

Proposta di revisione del curriculum della disciplina “Scienze Integrate Chimica” nel primo biennio degli Istituti Tecnici settore tecnologico

A cura della Divisione di Didattica della Società Chimica Italiana (DD-SCI)

<https://www.soc.chim.it/it/divisioni/didattica/home>

Introduzione

La revisione del curriculum di Chimica del primo biennio dell'Istituto Tecnico settore tecnologico, che può essere una base per il biennio della scuola dell'obbligo, si rende necessaria alla luce dei cambiamenti occorsi nel panorama internazionale e nazionale a riguardo della funzione educativa e formativa della Scuola.

Nella nuova prospettiva, la funzione delle discipline scientifiche, tra cui la Chimica, vuole preparare cittadini che possano partecipare attivamente alla vita democratica e che sappiano prendere decisioni responsabili in autonomia di giudizio basandosi su conoscenze e le conoscenze di scienza e chimica sono fondamentali in una società fortemente connotata dall'utilizzo di prodotti e servizi forniti dal progresso della scienza e della tecnologia. La disciplina in sé stessa non è al centro dell'azione educativa ma è un tramite che concorre all'educazione della persona.

La presente proposta di rimodulazione del curriculum di chimica si basa sulle attuali Indicazioni Nazionali per gli istituti Tecnici rilasciate nel 2010 (MIUR 2010) e sulle Indicazioni per il curriculum verticale di chimica, stilate a cura della Divisione Didattica della Società Chimica Italiana (DDSCI 2008). L'intento è quello di fornire supporto ai docenti nella scelta dei percorsi di chimica da attuare con i propri studenti per formare allo spirito critico e alla lettura scientifica del mondo materiale e di alcune dinamiche che collegano società e ambiente.

L'Agenda 2030 (UN, 2015) ha sottolineato il ruolo chiave dell'educazione per perseguire lo sviluppo sostenibile in particolare nel Goal 4 (4.1). L'importanza della educazione allo sviluppo sostenibile è stata ribadita dal MIUR con diverse azioni. Anche l'introduzione nel settembre 2020 della disciplina Educazione Civica con la legge 92/2019 (G.U. 2019) e la richiesta effettuata ai docenti di tutti gli ordini e grado e di tutte le discipline di cooperare al suo insegnamento va in questa direzione. Le linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica rilasciate nel 2020 dal MIUR nell'allegato A, suggeriscono ai docenti di materie scientifiche di focalizzarsi principalmente sulla promozione della Educazione allo Sviluppo Sostenibile. Queste nuove indicazioni sensibilizzano i docenti di chimica ad affrontare non solo gli aspetti disciplinari ma anche aspetti legati alle ricadute che l'impiego della chimica ha sempre avuto sulla società, sull'economia e sull'ambiente che sono i tre pilastri dello sviluppo sostenibile. In base a quanto esposto si suggerisce di aggiungere una quarta competenza alle tre già presenti nelle linee guida.

Troppo spesso si connota la chimica in tinte fosche e negative ma occorre ricordare che la chimica ci ha permesso di avere farmaci, fertilizzanti, fonti di energia e nuovi materiali quali le materie plastiche. Ci ha consentito cioè di migliorare la salute, assicurare cibo a un numero sempre maggiore di persone, ottenere energia da diverse fonti e di avere calzature, abiti, oggetti con prestazioni inimmaginabili sino all'inizio del secolo scorso. Questi sono solo pochi e riduttivi esempi, ma rappresentano la faccia della chimica che viene tenuta meno in considerazione. Generalmente la parola chimica ha una connotazione negativa, basti pensare la facilità con cui viene abbinata all'inquinamento ambientale. Ciò dipende dal cattivo uso della chimica, non dalla chimica, e dalla mancanza di conoscenze. L'insegnamento della chimica può aiutare a migliorare l'immagine della stessa e a fornire una chiave di un suo utilizzo più responsabile.

Suggerimenti metodologici

L'indicazione metodologica principale è quella di concentrarsi su quei contenuti ritenuti essenziali per lo sviluppo della disciplina e affrontarli con la dovuta profondità, tenendo conto del numero di ore a disposizione e dell'età degli allievi.

Il ruolo del docente del primo biennio di un istituto tecnico non è quello di presentare una miniatura della chimica (un riassunto schematico della chimica in cui ci siano almeno accennati i concetti di cui avranno bisogno in seguito) ma piuttosto quello di consentire ai propri studenti di acquisire una "mentalità scientifica" attraverso lo studio della chimica. Un pensiero che non si acquisisce pronunciando in classe definizioni, leggi e teorie e nemmeno facendo svolgere esercizi in modo algoritmico ma ponendo e discutendo interrogativi che impegnino da subito gli studenti nel ragionamento. Definizioni, leggi e teorie sono funzionali a rispondere ad interrogativi che gli scienziati (chimici) si sono posti; pertanto, per avvicinare gli studenti al pensiero chimico, la prima cosa da proporre agli studenti sono le domande e non le relative risposte.

