



## LA DIDATTICA DELLA CHIMICA NEI CORSI DI SISTEMA MODA

**L'indirizzo "Tecnico di Sistema Moda", introdotto dalla riforma a supporto del comparto tessile, vede la Chimica Applicata tra le discipline caratterizzanti. Dopo dieci anni di esperienze vengono proposti temi e indicazioni per la didattica, anche nella chiave della sostenibilità.**



TAM, Sezione Disegno: stampa inkjet

La riforma della scuola superiore del 2010-2012, tra i molti altri cambiamenti, aveva cancellato i percorsi specialistici degli istituti tecnici a indirizzo chimico, accorpatisi in "Chimica e materiali". In tutta la nostra scuola il solo altro indirizzo che prevede la Chimica applicata tra le discipline caratterizzanti, o "d'esame" come si usa dire, e forse un po' imprevedibilmente, è *Sistema Moda*, nato con la riforma e diviso in due articolazioni principali, tessile e conciaria [1]. Svolgere una didattica efficace per questi "quasi chimici", dando loro uno spessore sia culturale sia pratico, è un'interessante sfida intellettuale per l'impostazione di un curriculum, o di un *canone*, che possa servire a sviluppare la cultura chimica anche in altri percorsi formativi.

La figura in uscita da Sistema Moda - Tessile, Abbigliamento e Moda (da qui in poi, per brevità, TAM) interseca e sviluppa i percorsi dei vecchi "periti" Tessili e Chimici Tintori, che le varie riforme rimaste a metà del guado avevano progressivamente obliterato.

La consapevolezza che da TAM esca una figura nuova, aperta al presente ed al futuro di un Paese come il nostro, è maturata gradualmente [2], ma ora

sembra piuttosto condivisa, grazie anche alla nascita della "Rete TAM", che cerca di collegare e coordinare tutte le esperienze locali.

Il nuovo tecnico, nelle intenzioni, deve saper gestire tutte le fasi che portano alla produzione di un supporto tessile finito (tessuto ortogonale o a maglia, non tessuto...) con cui realizzare articoli, dal capo di abbigliamento ai componenti di arredo. Senza dimenticare lo sconfinato settore dei tessuti tecnici, che trovano impiego dall'agricoltura all'edilizia, all'aerospaziale, oltre ai materiali per uso protettivo-sanitario con cui, nell'ultimo biennio, ci siamo tutti confrontati. La parte ideativo-creativa, l'allestimento del supporto tessile, la scelta delle fibre, le varie fasi di nobilitazione (tintura, stampa, finissaggio...) hanno ovviamente pesi relativi diversi a seconda dell'articolo da produrre, ma le componenti "chimiche" sono più o meno il fattore comune.

La denominazione "Sistema Moda" è purtroppo fuorviante, per gli studenti che devono scegliere il percorso di scuola superiore e per le relative famiglie. Per rilevante che sia il settore "moda", il tessile italiano ha pure ben altri aspetti *hi-tech* e grandi capacità innovative, come mostra [questo video](#) realizzato dalla AICTC - Associazione Italiana di Chimica Tessile e Coloristica. Tuttavia il numero di iscritti è sproporzionatamente basso rispetto alle esigenze, tenendo conto che (fortunatamente) non sono pochi gli studenti che proseguono verso una formazione terziaria, universitaria o ITS, e quindi spostano più in là il proprio inserimento occupazionale.

Ciò pone una pesante incognita sul futuro di un settore tra i più vitali della nostra manifattura.



D'altro canto, venendo al nostro specifico, un altro dubbio da fugare è che la "Chimica Tessile" copra solo una ristretta nicchia di competenze. Come abbiamo cercato di mostrare altrove [3], lo studio delle tematiche di interesse tessile richiede concetti e modi di pensare che affrontano tutte le branche delle discipline chimiche: inorganica, organica, analitica, macromolecolare, delle interfasi, dei processi tecnologici, ambientale, sanitaria... I modelli rappresentativi che studiano le interazioni microscopiche tra fibre, coloranti, tensioattivi, resine e così via, da cui derivano le proprietà fisiche, meccaniche, tintoriali dei tessuti e le conseguenti ricadute tecnologiche ed ecotossicologiche, avevano peraltro anticipato di molto l'approccio a sistemi interagenti su diversa scala che, oggi, possiamo considerare "supramolecolari".

