

Scienze integrate (Chimica)

Istituti Tecnici - Settore tecnologico

	1° biennio		2° biennio		5° anno
	1 [^]	2 [^]	3 [^]	4 [^]	5 [^]
Scienze integrate (Chimica)	89	89			

Premessa generale

L'area scientifico-tecnologica

La competenza scientifica e tecnologica, nel quadro delle competenze chiave per l'apprendimento permanente delineato a livello europeo, è considerata in un ambito unitario che comprende anche la matematica. Essa è così definita:

“La competenza in campo scientifico si riferisce alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati. La competenza in campo tecnologico è considerata l'applicazione di tale conoscenza e metodologia per dare risposta ai desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in campo scientifico e tecnologico comporta la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino”.

Considerare l'insieme delle discipline tecniche e scientifiche come un'area unitaria, in effetti, è giusto perché fra scienza e tecnologia c'è una profonda interazione e spesso condivisione di strumenti, contenuti e metodi. Tenere conto di questa interazione non può che arricchire e rendere più profonda la formazione.

Nel primo ciclo dell'istruzione la competenza scientifica e tecnologica è inclusa nell'area di apprendimento “della matematica, della scienza e della tecnologia” e, per quanto possibile, è bene che si favoriscano anche nel primo biennio del secondo ciclo i collegamenti tra questi tre insegnamenti in quanto essi concorrono alla formazione generale dello studente sia per le competenze che sviluppano sia per i saperi e i metodi specifici che li caratterizzano.

In una prospettiva di valorizzazione del curriculum verticale un primo riferimento fondamentale nella progettazione del curriculum del primo biennio del secondo ciclo

Scienze integrate (Chimica)

è rappresentato dai piani di studio provinciali per il primo ciclo, il cui regolamento è stato emanato con il DPP n. 16-48/Leg. del 17.06.2010.

Obiettivo generale di questa area è quello di guidare lo studente nella lettura del mondo naturale e di quello delle attività umane attraverso il metodo scientifico. L'incontro con le problematiche, le esperienze, i metodi, i linguaggi delle singole discipline deve assicurare allo studente la conquista degli strumenti culturali e metodologici necessari per analizzare, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali e artificiali, a partire dagli eventi riconducibili alla sua esperienza quotidiana, a comprendere il mondo e trasformarlo; su un piano più generale deve aiutare lo studente a sviluppare e a esercitare la capacità critica, la consapevolezza che occorre motivare le proprie affermazioni, l'attitudine a confrontare, comprendere e rispettare argomentazioni e punti di vista diversi dai propri, superando i vincoli derivanti da stereotipi e pregiudizi. In relazione alla tecnologia si pone l'accento sulla dimensione operativa del fare e sulla contestuale riflessione su di esso; sulla comprensione della realtà tecnologica, la sua evoluzione e lo stretto rapporto con lo sviluppo sociale ed economico; sulla straordinaria potenzialità di questa area di svolgere un ruolo decisivo ai fini dell'orientamento scolastico e professionale facendo emergere nello studente interessi e attitudini.

Infine si sollecita una particolare attenzione allo sviluppo di un primo nucleo di "cittadinanza scientifica" all'interno del più vasto compito della scuola di educare alla cittadinanza attiva.

Sul piano metodologico si pone l'accento sul valore formativo dell'esperienza e dell'attività laboratoriale sia in relazione all'obiettivo di mantenere alta la motivazione sia in relazione allo sviluppo di specifiche abilità e attitudini connesse all'attività sperimentale.

La legge del 26 dicembre n. 296, innalzando l'obbligo di istruzione fino ai 16 anni, ha confermato l'idea di un asse scientifico-tecnologico e ne ha definito gli esiti formativi in termini di competenze valide per tutti i percorsi di istruzione e formazione: osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue 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.

A seguito del riordino del secondo ciclo di istruzione l'area culturale scientifico-tecnologica ha assunto una nuova configurazione, come si può vedere dal quadro orario generale. Per la prima volta gli insegnamenti scientifici sono presenti, sia pure con un'articolazione molto ampia e diversificata in termini di discipline, funzione e spazi orari, in tutti i primi bienni del secondo ciclo, inclusi i licei. Mentre poi in questi ultimi proseguono nel quinquennio le discipline scientifiche (scienze naturali e fisica), negli istituti tecnici sono presenti, specialmente nel settore tecnologico, prevalentemente discipline tecniche con una grande varietà e articolazione.

