

## Didattica della Chimica: un'esperienza all'Università di Parma

**Dominga Rogolino**

*Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale,  
Università di Parma*

e-mail: [dominga.rogolino@unipr.it](mailto:dominga.rogolino@unipr.it)

---

**Abstract.** The birth of a chemistry education course is a complex process that requires the ability to draw ideas and teaching approaches from a vast literature and adapt them to the needs of the operating environment. This contribution describes how the chemistry education course at the University of Parma was conceived and organized. The sharing of teaching-related experiences serves as a source of enrichment and reflection in anticipation of the challenges that lie ahead in designing impactful and meaningful educational courses.

**Keywords:** Didattica della Chimica; percorso formativo PF24; approccio laboratoriale; formazione insegnanti; metodi e approcci didattici innovativi

---

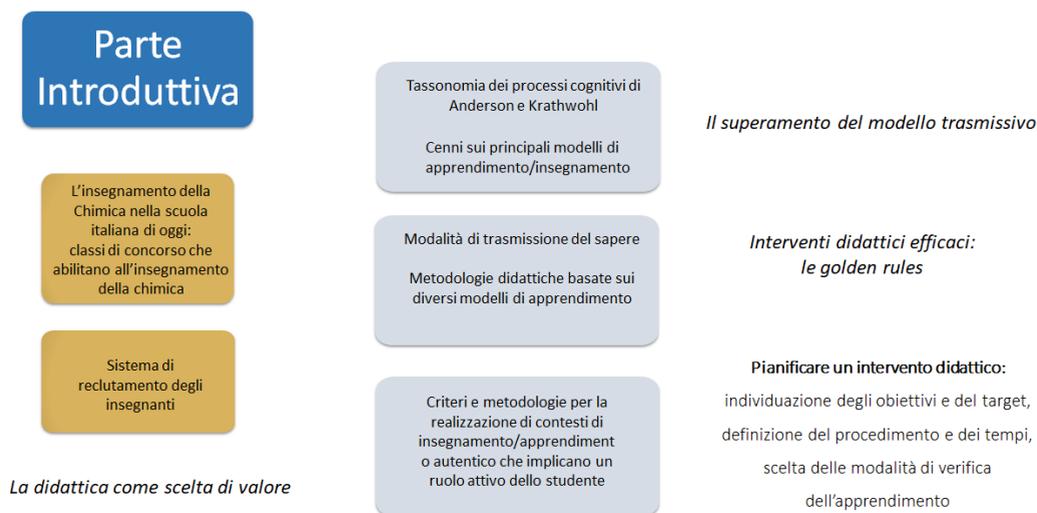
L'obiettivo di questo contributo è condividere un'esperienza nata dalla necessità di rispondere a una specifica richiesta dell'Università di Parma subito dopo l'istituzione del Percorso Formativo di 24 Crediti Formativi Universitari (PF24) con il decreto DM 616/2017. Tale percorso richiedeva come requisito fondamentale per accedere al concorso nei ruoli di docente nella scuola secondaria, l'acquisizione di 24 Crediti Formativi Universitari (CFU), che comprendevano sia crediti legati all'area pedagogica, antropologica e psicologica, sia crediti legati alla didattica disciplinare. La volontà di fornire un'ampia offerta formativa ha spinto all'introduzione di un insegnamento specificatamente dedicato alla Didattica della Chimica. Nonostante alcune significative esperienze legate ai vari percorsi di formazione e accesso all'insegnamento, che si sono succeduti nel corso degli anni, e importanti momenti di aggiornamento promossi nell'ambito del Piano Lauree Scientifiche, un insegnamento completo incentrato su un'efficace formazione in Chimica, non era mai stato precedentemente realizzato a Parma. A partire dall'anno accademico 2018-2019, è stato creato dunque un nuovo insegnamento, che prevedeva un totale di 30 ore di lezione (equivalenti a 6 CFU), incardinato nel percorso PF24. Questo il contesto

in cui nasce l'insegnamento di Didattica della Chimica a Parma che, negli anni, ha subito una costante evoluzione, adattandosi alle mutevoli caratteristiche della sua platea. Inizialmente, al momento dell'istituzione, l'insegnamento aveva attirato insegnanti già attivi nel mondo della scuola, che avevano bisogno di adeguarsi alle nuove normative per accedere in modo stabile all'insegnamento. Successivamente, ha visto una predominanza di dottorandi in Scienze Chimiche e laureandi magistrali (LM54 e LM71), fino a giungere all'ultimo anno, quando è stato scelto come insegnamento a libera scelta anche da studenti della laurea triennale in Chimica (L-27), con una media di 10-15 studenti frequentanti.

