

Aldo Borsese<sup>a</sup>, Irene Parrachino<sup>b</sup>

<sup>a</sup>DCCI, Dip. di Chimica e di Chimica Industriale  
Università di Genova

<sup>b</sup>Istituto Comprensivo "Montaldo" - Genova  
aldo.borsese@unige.it

## LA FORMAZIONE INIZIALE DEGLI INSEGNANTI. LE NUOVE LAUREE MAGISTRALI

*In questo contributo cercheremo di riassumere alcune indicazioni operative relative agli insegnamenti di Didattica, di Laboratorio di Didattica e al Tirocinio nelle nuove lauree magistrali affinché i futuri insegnanti possano possedere una competenza bilanciata nelle discipline che costituiranno la loro cattedra di insegnamento ed una buona formazione nel campo delle scienze, in quello storico-epistemologico e in quello metodologico-didattico.*

Le nuove lauree dedicate alla formazione iniziale degli insegnanti dovrebbero porsi l'obiettivo di formare operatori che non solo sappiano ma che sappiano anche fare. Dove il sapere concerne tutti gli aspetti che conducono ad una formazione "completa", cioè l'area pedagogica, quelle sociologica, quella metodologico-didattica e quella dei contenuti disciplinari. Ed il saper fare riguarda soprattutto la comunicazione di conoscenze, la gestione del processo di apprendimento, l'organizzazione dei rapporti, con gli allievi, degli allievi tra loro, con i colleghi e della scuola con l'ambiente esterno e con il territorio.

Ciò significa che l'insegnante deve possedere esperienza umana, coscienza civile, conoscenze e capacità di carattere psicologico, pedagogico didattico, organizzativo e politico-sociale e abilità pratiche. Se vogliamo che tutte queste competenze non dipendano da "vocazioni" o da "doti naturali" ma che si possano acquisire con lo stu-

dio ed il tirocinio attraverso i nuovi corsi di laurea per l'insegnamento è indispensabile un grosso sforzo da parte dell'università. Infatti non si può ragionevolmente pensare che si riproducano gli insegnamenti tradizionali dei corsi di laurea sia a livello di contenuti che di strutturazione. È necessario che gli insegnamenti sui fondamenti delle discipline e di scienze dell'educazione possiedano caratteristiche peculiari. Occorrerà puntare sui nodi concettuali significativi delle discipline e le informazioni dovranno essere fornite solo se funzionali all'acquisizione dei concetti fondanti.

Un insegnante potrà ritenersi adeguatamente formato se saprà stimolare lo sviluppo cognitivo dei ragazzi, operare interventi per la modificazione degli atteggiamenti, consigliare e guidare i processi di apprendimento dalla fase esplorativa a quella della scoperta, analizzare criticamente ed usare libri di testo, utilizzare in modo consapevole e produrre progetti didattici originali, adeguare gli obiettivi allo spazio tem-

porale disponibile, individuare i requisiti necessari al proprio corso, utilizzare correttamente i mezzi della comunicazione didattica, individuare i nodi significativi della disciplina che insegna dal punto di vista dell'apprendimento.

## I corsi di didattica

Sarà indispensabile che seguano e siano strettamente connessi con i corsi disciplinari e di scienze dell'educazione.

Qui di seguito vengono indicati schematicamente alcuni contenuti che ritengo essenziali:

- orientamenti relativi a ruolo, finalità e obiettivi dell'insegnamento della disciplina in termini di conoscenze, abilità, atteggiamenti e valori;
- analisi della problematica dell'organizzazione delle situazioni di apprendimento;
- analisi delle connessioni tra gli elementi costitutivi del curriculum;
- nodi disciplinari significativi e problematici dal punto di vista dell'apprendimento;
- problematiche specifiche della disciplina (natura dei fenomeni, modalità di acquisizione della conoscenza, procedimenti di validazione delle ipotesi, ...)
- uso del laboratorio;
- uso delle nuove tecnologie sia come supporto che come strumenti per l'apprendimento;
- problemi del controllo del processo di insegnamento-apprendimento sul piano cognitivo ed affettivo: criteri, metodi e mezzi di analisi, interpretazioni e valutazione.