Risulta evidente che l'area scientifica e tecnologica non può avere la stessa forza nei diversi percorsi del secondo ciclo. Tocca ai docenti e ai dipartimenti disciplinari individuare il percorso didattico più adatto e armonizzare i diversi contributi disciplinari in funzione del raggiungimento delle competenze previste dall'obbligo di istruzione e dal profilo culturale e professionale di ciascun indirizzo di studio.

È altrettanto evidente che il raggiungimento di tutte le competenze, in particolare di quelle della consapevolezza critica, richiede che si stabilisca un rapporto fra le discipline scientifico-tecniche e quelle storico-linguistiche.

Le scienze integrate

Nel primo biennio bisogna tener conto della particolare natura di questo segmento formativo, che si caratterizza per la sua natura prevalentemente formativa e orientativa e che è chiamato ad assicurare a tutti gli studenti saperi fondamentali e metodi di base dell'indagine scientifica. Pertanto accanto a temi e argomenti nuovi si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti, privilegiando un approccio fenomenologico e operativo e introducendo nuove chiavi interpretative.

Nei quadri orario di entrambi i settori, economico e tecnologico, è presente un esplicito riferimento all'integrazione disciplinare per "Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)", nell'area generale, "Scienze integrate (Fisica)" e "Scienze integrate (Chimica)", nell'area d'indirizzo.

È da tenere presente, però, che le scienze integrate non vanno intese come una nuova disciplina, nella quale si fondono discipline diverse, ma come l'ambito di sviluppo e di applicazione di una comune metodologia d'insegnamento delle scienze. Essenziale al riguardo è la ricerca e l'adozione di un linguaggio scientifico omogeneo, di modelli comparabili, nonché di temi e concetti che abbiano una valenza unificante. Integrare non significa affidarsi ad accostamenti improvvisati, quanto piuttosto impegnarsi in un'operazione di alto profilo culturale, che richiede consapevolezza, apertura mentale e grande padronanza del sapere scientifico, non disgiunto dalla volontà e dalla propensione al lavoro di équipe.

Sul piano curriculare, l'insegnamento delle scienze integrate intende ricondurre il processo dell'apprendimento verso lo studio della complessità del mondo naturale, ricomponendo e tematizzando i saperi che solo per facilità di studio, quando necessario, possono essere affrontati separatamente. Nel primo biennio, pur non disperdendo la specificità degli apporti disciplinari, l'integrazione delle scienze mira a potenziare e sviluppare l'intima connessione del sapere scientifico di base, a partire da quanto acquisito nella scuola secondaria di primo grado e in vista di orientare progressivamente gli studenti alla scelta degli studi successivi a livello post-secondario.

Le scienze integrate rappresentano quindi un ambito potenziale che orienta al superamento della frammentarietà dei saperi, attorno ad un "fuoco", un oggetto, naturale o artificiale, una ricerca, il perseguimento di un risultato, che permetta di

Scienze integrate (Chimica)

sviluppare e applicare una metodologia che consenta apprendimenti trasversali alle diverse materie. Discipline scientifiche in primis, compresa la matematica, per gli strumenti di calcolo e di rappresentazione che riesce a fornire, ma anche quelle tecnologiche fino a comprendere quelle umanistiche, coinvolgendo potenzialmente tutti i docenti del consiglio di classe.

Le scienze integrate, così come presentate nei nuovi quadri orario degli Istituti tecnici, richiedono espressamente un cambiamento del metodo di approccio nella progettazione curricolare e nella programmazione didattica. Le composizioni e le articolazioni degli argomenti richiedono, infatti, nuove forme di comunicazione e di cooperazione fra i docenti che, nel rispetto della libertà d'insegnamento, sono chiamati a valutare la possibilità di congiungere, integrare e armonizzare le informazioni offerte agli studenti dai diversi punti di vista.

Perché l'integrazione delle scienze possa radicarsi, non si può prescindere dalla valutazione degli allievi. Essa è uno strumento per accertare le acquisizioni che garantiscono il crescere di un sapere organico permeato di solida cultura scientifica. La valutazione potrà essere realizzata in diversi modi: recependola all'interno delle singole discipline, oppure prevedendo una valutazione interdisciplinare d'integrazione delle scienze cui potrebbero fare riferimento anche le valutazioni di altre competenze o attività, come quelle di progetto o di stage.

I fattori di criticità dell'insegnamento scientifico

Una riflessione sul curricolo di scienze non può prescindere da un dato ampiamente condiviso dalla comunità scientifica nazionale e internazionale: i risultati conseguiti dagli studenti nell'insegnamento delle scienze sono considerati deludenti.