Gli obiettivi formativi dell'insegnamento sono stati definiti con una visione ambiziosa: non solo formare futuri docenti, ma in generale laureati in grado di comprendere e comunicare in modo efficace i contenuti della Chimica, affrontandone i vari livelli concettuali (macroscopico, microscopico e simbolico). L'obiettivo principale è superare il tradizionale modello trasmissivo, ponendo l'accento su un approccio didattico che coinvolga attivamente gli studenti e tenga conto della complessità dei processi cognitivi, delle dinamiche di gruppo in classe, dei prerequisiti e delle concezioni errate. Lavorando nell'ambito della Chimica, si dà particolare rilevanza a un approccio laboratoriale che permetta agli studenti di diventare protagonisti del loro apprendimento. Inoltre, l'insegnamento mira a preparare gli studenti a progettare efficaci strumenti di valutazione, inclusi quelli in grado di individuare concezioni difformi. Non ultimo, si enfatizza la consapevolezza del valore culturale, etico e sociale della Chimica, temi che poco vengono affrontati negli insegnamenti curricolari, ma che non possono non essere presi in considerazione nella formazione del chimico.

L'insegnamento è stato strutturato in quattro parti distinte. La parte introduttiva (Figura 1) si apre con una riflessione sullo stato attuale dell'insegnamento della Chimica nella scuola italiana e sugli aspetti normativi, mettendo in luce come insegnare la Chimica debba essere considerata anche una scelta di valore. Successivamente, vengono presentati i principali modelli di apprendimento, da Piaget a Vygotsky, con una breve panoramica sul costruttivismo, comportamentismo e cognitivismo [1]. Questo serve come base per illustrare le metodologie didattiche derivate da tali teorie, tra cui *inquiry-based learning*, *team-based learning*, *cooperative learning*, *problem solving*, ecc.

Infine, si esaminano gli elementi chiave per la progettazione di un efficace intervento didattico [2], compresi la definizione degli obiettivi, la pianificazione dei tempi e delle modalità di verifica (Figura 1).



**Figura 1.** Parte introduttiva dell'insegnamento

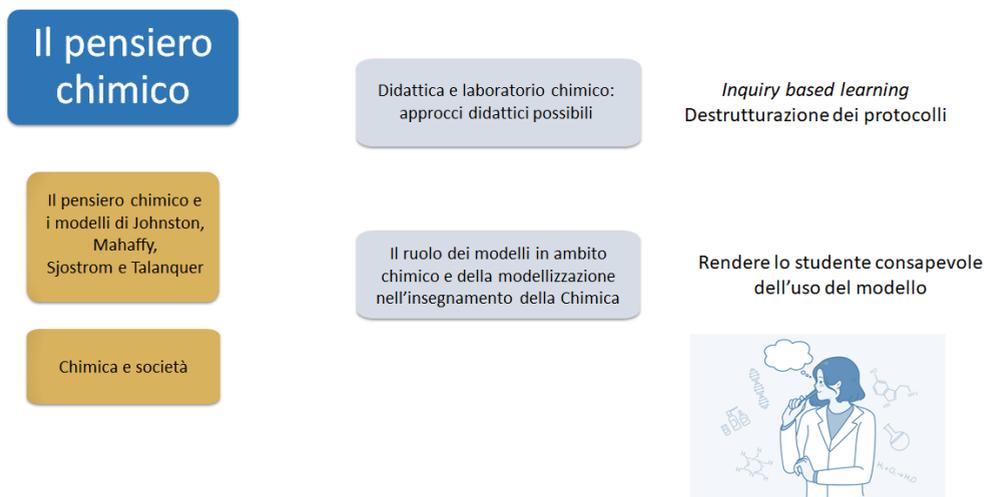
Questa parte introduttiva, estremamente generale, ha lo scopo di preparare il terreno per l'approfondimento delle tematiche strettamente legate all'efficace trasposizione didattica dei principi fondamentali della Chimica.