## I corsi di laboratorio di didattica

Dovrebbero essere spazi in cui il corsista sia impegnato in modo attivo e autonomo (seppure guidato) a confrontarsi, in prospettiva operativa, con i diversi problemi relativi ai compiti che faranno parte delle attribuzioni professionali specifiche proprie della sua futura carriera, in stretta connessione con il quadro di conoscenze teoriche fornite dai relativi corsi di didattica. Il futuro insegnante verrà, in questo modo, messo in grado di acquisire abilità operative in ordine ad esempio a:

- analisi critica dei libri di testo;
- analisi critica e produzione di progetti curricolari o di loro parti;
- analisi critica (ed eventualmente produzione) di software didattico;
- analisi critica e produzione di materiale audiovisivo;
- analisi critica di situazioni didattiche in contesti diversi (ambientali: aula, laboratorio, altre; funzionali: presentazione, discussione, controllo; relazionali: consenso/dissenso, interesse/disinteresse, ...) con tecniche microteaching e simulazione, finalizzate alla riflessione su strategie di insegnamento, modelli comunicativi, stili di apprendimento, modalità di valutazione, ...;
- uso programmato e funzionale delle diverse risorse (materiale didattico e software);
- analisi critica dei prodotti degli alunni (esame di materiali scritti, esperienze operative, ...) e di attività degli alunni (esame di registra-

zioni audio e video), finalizzata all'analisi dei processi di apprendimento e dei relativi prodotti;

- analisi critica e discussione delle ricerche disponibili, di quelle in atto e delle tendenze per il futuro, in prospettiva nazionale ed internazionale;
- uso del laboratorio (progettazione dell'esperimento, scelta delle apparecchiature e materiali); elaborazione dati, discussione critica dei risultati e delle loro implicazioni: presentazione dei risultati.

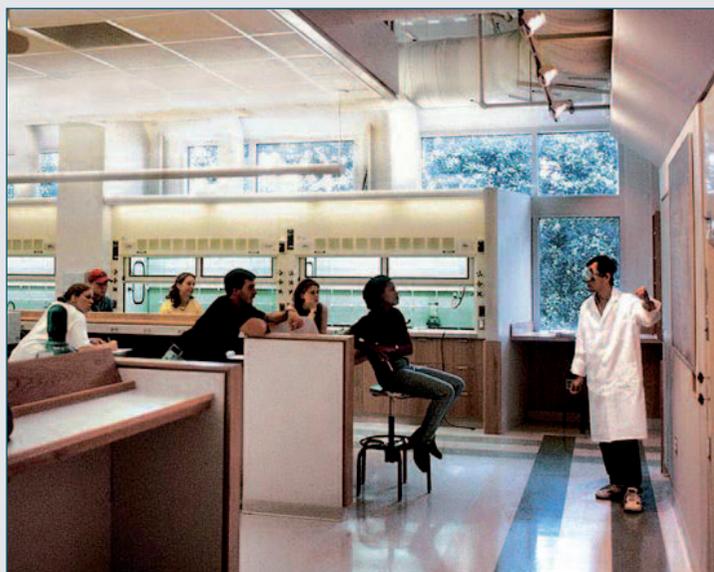
## Il tirocinio

Il suo ruolo è particolarmente delicato e il peso che gli verrà dato determinerà di fatto la qualità del corso di laurea. Sarebbe infatti auspicabile che potesse essere presente durante tutto l'arco temporale degli studi. Il contatto sistematico dei futuri insegnanti con la scuola "viva" potrà infatti consentire di ridurre il rischio che gli insegnamenti "teorici" possano assumere una connotazione accademica.

A questo fine è necessario che i futuri insegnanti possano sollevare problemi che consentano di ancorare tali insegnamenti a situazioni specifiche. Il tirocinio è finalizzato all'acquisizione di competenze legate all'esercizio effettivo dell'insegnamento.

Assume pertanto un'importanza centrale e decisiva nell'intero piano di studi e può costituire un potente strumento di verifica dell'efficacia dell'intero processo formativo del corso di laurea. Per consentire l'acquisizione delle competenze indicate, il tirocinio dovrà prevedere che vengano compiute attività come quelle che, a titolo esemplificativo, sono qui di seguito elencate:

- osservazione, discussione e valutazione delle attività educative e delle interazioni in classe e in altre situazioni scolastiche;
- partecipazione alla progettazione, progettazione autonoma e sperimentazione di attività didattiche sia in contesti generali sia in specifici ambiti disciplinari;
- assunzione di responsabilità didattiche parziali e complessive in specifici ambiti disciplinari e valutazione delle attività svolte.