Nell'affrontare i contenuti è auspicabile una trattazione e riflessione sull'importanza di modelli e teorie e di come si sono evoluti nel tempo, di come spesso siano il risultato del lavoro di diversi scienziati, che la strada della scienza non è percorsa solo da geni e che gli errori sono stati fatti e da questi si è potuto migliorare. Sarebbe importante evidenziare come il contesto storico, culturale, sociale ed economico e il progresso della chimica si siano mutualmente influenzati. Promuovere considerazioni sul fatto che il cattivo uso della chimica può danneggiare l'uomo e l'ambiente e come, al contrario, un suo uso responsabile possa recuperare situazioni critiche e favorire lo sviluppo sostenibile. Le esperienze e le pratiche di laboratorio sono essenziali ad una corretta acquisizione di alcuni aspetti della disciplina. Il lavoro di gruppo è auspicabile per favorire le abilità sociali, la cooperazione e l'ascolto.

Competenze, conoscenze e abilità

Viene mantenuta l'articolazione in competenze, abilità e conoscenze proposta dalle Indicazioni Nazionali dei quali si riprende lo spirito e contenuti ed abilità sono documenti Ministeriali. Ricordando che *"L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze integrate (Chimica)" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe."* (MIUR 2010)

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA)**

Il docente di "Scienze integrate (Chimica)" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

Primo biennio

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità;
- analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate;
- essere consapevoli delle problematiche economiche sociali ed ambientali legate allo sviluppo sostenibile.

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze integrate (Chimica)" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Il docente valorizza, nel percorso dello studente, l'apporto di tutte le discipline relative all'asse scientifico-tecnologico, con i loro specifici linguaggi. A tale scopo, per l'apprendimento della chimica e nella prospettiva dell'integrazione delle discipline sperimentali, organizza il percorso d'insegnamento-apprendimento assegnando un ruolo centrale all'attività laboratoriale, alla riflessione su quanto sperimentato, alle connessioni che si creano fra i concetti implicati. Il docente porta l'attenzione dello studente sulle interazioni tra chimica, tecnologia, società e ambiente presentando eventualmente alcuni esempi nei diversi periodi storici e di come il suo uso corretto e responsabile può dare supporto allo sviluppo sostenibile nei settori economici sociali ed ambientali.

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
	Lo studente
Sicurezza: cenni delle principali normative sulla sicurezza, REACH e CLP, pittogrammi, DPI e DPC Norme di comportamento in laboratorio.	Segue le norme di comportamento in laboratorio per il rispetto della salute dell'uomo e dell'ambiente. Utilizza gli opportuni DPI e DPC e manipola e smaltisce i reagenti in base alle indicazioni del docente e dei pittogrammi e delle altre informazioni presenti sulle etichette dei reagenti.
Stati fisici della materia	Mostra di aver compreso che la materia si presenta in diversi stati fisici (solido, liquido e aeriforme), che ciascuno di questi si manifesta in determinate condizioni fisiche, e ne fa una precisa descrizione.
Separazione di miscele	Riconosce e descrive le caratteristiche di miscele eterogenee, ne prepara alcuni esempi e ne esegue la separazione (decantazione, filtrazione...); definisce le miscele e fornisce esempi anche di miscele aeriformi esponendo il metodo con cui queste si possono separare.
Identificazione operativa di sostanza pura	Attraverso la misura di alcune grandezze fisiche (densità, temperatura di fusione e di ebollizione) e l'osservazione di diversi comportamenti, riconosce che i componenti ottenuti dalla separazione di alcune miscele sono sostanze, le sa definire come sostanze

Le soluzioni e la loro concentrazione	pure aventi ciascuna delle proprietà specifiche e un nome che le identifica.
Sostanze semplici e composte	<p>Riconosce le soluzioni come miscele omogenee, ne descrive le caratteristiche facendo uso dei termini solvente e soluto, separa i componenti di alcuni tipi di soluzione (solido/liquido, liquido/liquido) scegliendo le procedure adatte.</p> <p>Individua la natura dei componenti di una soluzione attraverso caratteristiche macroscopiche o mediante il valore assunto da alcune loro grandezze.</p> <p>Sa esprimere la concentrazione delle soluzioni come percentuale in massa, volume e g/l; sa convertire una unità di concentrazione nell'altra.</p> <p>Prepara soluzioni a concentrazione nota per pesata e diluizione.</p>
Leggi di Lavoisier e Proust	<p>Riferisce che le sostanze possono esistere come sostanze semplici e come composti (facendo riferimento a reazioni di sintesi e analisi) e fornisce una loro definizione, eventualmente seguendo lo sviluppo storico dei concetti a partire dai lavori di Lavoisier.</p>
Ipotesi atomico molecolare di Dalton, Avogadro e Cannizzaro	<p>Espone le leggi di Lavoisier e di Proust (leggi ponderali) ed effettua esperienze sulla invarianza della massa nelle reazioni e sul rapporto costante di combinazione tra le masse degli elementi che formano un composto.</p>
La mole come unità di misura della quantità di sostanza	<p>Espone l'ipotesi atomico-molecolare della materia (Dalton, Cannizzaro) e la sa utilizzare per interpretare la natura particellare di sostanze semplici e composti e le leggi ponderali della chimica (idem per le reazioni).</p>
La mole come unità di misura della quantità di sostanza	<p>Usa il concetto di mole come ponte tra il livello macroscopico delle sostanze ed il livello submicroscopico degli atomi, delle molecole e degli ioni. Sa esprimere la concentrazione delle soluzioni in termini di molarità e utilizza grandezze come la mole e la molarità per eseguire semplici calcoli stechiometrici.</p>
I principali composti inorganici (acidi, basi, sali...) e la loro nomenclatura.	<p>Applica i criteri operativi di riconoscimento di sostanze acide, sostanze basiche, sali ed è in grado di fornire una prima elementare interpretazione del loro comportamento.</p> <p>Riconosce, interpreta ed è consapevole degli elementi essenziali del linguaggio simbolico della chimica: metalli e non metalli e loro principali composti (ossidi, idrossidi, anidridi, ossiacidi, idracidi, sali).</p>

