

La Chimica: una scienza ... in armonia con la buona scuola

(... e una amichevole critica ai cugini insegnanti di discipline scientifiche i futuri generici A-34)

Autore : Giorgio Maggi- maggim@libero.it

Parole chiave: chimica, musica, didattica

Da una citazione di Levi nel suo 'Il Sistema Periodico' : *"Le origini della chimica erano ignobili, o almeno equivocate: gli antri degli alchimisti, la loro abominevole confusione di idee e di linguaggio, il loro confessato interesse all'oro, i loro imbrogli levantini da ciarlatani o da maghi; alle origini della fisica stava invece la strenua chiarezza dell'Occidente, Archimede e Euclide"*.

La citazione è la sintesi di quanto molti vedono nella scienza chimica, luogo di approccio al mondo 'naturalmente sistemico' che la fisica ma anche la biologia hanno tentato spesso di far propria.

Base di questa osservazione di tipo sistemico è una delle più importanti scoperte della scienza 'La tavola periodica degli elementi' elaborata nell'800 da Dimitri Ivanovic Mendeleev in una costruzione armonica perfetta e perfettibile. Essa nasce a immagine delle leggi dell'armonia musicale, Mendeleev chimico ma anche ottimo pianista riuniva a casa sua un gruppo dei cinque musicisti russi tra cui Aleksandr Borodin, Modest Musorgskij, Nikolaj Rimskij-Korsakov e Michail Glinka.

Nella musica come nella tavola periodica le note e gli elementi sono al centro della classificazione, si parla di ottave ma anche di ottetto, di giusti rapporti di valenze, e dall'uso appropriato della tavola che può generare la formula di un composto e molte sue caratteristiche (peso molecolare, energia, punto di fusione, affinità ..) al pari di un intonato percorso musicale. Come mettere a confronto l'interpretazione (il perfettibile) di un musicista o di un chimico curiosi d'armonie perfette al rigore non sempre "intonato" di un "non chimico" alle prese con il binomiale, il tassonomico o chiavi dicotomiche?

Sviluppando intuizioni filosofiche a partire dal rinascimento, ma anche di "moderni" scienziati come Boyle e Lavoisier, la chimica è stata definita "scienza di mezzo" con il fresco valore induttivo della scoperta che non accetta in toto il deduttivo della fisica e della matematica o riduzionismo fisicalista, ma nemmeno si lascia convincere da un banale continuismo biologico. Concetti sviluppati dalla equazione, dalla mole e dalla stechiometria indicano una nuova realtà concettuale in cui ogni situazione chimica debba essere analizzata attraverso teorie sincroniche all'evento come gli equilibri al contrario di altre discipline scientifiche che evolvono sempre e comunque secondo leggi diacroniche spesso definite da astrazioni come postulati, assiomi o addirittura verità fondamentali.

Come capire concetti simili apparentemente formali? Basta confrontare un testo di chimica scritto da un chimico (il chimico valorizza il modello dinamico, usa la sintesi necessaria per lavorare in laboratorio, pragmaticamente associa esempi concreti all'aspetto teorico, sa distinguere i gruppi della tavola periodica dai gruppi analitici in un laboratorio di qualitativa da gruppi funzionali ... e quello scritto da un non chimico (questi usa una comunicazione elementare associando figure metaforiche a concetti, non disdegna di rappresentare formule chimiche con figure geometriche, non riconosce il modello come approccio induttivo temporaneo e provvisorio perché ha una impostazione di tipo classificatorio deduttivo, propone un laboratorio ripetitivo in cui il risultato sia sempre prestabilito...)

"Oggi in laboratorio dimostriamo la legge di Lavoisier" disse il prof. fresco di studi di disciplina scientifica con infarinatura di chimica. Prese i reagenti, li pesò, li versò in una beuta, attese che si producesse la

reazione e ripeté il tutto: "Il peso non è cambiato" disse "questa è la dimostrazione della legge di Lavoisier" e in modo ieratico concluse "nulla si crea, nulla si distrugge!". Il più bravo della classe pareva soddisfatto mentre nell'ultima fila alcuni ragazzi forse "ribelli" forse critici sogghignavano. Io pensai con disappunto che non si insegna chimica con gli slogan, che nessuno prima aveva descritto ai ragazzi l'ambiente scientifico della fine del '700, del flogisto, delle discussioni sulla natura della reazione chimica, del significato delle esperienze di Lavoisier in un contesto scientifico e culturale molto diverso dal nostro.