La necessità di usare forme didattiche non convenzionali è legata anche alla mancanza di un *corpus* di libri di testo standard. Mentre in lingua inglese vi sono opere didattiche ad ogni livello, l'editoria italiana non ha mai offerto un significativo supporto [4]; oggi non esiste praticamente nulla nella fascia fra il trattato di Corbani, che nella nuova edizione consta di oltre 2.000 pagine [5], ed esili volumetti a volte volenterosi, ma anche imprecisi o non aggiornati, ben lontani dall'esaurire tutti gli aspetti di una disciplina in costante divenire.

Sono però disponibili, anche gratuitamente, testi e risorse web "reali", a volte di tipo primario, a volte riassunte nelle pubblicazioni fatte da aziende o associazioni di categoria, senza contare quelli in altre lingue (fra l'altro, agevolando la possibilità di sviluppare una didattica CLIL, Content and Language Integrated Learning, come richiesto per il 5° anno degli Istituti tecnici). In supporto a docenti non sempre specializzati, come è inevitabile dati i meccanismi di reclutamento, sono poi molto interessanti le iniziative di formazione, per esempio di AICTC o di Rete TAM.

Le interazioni dirette con le aziende sono indispensabili per il confronto con le nuove tecnologie o le problematiche della sostenibilità. Dato che si deve interagire con persone che, inevitabilmente, sono legate a modelli formativi di tempi passati, sembra utile tenere un rapporto di rispetto reciproco, in cui l'azienda porti l'esperienza pratica ma sia la scuola a governare consapevolmente i modi dell'innovazione didattica.



Tinture nei laboratori del Setifici

Se vogliamo/dobbiamo uscire da forme didattiche tradizionali, l'ambito TAM ci richiede da un lato di puntare all'essenziale per la formazione di un giovane tecnico che non è in via esclusiva uno specialista chimico e, d'altro canto, ci stimola a riaggregare le diverse aree disciplinari.

Guardando alle linee guida nazionali del 2012, vediamo che i temi suggeriti (suggeriti, non strettamente imposti come nei vecchi "programmi ministeriali"!)" spaziano su molti campi. Proviamo a riordinarli in uno schema:

- Le fibre tessili: composizione e proprietà
  - Coloranti e meccanismi tintoriali
  - Il colore: origini, tecniche, misurazione
  - Tensioattivi ed altri ausiliari
  - L'acqua: proprietà, uso, tutela
  - Apparecchi di nobilitazione, continui e discontinui
  - Tecniche di stampa con e senza contatto
  - Tecniche di finissaggio fisico-meccanico
  - Agenti e trattamenti di finissaggio chimico
  - La manutenzione e il ciclo di vita del manufatto tessile.
- Nella pratica d'aula e di laboratorio, ci sono poi dei temi trasversali che possono utilmente servire da collegamento, come ad esempio:
- Normative a tutela del lavoratore, dell'utilizzatore e dell'ambiente, Reg. UE 1007/2011, REACH, CLP, disposizioni su emissioni e rifiuti
  - Specifiche tecniche dei prodotti: prestazioni e solidità, nel quadro della qualità
  - LCA e certificazioni volontarie di prodotto e di processo: Öko-Tex, ZDHC etc.

È appena il caso di dire che, in buona parte di questi settori, il mondo produttivo italiano ha un ruolo di primo piano: o a livello di leader globale, o quanto meno per l'uso e la trasformazione di materie prime

e semilavorati. Nel settore più strettamente chimico, si tratta di quelle tecnologie delle formulazioni su cui tanto insisteva Giorgio Squinzi, chiedendo un rinnovamento *ad hoc* della didattica scolastica ed universitaria.