## Esperienze in corsi di didattica della chimica e relativi laboratori didattici per la formazione iniziale ed in servizio degli insegnanti

Negli anni scorsi siamo stati coinvolti negli insegnamenti di Didattica della chimica e di Laboratorio di Didattica della chimica sia nella Scuola di Specializzazione all'Insegnamento Secondario di Genova sia in quella di Pavia. Abbiamo anche seguito nel loro Tirocinio diretto e indiretto parecchi specializzandi.

Abbiamo potuto sperimentare gli insegnamenti di Didattica e di Laboratorio di Didattica anche in un master rivolto ad insegnanti in servizio di scuola primaria e secondaria di primo grado realizzato presso l'università di Genova e in alcuni corsi intensivi realizzati in scuole di diverso ordine e grado liguri e non solo. Qui di seguito, facendo riferimento agli insegnamenti di Didattica della chimica e del relativo Laboratorio Didattico, vengono sinteticamente presentati gli obiettivi, viene esemplificata la metodologia utilizzata, vengono esplicitati i criteri di scelta dei contenuti e vengono presentate alcune attività svolte.

### Obiettivi

Gli obiettivi sottesi alle attività svolte sono riassumibili nei seguenti:

- far riflettere sull'importanza di subordinare la scelta dei contenuti da proporre in classe alla funzionalità al raggiungimento degli obiettivi;
- rendere consapevoli dell'importanza del loro ruolo formativo per un cambiamento dell'atteggiamento dei giovani nei confronti delle scienze;
- sensibilizzare al ruolo del linguaggio nella comunicazione e all'indispensabilità di far lavorare gli allievi in maniera sistematica attraverso lo scritto;
- far acquisire la capacità di saper cogliere gli ostacoli cognitivi presenti nei contenuti proposti;
- far riflettere sulla necessità di privilegiare nel proprio compito educativo la prospettiva culturale, cioè a dire la riflessione e la dimensione metacognitiva.

### Metodologia

Abbiamo sempre ritenuto indispensabile coinvolgere attivamente i corsisti (sia che fossero insegnanti in servizio sia che studiassero per diventare insegnanti) nel loro processo formativo e farli sistematicamente sperimentare in prima persona la metodologia di lavoro che si propone nei corsi anche per l'attività didattica in classe.

La sequenza operativa seguita lungo l'intero percorso didattico, per ciascuna delle problematiche di volta in volta considerate, è riassumibile nella seguente: focus sullo specifico tema da affrontare, lavoro scritto individuale, lavoro scritto di gruppo, presentazione delle conclusioni di ciascun gruppo da parte di un rappresentante e discussione generale, con considerazioni del/dei coordinatore/i dei corsi sul tema trattato in cui i risultati della discussione precedente vengono eventualmente integrati con informazioni e suggerimenti.

Gli ulteriori interventi "frontali" da parte nostra hanno avuto, nel com-

plesso, uno spazio temporale esiguo: si è trattato, sostanzialmente, di brevi momenti di presentazione di problemi o eventi, con modalità variabili: dalla semplice esposizione, a presentazioni in Power Point, all'esecuzione di esperienze.

Il lavoro in piccolo gruppo consente di giungere ad una condivisione del prodotto realizzato individualmente o, comunque, ad una sua analisi critica.

Per quanto concerne l'attività didattica a distanza, per lo più si è trattato di far leggere/organizzare materiali da utilizzare negli incontri.

### I contenuti e la loro "scelta"

I contenuti delle attività hanno riguardato, tra l'altro, un certo numero di argomenti che ruotano intorno al tema della comunicazione didattica, nella convinzione che un'analisi approfondita di questo complesso processo possa consentire agli insegnanti e ai futuri insegnanti di riconoscere i diversi fattori che lo condizionano e di individuare strategie di lavoro in classe che possano condurli a realizzare una comunicazione efficace.

Schematicamente gli argomenti trattati in relazione al tema della comunicazione didattica possono essere riassunti nei seguenti:

- fattori che la influenzano (aspetti motivazionali, componenti linguistiche e cognitive);
- linguaggio naturale e linguaggi speciali, il lessico specifico;
- funzione della definizione e modo di intendere l'insegnamento e l'apprendimento;
- osservazione di fenomeni naturali, descrizione e spiegazione degli stessi.