Lo stato gassoso e le sue leggi	Riconosce le variabili da cui dipende lo stato gassoso; possiede il concetto di gas ideale di cui espone le leggi (isoterma, isobara e isocora) e l'equazione di stato che sa utilizzare per eseguire calcoli numerici.
La tavola periodica di Mendeleev	È consapevole del concetto di periodicità delle proprietà degli elementi e sa riconoscerne le implicazioni nella tavola periodica di Mendeleev, eventualmente seguendone lo sviluppo storico ricostruendo l'evoluzione del concetto.
I primi modelli atomici e la notazione di Lewis	Acquisiti i primi modelli e teorie della struttura atomica, impiega il numero atomico come grandezza ordinatrice della tavola periodica e la notazione di Lewis per esprimere la situazione elettronica periferica degli atomi.
Il concetto di legame secondo il modello di Lewis	Interpreta il legame ionico e covalente con il modello di Lewis. Utilizza il modello di Lewis per costruire formule di struttura di molecole semplici.
Le trasformazioni della materia	<p>Sa eseguire alcune trasformazioni fisiche (passaggi di stato) e alcune trasformazioni chimiche (reazioni) riconoscendo in entrambe variabili e invarianti attraverso la misura di alcune grandezze (massa, volume, temperatura di fusione o di ebollizione). Elabora un criterio per distinguere trasformazioni fisiche e chimiche (come la variazione o meno della natura delle sostanze in gioco).</p> <p>Esegue la fusione di una sostanza basso fondente registrando l'andamento della temperatura in funzione del tempo rappresentandolo poi in grafico (evidenza della sosta termica)</p> <p>Sperimenta reazioni con precipitazione e con svolgimento di gas misurando la massa prima e dopo il processo.</p> <p>Sa eseguire alcune reazioni di sintesi e di analisi riconoscendo caratteristiche di elementi e composti ottenuti e fornisce esempi di reazioni di analisi e di sintesi di grande importanza per l'ottenimento di sostanze utili per la vita quotidiana e la moderna tecnologia.</p>
Le trasformazioni chimiche e l'energia	<p>Sa interpretare reazioni di analisi e di sintesi in termini microscopici impiegando l'ipotesi atomico-molecolare e sa spiegare cosa si intende nella scienza per modello, legge, e teoria.</p> <p>Riferisce che le trasformazioni chimiche comportano sempre scambi di energia con l'ambiente (ceduta o acquistata) e sperimenta questo scambio attraverso alcune esperienze.</p> <p>Sa riferirsi, in contesti situati, ai concetti di calore, lavoro e temperatura.</p>

Cenni al concetto di velocità di reazione	È consapevole che l'energia in gioco in alcune particolari reazioni può essere utilizzata a scopi produttivi nella vita quotidiana e nell'industria
Il carbonio, elemento speciale della chimica	Sperimenta alcune reazioni “lente” e “veloci”, riferisce che le reazioni decorrono con diverse velocità e sperimenta l'influenza di alcuni fattori da cui dipende la velocità delle reazioni. È consapevole delle caratteristiche “speciali” del carbonio e possiede informazioni circa caratteristiche e impieghi dei principali composti organici anche in un'ottica di sostenibilità.

Riferimenti

- ☐ DDSCI (2008) Indicazioni per il curricolo verticale di chimica. Scuola Secondaria di secondo grado primo biennio. Commissione curricoli DD/SCI. Online 7/2022: <https://www.soc.chim.it/sites/default/files/Indicazioni%20biennio.pdf>.
- ☐ G.U. 2019. Legge 20 agosto 2019, n. 92
- ☐ MIUR (2010) Linee guide per gli Istituti Tecnici (Allegato A)
- ☐ UN, (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, online 20/10/2022: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.