Una trattazione aggiornata ed esauriente di tutto sarebbe ovviamente improponibile, forse persino nei vecchi corsi per Chimici Tintori (o in un ITS?). L'esperienza mostra che è però possibile introdurre almeno ad un livello tale da permettere ad ogni diplomato di potersi inserire in una fase di un ciclo produttivo, avendo la consapevolezza di quali temi ed argomenti potrà o dovrà poi approfondire. Un indicatore come il PCTO, che durante i tre anni introduce a rotazione i singoli studenti in tinto-stamperia, tessiture, laboratori di controllo ecc., mostra che i risultati sulle competenze di base possono essere sufficientemente solidi.

Rinviando ai riferimenti sopra citati per alcuni esempi metodologici e sui contenuti, ci sembrano emergere degli spunti di collegamento con le specificità industriali italiane e le conseguenti problematiche.

Ad esempio, il tema delle *fibres*, e la contrapposizione tra "naturali" e tecnofibre, è spesso ricorrente nei dibattiti sulla *sostenibilità* nell'uso delle risorse e delle materie prime, nonché per le possibilità di riciclo meccanico o chimico. Partendo da una consapevolezza sul mondo delle fibre realmente presenti nella vita quotidiana del singolo allievo, dall'abbigliamento ai tappeti ai peluche, si può comprendere il valore sociale ed ambientale di ciò

che la chimica delle macromolecole ha permesso [6], nell'affrancarsi da risorse biologiche limitate e troppo sfruttate; bilanciando l'uso consapevole dei diversi materiali, anziché rincorrere tanti luoghi comuni lontani dalla realtà, si può accedere ad uno stile di vita realmente più sostenibile.

D'altro canto, le stesse denominazioni legali delle fibre "sintetiche", che figurano nella normativa a tutela del consumatore, fanno riferimento proprio ai gruppi funzionali presenti in catena (esteri, ammidi, uretani, nitrili...) e ciò paradossalmente permette di introdurre in modo naturale la chimica organica applicata, che spesso appare vagamente esoterica e staccata dal reale.

*Coloranti ed ausiliari* (dai tensioattivi agli agenti di finissaggio) hanno storicamente generato seri problemi ecotossicologici, lontani dall'essere risolti in vaste aree del mondo, fuori dal nostro contesto privilegiato dell'UE. Anche qui la didattica può connettersi direttamente alla realtà: se per esempio si usano come guida le banche dati REACH o la MRSL dello ZDHC, parallelamente alla presentazione delle famiglie di sostanze impiegate, si mostra come varie classi di composti industriali si siano evolute per rispondere a necessità oggettive, mentre il progressivo affinamento delle conoscenze porta via via ad escludere quelle dannose o nocive. In altri termini, si può affrontare la tecnica delle formulazioni mostrando come la chimica industriale (dall'invenzione del "sapone naturale" in poi) ha cercato di portare miglioramenti allo stile di vita di tutti, con una dialettica tra aspetti positivi e negativi da cui deriva il progresso tecnologico e sociale.

Non meno importante, e strettamente legata all'impiantistica per le fasi di nobilitazione, è la tematica dell'*acqua*: come materia prima, come solvente/veicolo, in tutto ciò che implica l'assorbimento e il rilascio del vapore e i relativi trasferimenti termici pesantemente energivori, ma anche per le caratteristiche che devono avere le acque di approvvigionamento e la qualità e la quantità di acque reflue.

La costante del mondo tessile è il *colore*: non dimentichiamo che TAM è l'unico percorso di studi della scuola italiana in cui la scienza della colorimetria sia esplicitamente prevista. Le competenze acquisite possono essere quindi spendibili in molti altri contesti produttivi o di ricerca.