Per collegare il ragionamento sulla comunicazione a contesti specifici, durante i corsi abbiamo ritenuto di prendere in considerazione contenuti "emblematici" della chimica.

Alcune lezioni sono state dedicate anche alla lettura critica/riflessiva di brani tratti da libri di testo in adozione.

Contestualmente alla presentazione di esperienze svolte da insegnanti in servizio, abbiamo fatto preparare alcuni piccoli tratti di percorso relativi agli stessi argomenti.

### Esemplificazioni di attività svolte

Uno degli eventi presi in considerazione nei corsi è stato "il fenomeno della dissoluzione di una sostanza solida in un liquido"; il compito cui sono stati sottoposti gli allievi ha riguardato, a seconda del contesto scolastico di applicazione, uno o più dei seguenti aspetti:

- le parole "colorato", "incolore", "trasparente", "opaco";
- la progettazione di un'esperienza per verificare la solubilità in acqua di alcune sostanze e la fase sperimentale vera e propria nella quale gli alunni eseguono l'esperienza secondo una procedura condivisa;
- la costruzione di alcune definizioni, sulla base della sola osservazione, di termini di lessico specifico relativi al fenomeno in esame [per esempio: "sostanza solida solubile in acqua", "soluzione", "soluto e solvente" (che mettono in gioco le parole "colorato", "incolore", "trasparente", "opaco")];

- la verifica della legge di conservazione della massa (la sostanza che si scioglie scompare alla vista ma è ancora presente nel liquido ottenuto);
- il concetto di concentrazione;
- il concetto di saturazione;
- le variabili che influenzano il fenomeno ed i loro effetti sulla solubilità e sulla velocità di dissoluzione;
- l'individuazione da parte degli alunni delle abilità da loro messe in gioco nel percorso compiuto.

### Dettagli operativi su un tema specifico

Considerando, in particolare, l'interazione tra il sale da cucina e l'acqua\*, presentiamo una attività svolta sia in classi di scuola elementare che di scuola media di primo grado con insegnanti di classe che fanno parte del nostro gruppo di lavoro. I dettagli che seguono si riferiscono, in particolare, al percorso svolto in una classe prima di scuola secondaria di primo grado. Il punto di partenza è stato quello di chiedere agli alunni di ipotizzare da che cosa poteva dipendere la velocità di dissoluzione del sale nell'acqua e come poteva essere valutata. L'insegnante della classe coinvolta in questo lavoro ha poi raccolto le osservazioni degli alunni. Il breve elenco ottenuto è riportato qui di seguito:

- "la mamma mi dice spesso di mescolare bene col cucchiaino il latte perché, lavando la mia tazza, trova sempre zucchero sul fondo",
- "ho visto che il sale grosso che mia madre mette nell'acqua cade sul fondo e scompare solo dopo un po' di tempo",
- "lo zucchero nel tè caldo scompare immediatamente senza bisogno di rimescolare",
- "quando metto lo zucchero nell'acqua e limone, rimescolo col cucchiaino per farlo sciogliere",
- "nel cuocere la pasta il sale si aggiunge quando l'acqua bolle e non prima".

Anche se nessuna di queste frasi può essere identificata direttamente come indicatrice di un parametro influenzante la velocità di dissoluzione, tutte consentono inferenze che, in quattro dei cinque casi, conducono all'individuazione dei parametri richiesti. Riflettendo con gli alunni sui significati associabili ai vari enunciati, l'insegnante ha concordato con loro la seguente conclusione: "la prima e la quarta frase mettono in evidenza l'importanza del mescolamento e potrebbero permettere di concludere che "agitare la soluzione" accelera la dissoluzione; addirittura dalla prima frase in cui compare "mescolare bene", si potrebbe derivare che il modo di rimescolare e/o il tempo di mescolamento influenzano la velocità del fenomeno.

Un obiettivo importante che ci siamo sempre proposti di perseguire con gli allievi è quello di sviluppare le loro capacità metacognitive; a questo proposito, in questa situazione specifica l'insegnante ha chiesto agli alunni se le osservazioni fatte hanno consentito loro di individuare direttamente altrettanti parametri che influenzano la velocità di dissoluzione, o se hanno semplicemente fornito loro elementi utili a dedurli. L'avvio all'abilità di riconoscere se e quando la formulazione di ipotesi è produttiva è stata avviata guidando gli alunni a riconoscere

quali siano le informazioni, tra quelle già possedute, che hanno consentito loro di rispondere a domande relative al fenomeno.