L'editore mi propose di spiegare la reazione chimica con fumetti e immagini metaforiche, troppi più adatti forse a un libro di scuola dell'obbligo. Non riusciva a capire che in questi casi, spesso il concetto tanto si sposa con la figura, che lo studente ricorda perfettamente il traslato senza avere la benché minima idea della nozione che avrebbe dovuto acquisire. Rimase la brutta immagine di una conchiglia e il termine "guscio" per indicare la struttura elettronica dell'atomo, brutta traduzione di shell inglese che raccoglie nel suo significato sinonimi legati ad involucro, proiettile, energia che ben identificano la struttura e le proprietà energetiche della nuvola elettronica.

Come spiegare ad un "non chimico", insegnante detentore di verità assolute, che il concetto di probabilità non è il giochino della moneta ma la legge dei grandi numeri è base fondamentale della chimica e della teoria quantistica? Come far accettare la diatriba tra Einstein e Heidelberg ad un insegnante che sente di comunicare solo certezze?

Il collega di altra disciplina scientifica amante dei quiz, degli esercizi a completamento e dei ferali test a cruciverba si scandalizzò quando gli confidai che ai miei ragazzi proponevo una interrogazione colloquio in cui le domande erano sempre e comunque rigorosamente aperte e si sorprese quando lo paragonai ad un insegnante di scuola guida. (L'approccio aperto alla complessità scolastica e il superamento della lezione frontale è un capitolo importantissimo che riguarda la didattica moderna). Le competenze di uno studente nascono da quiz o elaborano da una discussione basata su equilibri che la comunicazione vuole siano dinamici ed aperti?

Presunzione e vanto di essere chimico? Il chimico può essere un educatore? Può una educata polemica tra insegnanti di discipline scientifiche aprire nuovi orizzonti in una didattica fossilizzata su una comunicazione di stampo televisivo, immediata, straordinaria nelle immagini ma prolissa e spesso vuota nelle sintesi? (quante volte il problema legato ad una didattica vuota è legato al prolisso!)

Un'idea da sviluppare ci arriva dai chimici musicisti riuniti da Mendeleev e prima ancora da chimici "ribelli" del '700 come un dimenticato Fromond, un più noto Boerhaave e un fondamentale Rousseau. G.C. Fromond, chimico teorico dei fluidi, insegnante che **"si occupa solo a tentare esperienze, ed a cercare... la natura delle cose nella natura istessa"** (Bianchi, Elogio, p. 17) è anche e soprattutto docente **"al solo comodo de' miei scolari"** e richiede ad essi di rifiutare **"la vana pompa di una felice e comica memoria"** al pari dell'insegnamento di Boerhaave che nei suoi corsi di Chimica all'Univ. di Leida seppur **"avesse il dono di una memoria ben vasta... si prevaleva del quaderno"**. Un tipo di cultura non imposta ma ragionata può evolvere in forme e complessità diverse; essa è innaturata nel chimico che accetta la tavola periodica, la reazione, l'equilibrio, il modello e l'osservazione nella ricerca, come base per affrontare ed acquisire nuove "verità" anche attraverso la curiosità all'approccio del laboratorio.

L'educazione e la pedagogia hanno per Fromond eguale valore scientifico delle nuove scoperte. Polemizzando con la tradizione educativa e scolastica egli sosterrà: **"Oh quanto grand'uomo egli è Rousseau, oh quanto piccolo si è mostrato quegli in condannare l'Emilio di Rousseau!"** (1762). Rousseau per il quale la musica rappresenta l'elemento pre-linguistico presente in qualunque tipo di linguaggio e

cultore di chimica approfondisce con rigore personale concetti non assoluti come l'armonia musicale e consapevole di tanta complessità immagina che « On n'est curieux qu'à proportion qu'on est instruit »