Una prima criticità deriva dalla tradizionale identificazione dei saperi accademici specialistici con i saperi che devono essere trasmessi a scuola. Da molto tempo è entrata in crisi l'idea che sia possibile trasmettere in modo significativo l'enciclopedia dei saperi scientifici, da molto tempo viene prospettata la necessità di un approccio diverso, basato sulla convinzione che sia necessario "scegliere e concentrarsi", "fare apprendere alcune cose bene e a fondo, non molte cose male e superficialmente" e che sia quindi indispensabile individuare "nuclei fondanti" e "organizzatori concettuali".

Molte ricerche convergono, inoltre, nell'individuare un'altra criticità nel modo in cui le scienze vengono proposte in ambito scolastico (ad esempio il Rapporto Rocard, L'educazione scientifica oggi: un'istruzione rinnovata per il futuro dell'Europa, pubblicato il 17 giugno 2007 a cura della Commissione Europea). Tra gli aspetti di maggiore criticità vengono indicati i seguenti: prevale un insegnamento nozionistico, manualistico anziché per problemi; la priorità è assegnata alla trasmissione di contenuti anziché ad un processo di costruzione della conoscenza; nel passaggio da un livello scolastico all'altro si riparte sempre da zero in quanto manca qualsiasi idea di curricolo verticale; le attività di laboratorio (quando ci sono) servono a confermare

conoscenze già possedute; lo studente apprende in modo passivo. Ciò determina un sentimento di noia e di disinteresse per le discipline scientifiche, che aumenta progressivamente con il crescere dell'età degli allievi. L'insegnamento scientifico, nella maggior parte dei casi, viene percepito come difficile, inutile, noioso e inefficace.

Anche l'indagine PISA 2006 mette in evidenza, tra gli altri, un dato preoccupante: l'analisi dei risultati degli studenti italiani evidenzia la difficoltà che essi incontrano nel rispondere a domande a risposta aperta nelle quali sia richiesto di argomentare, confrontare, discutere dati e opinioni. Non si tratta tanto di mancanza di conoscenze di base quanto di difficoltà ad applicarle a situazioni concrete e ad esprimere e argomentare la propria opinione utilizzando concetti e processi scientifici.

Da ciò la necessità e l'urgenza di operare scelte metodologiche e didattiche in grado di superare nel tempo queste difficoltà.

A partire dalle indicazioni che vengono dalla comunità scientifica, dall'esperienza e dai quadri di competenze proposti con queste linee guida, l'elaborazione dei Piani di studio di Istituto può rappresentare una preziosa opportunità per promuovere un'approfondita riflessione sull'insegnamento scientifico, in particolare per quanto attiene agli aspetti metodologici.

Scienze integrate (Chimica). Primo biennio

COMPETENZE

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.**

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

Nelle forme di collaborazione programmate dal 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 di laboratorio, alla riflessione su quanto sperimentato, alle connessioni che si creano fra i concetti implicati, all'utilizzazione di reagenti non nocivi, anche in scala ridotta, nel pieno rispetto dei Principi della Chimica sostenibile, per questioni di sicurezza e di tutela ambientale. Ciò consente allo studente di essere protagonista attivo del suo avanzamento culturale e di acquisire conoscenze e abilità attraverso un corretto metodo scientifico. L'uso del computer e dei sussidi multimediali integra l'attività sperimentale ed è da ritenersi fondamentale per l'acquisizione delle varie abilità.

Abilità

- Individuare le grandezze che cambiano e quelle che rimangono costanti in un fenomeno.
- Effettuare misure di massa, volume, temperatura, densità, temperatura di fusione, temperatura di ebollizione (da usare per identificare le sostanze).
- Conoscere i simboli di pericolosità presenti sulle etichette dei materiali per un loro utilizzo sicuro.
- Effettuare investigazioni in scala ridotta con materiali non nocivi, per salvaguardare la sicurezza personale e ambientale.
- Effettuare separazioni tramite filtrazione, distillazione, cristallizzazione, centrifugazione, cromatografia, estrazione con solventi.
- Utilizzare il modello cinetico – molecolare per spiegare le evidenze delle trasformazioni fisiche e chimiche e costruire grafici temperatura/tempo per i passaggi di stato.
- Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza ed usare la costante di Avogadro.

