

UNA PROPOSTA DI CURRICOLO DI EDUCAZIONE SCIENTIFICA NELLA SCUOLA DI BASE SUI FENOMENI FISICO-CHIMICI

Carlo Fiorentini

Abbiamo già affrontato nel contributo precedente gli aspetti epistemologici e metodologici connessi al curricolo di educazione scientifica per la scuola elementare e media. Abbiamo spiegato in modo dettagliato che cosa intendiamo per impostazione fenomenologica - operativa. Ci proponiamo ora di indicare in modo schematico una concreta ipotesi di curricolo sui fenomeni fisico-chimici - frutto della riflessione e della sperimentazione di molti anni - che si è sviluppata contemporaneamente ed in sinergia al modello metodologico in 5 fasi.

Questa ipotesi è costituita da un percorso per il primo ciclo della scuola elementare, da 7 moduli per il secondo ciclo e da 8 moduli per la scuola media. Mentre la proposta per il primo ciclo ha un carattere di ricorsività e necessita di 6-7 mesi per il suo sviluppo nel corso di due anni scolastici, tutti gli altri percorsi (moduli) durano mediamente 2 mesi e sono in linea di massima sequenziali, per motivazioni di propedeuticità o di adeguatezza cognitiva.

In questa proposta sono presenti molte problematiche tradizionali, ma ne sono assenti molte altre perché riteniamo fondamentale "scegliere" per realizzare apprendimenti significativi; anzi è probabile che i contenuti da noi indicati siano sovrabbondanti. Le fenomenologie proposte costituiscono a nostro parere i "saperi" essenziali realmente praticabili nella scuola di base, "saperi essenziali" in quanto fondamentali per un primo approccio alla chimica e alla fisica, e significativi per lo studente delle varie fasi di questa fascia della scolarità.

Altri "saperi" sono assenti perché sono a nostro parere di livello formale superiore e quindi debbono essere affrontati successivamente. Un aspetto preoccupante di molte proposte didattiche è l'inconsapevolezza epistemologica e psicologica degli autori: in essi vi è spesso una mescolanza casuale di problematiche elementari e di conoscenze specialistiche. Gli esperimenti, infatti, non sono di per sé garanti di un'impostazione adeguata; la maggior parte di essi è significativa solo alla luce di teorie scientifiche che vanno al di là o addirittura contraddicono l'apparenza percettiva.

Nella nostra proposta sono presenti molte fenomenologie usuali nella scuola di base ma con un'impostazione radicalmente di versa da quella tradizionale: anche per i concetti più elementari la sistematicità e la completezza non possono costituire il punto di partenza ma punti di arrivo che possono essere collocati anche alla fine della scuola media o addirittura nella scuola superiore. Prendiamo come esempio gli stati della materia ed i passaggi di stato, che costituiscono nella nostra proposta la problematica chimico-fisica fondamentale della scuola di base. Altre proposte affrontano queste problematiche generalmente in modo sistematico: vengono presentati contemporaneamente un insieme di esperimenti e di considerazioni che dovrebbero permettere di concettualizzare i solidi, i liquidi ed i gas, ed i connessi passaggi di stato. Questi progetti rilevano l'assenza di consapevolezza epistemologica in relazione allo scarto esistente tra la concettualizzazione dello stato gassoso e quella degli stati liquido e solido. Questo non significa che i concetti elementari di liquido e solido siano banali, come è stato evidenziato da varie ricerche sulle concezioni degli studenti anche di scuola media. Non si può continuare a confondere la conoscenza di termini o la conoscenza di senso comune con la conoscenza scientifica.

Noi riteniamo che nel secondo ciclo della scuola elementare possano essere concettualizzati a livello fenomenologico i liquidi ed i solidi, mentre è opportuno rimandare all'inizio della scuola superiore lo stato gassoso. Il bambino già nella scuola dell'infanzia e nel primo ciclo della scuola elementare manipola oggetti solidi e liquidi ed inizia a riflettere su essi; tuttavia la loro concettualizzazione, pur rimanendo ad un livello soltanto operativo, è cosa ben diversa. Significa acquisire consapevolezza delle caratteristiche distintive fondamentali - e non solo di quelle più evidenti - dei due stati, e conseguentemente avere la capacità di classificare correttamente non solo i materiali più ovvi, ma anche quelli meno caratteristici, quali, ad esempio, i liquidi viscosi e le polveri.

Pensiamo che un'altra problematica fondamentale per il secondo ciclo della scuola elementare sia rappresentata dal percorso didattico sull'evaporazione ed ebollizione dell'acqua. Non si tratta di anticipare la concettualizzazione dello stato gassoso e del passaggio liquido-vapore per tutti i liquidi, ma solo di concettualizzare a livello operativo il passaggio da acqua liquida ad acqua vapore. Questo concetto può apparire ovvio, ma è tutt'altro che banale per un bambino di 9-10 anni comprendere che cos'è il vapore

acqueo o identificare due fenomeni così apparentemente diversi come l'evaporazione e l'ebollizione dell'acqua.