Gli obiettivi trasversali che si vogliono perseguire con questo percorso sono riassumibili nei seguenti:

- effettuare previsioni sui parametri che influenzano un fenomeno;
- predisporre analiticamente attività pratiche che consentano di verificare le previsioni fatte;
- descrivere in sequenza ordinata il fenomeno che si realizza;
- usare in maniera appropriata un certo numero di termini;
- mettere a punto una definizione del fenomeno.

### Il percorso didattico

È stato suddiviso in moduli. Il modulo iniziale, A, è costituito dalla seguente sequenza:

- l'insegnante richiama alla mente degli alunni il fenomeno della dissoluzione del sale da cucina in acqua. In seguito distribuisce a tutti gli allievi una scheda (possibilmente personalizzata, nel senso che c'è il nome e il cognome dell'alunno) in cui si richiede ad ognuno di progettare e descrivere nel dettaglio un'esperienza che realizzi il fenomeno;
- l'insegnante divide la classe in gruppi e chiede di confrontare nell'ambito di ciascun gruppo le descrizioni effettuate da ciascun componente per poi arrivare alla formulazione di una descrizione comune da riportare su una seconda scheda distribuita ad ogni gruppo;
- ogni gruppo, attraverso un suo rappresentante, legge (o espone oralmente) la descrizione condivisa mentre l'insegnante, dopo aver individuato ciò che accomuna le descrizioni e ciò che differenzia, scrive alla lavagna le eventuali differenze emerse;
- l'insegnante guida una discussione generale che dovrebbe condurre possibilmente ad un'unica descrizione condivisa delle operazioni da eseguire.

Una possibile opzione per il secondo modulo, B, prevede le seguenti fasi:

- l'insegnante, utilizzando anche eventuali spunti emersi in precedenza, chiede agli alunni di rispondere individualmente alla seguente domanda: "Il fenomeno di dissoluzione del sale da cucina in acqua può essere più o meno rapido; secondo il tuo punto di vista, il fatto che il sale da cucina si possa sciogliere più o meno rapidamente, da che cosa dipende?";
- gli alunni, dopo aver risposto individualmente alla domanda precedente su una scheda predisposta consegnata loro dall'insegnante, vengono divisi in gruppi per confrontare le conclusioni dei singoli e vengono invitati a descrivere le conclusioni condivise ed eventuali posizioni personali;
- il rappresentante di ogni gruppo espone le conclusioni condivise e quelle non condivise;
- nella discussione generale, l'insegnante scrive alla lavagna tutti i fattori che sono emersi dai gruppi come influenzanti la maggiore o minore rapidità di avvenimento del processo.

Una possibilità per il terzo modulo, C, potrebbe avviare i ragazzi a veri-

\*La scelta di questo specifico processo è stata fatta perché su di esso gli alunni possiedono già alcune informazioni in memoria, ed è quindi tale da consentire loro di formulare ipotesi ragionevoli.



ficare la validità o meno delle conclusioni emerse nel modulo precedente (N.B. se il giorno della lezione cambia, l'insegnante si preoccupa ogni volta di ricapitolare ciò che è stato fatto in precedenza, aiutato da un paio di alunni). La sequenza è la seguente:

- viene scelto uno dei fattori influenzanti la velocità di dissoluzione del sale in acqua;
- si mette a punto un'esperienza che permetta di verificare se le ipotesi fatte sono vere o meno (esercitazione scritta individuale);
- gli alunni divisi in gruppi arrivano alla messa a punto di un'esperienza condivisa ed esplicitano eventuali divergenze di opinione;
- il rappresentante di ogni gruppo espone l'esperienza prodotta;
- l'insegnante, in una discussione generale, scrive alla lavagna i punti che accomunano le diverse proposte e giunge alla messa a punto di un'unica sequenza operativa.