Nel secondo segmento dell'insegnamento, viene esaminata la letteratura relativa al pensiero chimico, ovvero come i chimici percepiscono, interpretano e comunicano la realtà che li circonda. Iniziando dal pensiero pionieristico di Johnstone, ovvero il "chemical triplet" [3], si passa poi a esplorare la prospettiva "tetraedrica" di Mahaffy [4] e le reinterpretazioni di Sjostrom e Talanquer [5]. Questo permette di ampliare il nostro orizzonte, includendo aspetti sociali, culturali ed etici nella discussione (Figura 2). Nell'ambito di questo segmento didattico, è importante prendere in considerazione il ruolo della modellizzazione nell'insegnamento della Chimica. È fondamentale sottolineare la necessità di rendere gli studenti consapevoli del significato e dell'utilizzo dei modelli. In ultima analisi, l'obiettivo è fornire loro una chiave di lettura che permetta un uso consapevole dei modelli in Chimica.

In un insegnamento di Didattica della Chimica non può certo mancare una parte significativa relativa alla didattica laboratoriale. È, infatti, essenziale in questo contesto considerare il ruolo fondamentale che svolge l'attività di laboratorio. Partendo dall'analisi del modello attualmente più diffuso nelle scuole, il "modello trasmissivo", che implica la verifica di teorie o leggi attraverso un approccio basato su ricette predeterminate (cook booking style), si promuove una discussione sui possibili approcci alternativi. Questi includono il modello *inquiry-based* e la destrutturazione dei protocolli tradizionali. Ispirandosi a un

approccio “per scoperta” si prendono in considerazione alcune esperienze laboratoriali, che affrontano temi quali la trasformazione chimica, la nozione di elemento, la miscibilità, l'equilibrio chimico.

L'obiettivo principale è fornire strumenti per realizzare un insegnamento laboratoriale efficace, in cui il laboratorio diventa uno spazio di apprendimento complesso. Il laboratorio non dovrebbe essere visto semplicemente come un'appendice della teoria o come un momento dimostrativo, ma come un'opportunità in cui gli studenti diventano protagonisti attivi del loro processo di apprendimento su “come fare Chimica”. Questo processo coinvolge l'abilità di porre domande, definire problemi, sviluppare e utilizzare modelli, pianificare ed eseguire esperimenti o indagini, trarre conclusioni. Promuove, quindi, lo sviluppo di competenze personali, come abilità cognitive, manuali, decisionali e progettuali, e potenzia le capacità relazionali e organizzative degli studenti.



**Figura 2.** Seconda parte dell'insegnamento

Il nucleo centrale dell'insegnamento ruota attorno alla presentazione e discussione di una serie di percorsi didattici sviluppati principalmente sulla base dell'esperienza del gruppo SENDS (Storia ed Epistemologia per una Nuova Didattica delle Scienze) di Torino [6]. Questi percorsi hanno tratto ispirazione dalla collaborazione instaurata nel contesto di corsi di formazione per insegnanti organizzati da diversi anni nell'ambito del Piano Lauree Scientifiche presso l'Università di Parma dal collega Prof. Francesco Sansone. Grazie a tale collaborazione, è stato possibile condividere le competenze e il lavoro di questo gruppo di ricerca in didattica, il cui obiettivo è quello di creare una rete sempre più ampia di insegnanti che collaborano per migliorare la propria professionalità e sviluppare proposte didattiche innovative.

Come illustrato nella figura 3, si prendono in considerazione argomenti normalmente affrontati nel biennio della scuola secondaria di secondo grado. Introducendo il modello particellare come strumento chiave per passare dal macroscopico al microscopico, si affrontano le difficoltà cognitive, le concezioni difformi più comuni e i nodi concettuali fondamentali da trasmettere agli studenti. L'approccio è quello che prevede di osservare i fenomeni macroscopici, anche attraverso semplici attività di laboratorio, per poi collegarli ai modelli microscopici, attraverso l'uso di schede di lavoro individuali e la discussione tra pari sotto la guida dell'insegnante, in modo da arrivare a un modello condiviso dalla classe, che permetta di legare il mondo macroscopico a quello microscopico, introducendo il simbolismo chimico come strumento di sintesi tra questi due livelli della Chimica.

L'insegnamento si chiude con la verifica dell'apprendimento: si richiede la realizzazione e discussione di una unità di apprendimento inerente a un argomento di Chimica a scelta tra quelli normalmente affrontati nella scuola secondaria di secondo grado.

In questi anni, è stato possibile evidenziare alcune difficoltà che studenti con profili diversi si trovano a condividere nell'affrontare un insegnamento di Didattica della Chimica. Una delle principali difficoltà riscontrate riguarda la gestione dei tre livelli macro-micro-simbolico e del registro linguistico, specialmente quando si tratta di verbalizzare concetti complessi. Questa sfida implica il bisogno di tradurre idee astratte in parole chiare e accessibili. Inoltre, gli studenti possono avere difficoltà a inquadrare un argomento all'interno di un percorso logico e a mantenere una consequenzialità tra i vari concetti. Ciò richiede un pensiero critico e una capacità di analisi che spesso necessitano di molta pratica ed esperienza.