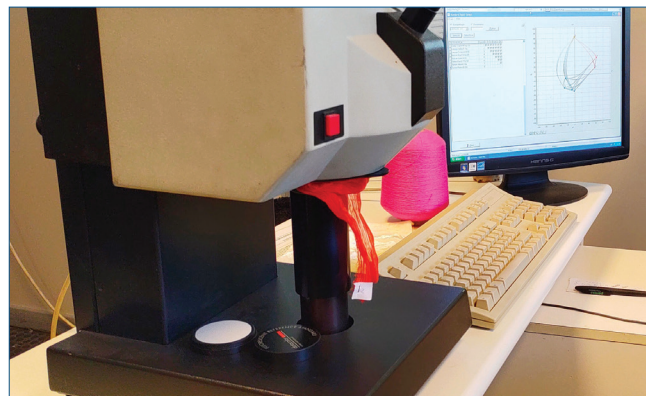
Striscioni ucraini tinti dalle classi



Senza escludere che un'altra disciplina di indirizzo per TAM è *economia e marketing*, con cui è naturale l'interazione per ciò che riguarda le normative cogenti e quelle volontarie, oltre a tutte le dinamiche delle *supply chain* articolate su scala globale, dai segmenti cosiddetti "del lusso" a quelli per le produzioni di massa, nei settori abbigliamento e arredamento e poi alla galassia del tessile tecnico. Una chiave pratica per sviluppare lo schema qui individuato consiste nell'aggiungere concetti e livelli di approfondimento man mano che questi si rendono necessari alla comprensione, nella dinamica della singola classe [7], seguendo non un classico svolgimento lineare, consecutivo, ma una didattica ricorsiva che cresce attraverso volute progressive. Le operazioni di laboratorio trovano limiti nei tempi necessariamente lunghi delle sperimentazioni: coordinando le attività tra classi diverse, parallele o consecutive, si può abituare al lavoro in *team*, dove ciascuno è responsabilizzato nello svolgere la propria parte sapendo che da essa dipende la riuscita del lavoro altrui. Il che sembra naturale in un comparto produttivo che si basa sul concetto di "filiera", dove ognuno è cliente di chi sta a monte e fornitore di chi sta a valle, e la tracciabilità delle lavorazioni è una necessità ormai acquisita. Su come tutto questo possa essere messo in pratica, nel metodo e nei contenuti, alcune idee si possono trovare nei riferimenti citati. Ripensando ai dieci anni che sono passati dall'avvio della riforma, ed anche ai due anni di forzata paralisi che abbiamo attraversato, sembra il momento per un rilancio nel fare squadra e nell'affiancare le competenze in un sistema di rete, ed è quasi ovvio che la chimica, "scienza centrale", si presti a fare da cardine per aiutare un settore che da sempre coniuga la bellezza e l'utilità, la tradizione e l'innovazione.

### Ringraziamenti

Un ringraziamento va ai tecnici e agli insegnanti, su un arco di tre generazioni, con cui mi sono potuto confrontare anche per alcune idee che stanno dietro queste pagine. Dai miei maestri Mario Frigerio e Gabriella Fusi Alberti, a un sicuro riferimento come Franco Corbani, a chi opera nel settore accademico e associativo come Stefano Cavestro, Giuseppe Rosace e tutta l'AICTC, ai tanti amici del mondo



Spettrofotometria su tessuti

produttivo comasco che fanno capo all'Associazione Ex-Allievi del Setificio, al preside Roberto Peverelli e a tutti i colleghi, tra cui molti meritano un apprezzamento speciale.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Gazzetta Ufficiale, s.o. n. 60, 30.3.2012, 230-245.
- [2] S. Palazzi, La chimica è sempre più di moda, negli istituti tecnici, **Blog La Chimica e la Società, 1ª parte e 2ª parte**.
- [3] S. Palazzi: The colours of chemistry: There's a new scent in the air, or old perchance?, ICCE-ECRICE 2012, **CnS - La Chimica nella Scuola, 2012, XXXIV(3), 284**.
- [4] S. Palazzi, Anilina in dispensa, **XI Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica**, 2005, ISSN 0392-4130, 483.
- [5] F. Corbani, Nobilitazione dei tessili, vol. 1-4, Prodiggi Edizioni, Gallarate, 2017-2019.
- [6] V. p. es.: L. Cerruti, *Bella e potente*, 2003, Editori Riuniti, Roma, 205.
- [7] V. p. es.: L. Cardellini, La passione per l'insegnamento: un dialogo con Brian P. Coppola, **CnS - La Chimica nella Scuola, 2016, XXXVII(5), 35**.

### Teaching Chemistry in the Fashion System Courses

High school courses for "Fashion System Engineer" have Applied Chemistry as a main subject. After ten years from their introduction, some experiences and teaching hints are given, also about sustainability issues.