*Una possibile opzione per il quarto modulo, D, dovrebbe prevedere la realizzazione delle esperienze da condurre per verificare se e come le variabili individuate dai ragazzi nei tratti precedenti del percorso (ad es. la temperatura, il mescolamento, ecc.) influenzano la velocità del processo di dissoluzione del sale.*

(N.B. sicuramente le esperienze da condurre saranno molte, pertanto i moduli C e D, in realtà, diventeranno una sequenza di sottomoduli C1, C2, C3, C4, ..., D1, D2, D3, D4, ...). *Un'alternativa proposta per il secondo modulo, B, prevede che i ragazzi vengano messi in condizione di giungere alla definizione del fenomeno.*

A questo proposito, l'insegnante, dopo aver rilevato che il fatto che il sale da cucina si scioglia nell'acqua viene espresso di solito affermando che il sale da cucina è "solubile" nell'acqua, chiede agli alunni come spiegherebbero a parole il significato di "sostanza solubile".

In particolare, invita gli alunni a rispondere alla domanda: *"Riflettendo su ciò che hai visto negli esperimenti condotti in classe, cerca di spiegare il significato che dai alla frase "la sostanza si scioglie".*

Anche in questo caso il modo di procedere potrebbe essere configurato secondo una sequenza che prevede: esercitazione scritta individuale, lavoro di gruppo, discussione generale, conclusione condivisa. Poiché il fenomeno dello sciogliersi di una sostanza in un'altra viene

denominato con il termine "solubilità", possiamo arrivare a definire operativamente la solubilità come la proprietà di scomparire alla vista da parte di una sostanza solida quando viene mescolata con un liquido. Volendo esprimere la definizione in maniera formale (A è un B che C): "La solubilità di un solido in un liquido è un fenomeno che consiste nella scomparsa alla vista del solido nel liquido":

- usare in maniera appropriata un certo numero di termini;
- mettere a punto una definizione del fenomeno.

### *Ulteriori possibili sviluppi del percorso*

Il percorso didattico proposto si presta ad approfondimenti in molte direzioni diverse, tenuto saldo il metodo di lavoro illustrato fino a questo momento. In primo luogo, si potrebbe proseguire considerando una sostanza solida solubile colorata. Nella nostra esperienza didattica il comportamento delle sostanze solubili colorate è interpretato in maniera errata da molti studenti (8). È, infatti, opinione abbastanza diffusa che la sostanza colorata, una volta disciolta, rimanga solo in parte nella soluzione ("rimane il colore, scompare la materia"...) o che, nonostante il colore, la sostanza "non ci sia più". La progettazione e realizzazione della verifica di tali opinioni mediante pesata può consentire ai ragazzi di cominciare a prendere atto della conservazione della massa.

- usare in maniera appropriata un certo numero di termini;
- mettere a punto una definizione del fenomeno.

### *Conclusione del percorso*

Il percorso didattico potrebbe infine essere concluso con un'attività che preveda, innanzitutto, di verificare se i ragazzi intuiscono che la dissoluzione di una certa quantità di sostanza può realizzarsi o no a seconda delle condizioni in cui l'esperienza viene svolta, e che essa dipende da diversi parametri, come la quantità del solvente utilizzato e la temperatura a cui si realizza la prova; quindi di progettare e realizzare esperienze che permettano di verificare le ipotesi iniziali attraverso la determinazione quantitativa della solubilità di diverse sostanze a temperatura differenti. L'utilizzo della bilancia permette anche di raccogliere una serie di dati numerici, offrendo lo spunto per l'approccio e il consolidamento di concetti relativi all'ambito matematico, quali l'organizzazione dei dati in tabelle che ne consentano la sintesi e il confronto, l'utilizzo ragionato delle proporzioni, la costruzione e la lettura di diagrammi cartesiani.

*Un'altra possibilità di lavoro* potrebbe originare da un'attività di classificazione di diverse sostanze: si potrebbero confrontare sostanze che appaiono diverse all'osservazione (per colore, granulometria, stato fisico) e quindi distinguibili, e successivamente sostanze indistinguibili all'osservazione, e andare nella direzione di verificare se si tratta di sostanze differenti attraverso caratteristiche non immediatamente evidenti, come ad esempio la solubilità.

Questo percorso didattico può guidare gli alunni ad una costruzione operativa del concetto di "proprietà" delle sostanze, consentendo loro di discriminare fra le caratteristiche proprie di un materiale (colore, solubilità, temperatura di fusione...) e aspetti che non dipendono dalle

sostanze stesse, ma dalla lavorazione a cui esse sono state sottoposte (come le dimensioni dei granelli). Tale percorso potrebbe avviare alla comprensione (o addirittura alla formulazione di una definizione operativa) del concetto di sostanza come “tipo di materia dotata di definite proprietà”.