Conoscenze

- Grandezze fisiche fondamentali e derivate, strumenti di misura, tecniche di separazione dei sistemi omogenei ed eterogenei.
- Il modello particellare (concetti di atomo, molecola e ioni) e le spiegazioni delle trasformazioni fisiche (passaggi di stato) e delle trasformazioni chimiche.
- Le leggi ponderali della chimica e l'ipotesi atomico – molecolare.
- Le evidenze sperimentali di una sostanza pura (mediante la misura della densità, del punto di fusione e/o del punto di ebollizione) e nozioni sulla lettura delle etichette e sui simboli di pericolosità di elementi e composti.
- La quantità di sostanza: massa atomica, massa molecolare, mole, costante di Avogadro.
- L'organizzazione microscopica del gas ideale, le leggi dei gas e il volume molare.
- Le particelle fondamentali dell'atomo: numero atomico, numero di massa, isotopi.
- Le evidenze sperimentali del modello atomico a strati e l'organizzazione elettronica degli elementi.

Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> – Usare il concetto di mole come ponte tra il livello macroscopico delle sostanze ed il livello microscopico degli atomi, delle molecole e degli ioni. – Spiegare la forma a livelli di energia dell'atomo sulla base delle evidenze sperimentali, come il saggio alla fiamma. – Spiegare la forma delle molecole e le proprietà delle sostanze. – Utilizzare le regole della nomenclatura IUPAC. – Preparare soluzioni di data concentrazione. – Spiegare le trasformazioni chimiche che comportano scambi di energia con l'ambiente. – Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione. – Riconoscere sostanze acide e basiche tramite indicatori, anche di origine vegetale, e misure di pH. – Bilanciare le reazioni di ossidoriduzione col metodo ionico elettronico. – Disegnare e descrivere il funzionamento di pile e celle elettrolitiche. – Descrivere le proprietà fisiche e chimiche di idrocarburi, dei diversi gruppi funzionali e delle biomolecole. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nozioni sul modello atomico ad orbitali. – Forma e proprietà del sistema periodico: metalli, non metalli, semimetalli. – Il legame chimico: regola dell'ottetto, principali legami chimici, valenza, numero ossidazione, scala di elettronegatività, forma delle molecole. – Sistemi chimici molecolari e sistemi ionici: nomenclatura. – Le soluzioni: per cento in peso, molarità, molalità, proprietà colligative. – Le reazioni chimiche, bilanciamento e calcoli stechiometrici. – Energia e trasformazioni chimiche. – L'equilibrio chimico, la costante di equilibrio, l'equilibrio di solubilità, il principio di Le Chatelier. – I catalizzatori e i fattori che influenzano la velocità di reazione. – Le teorie acido-base: pH, indicatori, reazioni acido-base, calore di neutralizzazione, acidi e basi forti e deboli, idrolisi, soluzioni tampone. – Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento pile, corrosione, leggi di Faraday. – Idrocarburi alifatici ed aromatici, gruppi funzionali, nomenclatura e biomolecole.

Indicazioni metodologiche

Gli studenti sono impegnati in problemi, che si risolvono mediante investigazioni sugli oggetti, sugli organismi e sull'ambiente. Dopo aver investigato e raccolto dati, essi riflettono su quanto sperimentato e creano le connessioni fra i concetti implicati. Gli studenti sono pure guidati a costruire il legame concettuale fra mondo macroscopico e mondo microscopico dei materiali e degli organismi. Ciascun gruppo cooperativo dovrà argomentare, attraverso una breve sintesi scritta, discussa nel gruppo, i passi attraverso i quali è giunto alla soluzione. Seguirà un confronto collettivo, per arrivare ad una formalizzazione, da parte dell'insegnante, dei concetti emersi dalle attività laboratoriali, di problem solving e di progetto. Il docente farà uso delle valutazioni formative, basate su quesiti concettuali, per controllare che ci sia stata la comprensione significativa dell'argomento. L'uso del computer e dei sussidi multimediali integra l'attività laboratoriale, che è da ritenersi fondamentale per l'acquisizione delle varie abilità.

Scienze integrate (Chimica)

Laboratorio

- Svolgere una ricerca relativa alla pericolosità dei materiali per un loro utilizzo sicuro; leggere e riconoscere i simboli presenti sulle etichette; cogliere il legame tra questi elementi e la salute umana; elaborare una guida al corretto uso dei materiali posti in un contesto specifico (abitazione, scuola, azienda, centro sportivo...).
 - Effettuare una ricerca sul legame tra i carburanti maggiormente utilizzati (benzina, diesel, gpl, metano...) descrivendone le proprietà fisiche e chimiche, con riferimento all'impatto sulla salute umana e sul contesto ambientale. Presentare i risultati, corredati da indicazioni circa il comportamento più opportuno al fine di prevenire rischi.
-