I FENOMENI FISICO-CHIMICI

(lo spazio orario ipotizzato è il 50% di quello previsto per le scienze sperimentali)

SCUOLA ELEMENTARE

PRIMO CICLO

1) DAGLI OGGETTI AI MATERIALI

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI

- inizialmente conversazione libera
- successivamente indirizzata principalmente alle proprietà
- giochi con gli oggetti e le proprietà

CLASSIFICAZIONE DI OGGETTI IN BASE AD UNA O DUE PROPRIETA

LE PARTI DI UN OGGETTO

I PRIMI CONFRONTI

- più alto di, il più alto di
- più pesanti di, il più pesante di
- più duro di, il più duro di

IDENTIFICAZIONE DI ALCUNI MATERIALI

- dato un oggetto, individuare i materiali
- dato un materiale, individuare gli oggetti
- il raggruppamento dei metalli e delle leghe
- alcune proprietà dei metalli: conducibilità del calore, lavorabilità, ecc.
- il ferro è uno dei metalli (utilizzo della calamita)

SECONDO CICLO

2) IL FENOMENO DELLA COMBUSTIONE

- effettuazione e descrizione della combustione di alcuni materiali (carta, legno, ecc.)
- somiglianze e differenze

- definizione del fenomeno
- importanza dei combustibili nella vita quotidiana
- un combustibile artificiale: il carbone di legna
- la combustione e l'inquinamento

3) PROPRIETA MACROSCOPICHE ED OPERATIVE

LA SOLUBILITA'

- riconoscimento di 3 sostanze: zucchero, sale, polvere di marmo
- esperimenti di solubilizzazione in acqua
- classificazione delle soluzioni
- definizione operativa delle soluzioni
- distinzione tra significato di senso comune e significato scientifico del termine solubile
- spiegazione particellare del termine solubile

4) IL PESO

- avendo a disposizione diversi oggetti, come si fa a stabilire chi è più pesante?
- costruzione di una bilancia a bracci uguali
- si può stabilire chi pesa di più, o si può anche constatare quanto pesa di più?
- quali oggetti si può usare come unità di misura per il peso?
- unità di misura di peso convenzionali: grammo, chilogrammo, ecc.
- utilizzo di bilance a bracci uguali

5) L'EVAPORAZIONE DELL'ACQUA

- descrizione del riscaldamento dell'acqua
- definizione del fenomeno dell'ebollizione dell'acqua
- che cos'è il "fumo"?
- la distillazione dell'acqua
- l'acqua distillata
- le acque minerali
- che cosa sono le bolle che si formano durante l'ebollizione?

- l'acqua bolle a 100 °C
- l'evaporazione dell'acqua
- il "fumo" è vapore acqueo?
- come mai il vapore acqueo non è visibile?
- dall'evaporazione di soluzioni si ottengono cristalli
- il ciclo dell'acqua

6) LIQUIDI E SOLIDI

- le proprietà più evidenti dei liquidi e dei solidi
- nei liquidi, la superficie libera si dispone orizzontalmente quando li si versa
- se si inchina un bicchiere, come si dispone l'acqua contenuta?
- quale concetto hanno i bambini di orizzontale e verticale?
- come si dispongono gli alberi e le case in montagna?
- definizione operativa di verticale e di orizzontale
- liquidi viscosi e polveri

7) LA FUSIONE E LA SOLIDIFICAZIONE

- la fusione del ghiaccio
- la solidificazione dell'acqua
- la fusione e la solidificazione della cera, della paraffina, dello stagno, ecc.

fusione

- SOLIDO ===== LIQUIDO
Solidificazione

8) IL VOLUME E LA CAPACITA'

- quando si travasa dell'acqua da un recipiente ad un altro di forma diversa, la quantità di acqua cambia o si conserva?
- con recipienti di forma diversa come si fa a stabilire chi contiene più acqua?
- come si fa a misurare un corpo liquido?

- si può misurare il peso
- si può misurare lo spazio occupato (il volume) per mezzo di recipienti più piccoli
- il litro, i suoi sottomultipli e multipli
- il cm , il dm , il m e le loro relazioni
- seriazione sia in relazione al peso che al volume di oggetti di volume leggermente diverso e dello stesso materiale (o di materiali diversi)
- all'aumentare della temperatura, mentre il peso rimane inalterato, il volume aumenta
- durante la fusione, mentre il peso rimane inalterato, il volume aumenta
- il comportamento anomalo dell'acqua
- la conservazione della sostanza, del peso, del volume in semplici modificazioni di forme