## Brevi note finali

Come sottolineato anche all’inizio del contributo, occorre che vengano fornite ai docenti competenze funzionali a:

- ridurre i rischi di un uso acritico e in un certo modo depotenziato dei contenuti disciplinari coinvolti nella problematica individuata;
- chiedersi sistematicamente perché progettano di affrontare quel determinato argomento, con quella articolazione concettuale e con quella particolare metodologia di lavoro, eventualmente con quegli specifici esperimenti che l'hanno reso significativo dal punto di vista formativo;
- domandarsi quale emblematicità tale argomento abbia, per esempio, rispetto alla disciplina che insegnano e rispetto ad altri contenuti che avrebbero potuto scegliere;
- prevedere quali specifiche nozioni gli studenti devono possedere e in quale percorso ideale di curriculum questo contenuto si inserisce;
- ipotizzare quali capacità mentali queste attività possano sviluppare e/o consolidare e comprendere come possa entrare in gioco ciò che gli studenti sanno già, il loro sapere quotidiano, per lavorare a un'integrazione tra quest'ultimo e ciò che apprendono a scuola, al fine di evitare compartimenti stagni e la conseguente infruttuosità di ciò che essi acquisiscono a scuola.

Le attività proposte, dovrebbero puntare a far acquisire agli insegnanti un atteggiamento fortemente riflessivo, una attenzione sistematica a correlare ogni singola azione al raggiungimento di specifici obiettivi, attraverso:

- l'analisi di materiale didattico per riflettere se e quando la struttura specialistica della disciplina è funzionale al raggiungimento di obiettivi fondamentali quali, ad esempio, stimolare interesse, guidare alla razionalità e alla consapevolezza e quindi favorire il processo di concettualizzazione;
- l'analisi del rapporto tra la struttura della disciplina dal punto di vista specialistico e la struttura della stessa disciplina dal punto di vista didattico per avere gli strumenti che permettano di valutare come, dove, quando e perché trasporre determinati contenuti in modo da garantire una dimensione culturale al pro-

cesso di insegnamento-apprendimento;

- la progettazione di attività didattiche in cui si realizzi una effettiva integrazione tra i contenuti da trattare e le metodologie che si intendono adottare.

Il nostro gruppo di lavoro ha maturato consapevolezza di questi problemi attraverso un lungo lavoro di ricerca rivolta, in particolare, alla comunicazione nel processo di insegnamento apprendimento (si è partiti dai suoi aspetti linguistici per poi estendere l'interesse di ricerca agli altri fattori che la influenzano) e rivisitando alcuni concetti scientifici di base. Gli insegnanti del gruppo ma, in generale, tutti coloro che sono stati coinvolti nei nostri percorsi di formazione, hanno provato su di sé la sequenza di lavoro e l'approccio didattico che proponiamo di utilizzare anche in classe con gli alunni.

Se i contenuti trattati nei corsi di formazione riguardano sia aspetti di tipo teorico (principali teorie di riferimento), sia aspetti più strettamente disciplinari (analisi e produzione di materiale didattico) si realizza un sistema di ricerca didattica che procede “autoalimentandosi”, poiché di anno in anno il materiale didattico preesistente viene analizzato e perfezionato e, parallelamente, si riflette sulla possibile trasposizione didattica di nuovi contenuti.

Concludendo, la formazione degli insegnanti è un'operazione cruciale se si vuole che finalmente lo studente venga posto, come suggeriscono le moderne teorie psicopedagogiche, al centro del processo di insegnamento-apprendimento.

E la formazione deve realizzare una vera e propria “conversione” degli insegnanti. Infatti, da studenti sono stati abituati a convivere con un modello essenzialmente trasmissivo in cui predominava la dipendenza cognitiva dal docente, mentre ora si chiede loro che, come docenti, assumano un ruolo totalmente differente: devono individuare e sottoporre agli alunni problematiche adeguate al livello scolastico in cui stanno operando, coordinare, facilitare, sostenere gli allievi nel loro processo di costruzione delle conoscenze.

Per gli elementi senza isotopi stabili, le masse atomiche indicate sono quelle degli isotopi più stabili o più comuni.