**Figura 3.** Ultima parte dell'insegnamento

Programmare percorsi trasversali, che collegano diverse materie o discipline, può risultare un'altra sfida, perché necessita di una comprensione approfondita di più ambiti di studio e una elevata capacità di sintesi. Infine, la gestione del tempo è fondamentale e difficile da realizzare senza avere una robusta esperienza alle spalle, specialmente quando si tratta di organizzare la tempistica delle esperienze laboratoriali.

D'altra parte, posso dire che anche il docente si trova ad affrontare notevoli difficoltà, a partire, ad esempio, dalla disomogeneità della platea, che raccoglie studenti di età e profili diversi (laurea triennale e magistrale in Chimica, dottorandi, studenti di corsi di laurea di Biologia e Matematica). Inoltre, dobbiamo tenere conto che le modalità di apprendimento degli studenti cambiano a un ritmo elevato, grazie anche alle tecnologie multimediali di cui dispongono. Capire e intercettare queste nuove modalità risulta, quindi, fondamentale per progettare interventi didattici efficaci.

Questa esperienza, avviata nel 2018, è stata bruscamente interrotta nell'anno accademico 2022-23 a causa della sospensione del percorso PF24. Tuttavia, durante questi anni, è cresciuta la consapevolezza dell'importanza dei temi legati alla didattica tra gli studenti e il corpo docente universitario. Tale consapevolezza ha ispirato l'ideazione di un nuovo percorso, più ampio (48 ore, 6 CFU) e specificamente progettato all'interno della laurea magistrale in Chimica, come insegnamento a libera scelta, a partire dall'attuale anno accademico 2023-24.

Oltre agli argomenti trattati nell'insegnamento previsto per il PF24, sono stati integrati ulteriori percorsi didattici, tra cui un laboratorio focalizzato su acidi e basi. Grazie alla collaborazione con una scuola del territorio, questo specifico percorso didattico verrà inizialmente realizzato e discusso dagli studenti iscritti all'insegnamento di Didattica della Chimica. Successivamente, gli studenti della laurea magistrale proporranno questo percorso agli studenti di una classe quarta di un Liceo Scientifico di Parma.

Una tale iniziativa testimonia l'impegno continuo nel promuovere e sviluppare la didattica nella Chimica e nella formazione degli insegnanti, creando opportunità di interazione e apprendimento pratico tra gli studenti universitari e quelli delle scuole superiori.

La notizia dell'istituzione, proprio in questi giorni, del nuovo percorso PF60, anche presso il nostro Ateneo, rappresenta un passo significativo nell'ambito dell'istruzione e della formazione degli insegnanti. Questo percorso prevede 16 CFU dedicati alla didattica disciplinare su un totale di 60 CFU necessari per l'abilitazione all'insegnamento.

L'attivazione di diversi percorsi mirati a classi di concorso di interesse chimico (in particolare A34, A50 e A28) è un segno di impegno nell'adattare la formazione degli insegnanti alle esigenze specifiche di queste discipline. Tale iniziativa rappresenta una nuova sfida, ma anche un'opportunità per elevare il

livello di preparazione degli insegnanti e migliorare la qualità dell'istruzione della Chimica, con la consapevolezza dell'importanza di una formazione completa che comprenda, oltre alle conoscenze disciplinari, i metodi e approcci didattici avanzati, con l'obiettivo di far percepire la Chimica non solo come un corpo di conoscenze, ma come un potente modo di pensare e, di conseguenza, interpretare e comprendere la realtà che ci circonda.

## Riferimenti

- [1] A. Calvani, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare*, settima ristampa, Carrocci Editore, Roma, 2017.
- [2] D. Laurillard, *Insegnamento come scienza della progettazione*, terza ristampa, FrancoAngeli Editore, Milano, 2022.
- [3] A. H. Johnstone, The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand, *J. Chem. Educ.*, 1993, **70**, 701-705.
- [4] P. Mahaffy, The future shape of chemistry education, *Chemistry Education, Research and Practice*, 2004, **5**, 229-245.
- [5] J. Sjöström, Humanizing chemistry education: from simple contextualization to multifaceted problematization, *J. Chem. Educ.*, 2014, **91**, 1125-1131.
- [6] <https://www.sends.unito.it/>