotidiani legati alle soluzioni, collegando osservazioni a concetti scientifici.
- Classificare sistemi materiali in base alla loro omogeneità e comportamento in soluzione.
- Comprendere concetti chiave della chimica dei miscugli: soluto, solvente, soluzione, saturazione, miscuglio eterogeneo.
- Comprendere il ruolo delle proprietà delle sostanze (polarità) sulla solubilità.
- Stabilire relazioni causa-effetto tra quantità di soluto, solvente ed effetto osservato.
- Sviluppare un approccio *inquiry-based* e di *problem solving*.

Approfondimenti

Applicazioni quotidiane dei concetti studiati (acque minerali, sale rosa, sabbia magica, estrazione sostanze naturali, coloranti).

Acidi, basi e sali

Obiettivo del percorso è quello di giungere alla definizione di sostanze acide e basiche a partire dalla loro capacità (aggressività) di "solubilizzare" sostanze altrimenti non solubili in acqua. L'evoluzione del percorso consentirà poi di evidenziare come il processo osservato non rientri nell'ambito delle trasformazioni fisiche (quali, la solubilizzazione), bensì in quello delle trasformazioni chimiche, dal momento che i prodotti ottenuti differiscono dai reagenti iniziali per le loro caratteristiche chimico-fisiche. Al termine del percorso vengono

introdotti gli indicatori di origine naturale, che consentono di analizzare in maggiore dettaglio i processi precedentemente osservati.

Il percorso, pertanto, consente di giungere al tema della reattività chimica a partire dalle competenze acquisite in precedenza dagli studenti nel percorso sulle soluzioni. Attraverso queste attività è inoltre possibile affrontare in modo qualitativo aspetti riguardanti la reattività quali: la “forza” degli acidi e delle basi, l’effetto della loro concentrazione, il concetto di reagente limitante, il tema della velocità di reazione e dell’influenza della superficie di contatto sulla cinetica.

Il percorso parte analizzando il comportamento delle sostanze acide nei confronti del carbonato di calcio per estendere poi le osservazioni al comportamento con i metalli. Lo stesso approccio viene proposto per le sostanze basiche. Si verifica, quindi, se acidi e basi appartengano alla stessa “classe” di composti, oppure se costituiscano due classi differenti. La prova di solubilità del prodotto ottenuto dalla “solubilizzazione” del carbonato di calcio con acido cloridrico consente di escludere che il residuo ottenuto dopo l’allontanamento dell’acqua sia ancora carbonato di calcio, permettendo di giungere alla conclusione che il processo osservato rientra nell’ambito delle trasformazioni chimiche.

Vengono, infine, introdotti gli indicatori di origine naturale, mediante i quali si evidenzia la possibilità di riconoscere le sostanze acide e basiche, di costruire una scala colorimetrica di acidità-basicità, di identificare il punto di neutralizzazione nella reazione di un acido con una base.

Il percorso è corredato da filmati che permettono al docente di mostrare agli studenti il comportamento di acidi e basi con le diverse sostanze.

Obiettivi disciplinari

- Definire acidi e basi a partire dalla loro capacità di “solubilizzare” sostanze normalmente insolubili in acqua.
- Distinguere le sostanze acide dalle basi attraverso esperimenti qualitativi su metalli e carbonati.
- Riconoscere la differenza tra trasformazioni fisiche (es. solubilizzazione) e chimiche, identificando i prodotti con caratteristiche diverse dai reagenti iniziali.
- Analizzare il comportamento del carbonato di calcio con acidi e basi come esempio di reazione chimica.
- Introdurre concetti come forza degli acidi e delle basi, effetto della concentrazione, reagente limitante, velocità di reazione e influenza della superficie di contatto.
- Valutare qualitativamente le differenze di reattività tra acidi e basi appartenenti a classi differenti di composti.
- Impiegare indicatori di origine naturale per distinguere sostanze acide e basiche.
- Costruire una scala colorimetrica di acidità/basicità e identificare il punto di neutralizzazione in reazioni acido-base.
- Utilizzare filmati e dimostrazioni per evidenziare comportamenti tipici di acidi e basi con varie sostanze, favorendo la comprensione visiva dei fenomeni chimici.