

Chimica, Cristalli e Colore!

Struttura dell'Attività

a) Lezione introduttiva sui pigmenti.

La lezione introduttiva sui pigmenti serve ad inquadrare l'argomento in un contesto più generale. Le informazioni riguardano le caratteristiche, la tipologia, il rilievo sociale, l'utilizzo e la produzione industriale. Vengono messi a disposizione degli insegnanti testi in power point, con note e commenti riguardanti i pigmenti e i pigmenti speciali, che possono essere utilizzati in classe per inquadrare l'argomento. Agli studenti e agli insegnanti viene fornito materiale e riferimenti utili per approfondire l'evoluzione storica dei materiali usati nella pittura.

b) Sintesi dei pigmenti in laboratorio.

Gli studenti vengono preventivamente informati dagli insegnanti sulle più elementari **norme di sicurezza in laboratorio** e sulla classificazione delle sostanze. Come mezzi di protezione è sufficiente fornire agli studenti gli occhiali di sicurezza, i guanti e il camice da laboratorio. Nel laboratorio vanno sempre ricordate agli studenti le buone norme di comportamento, l'ubicazione delle uscite di sicurezza, i colori dei rubinetti e il loro significato, l'obbligo di raccogliere in determinati recipienti tutte le soluzioni contenenti i prodotti secondari delle reazioni prima di procedere alla pulizia della vetreria utilizzata. Le attrezzature di laboratorio che vengono utilizzate sono abbastanza semplici e non richiedono particolari attività di addestramento. Vengono utilizzate: **bilance, agitatori magnetici riscaldanti, centrifughe** e normale **vetreria da laboratorio**. Le tecniche utilizzate sono: pesata di solidi, prelievo di liquidi, dissoluzione, mescolamento, riscaldamento, separazione, essiccazione, calcinazione, macinazione. E' utile illustrare le varie tecniche che vengono utilizzate per la separazione delle fasi solide da quelle liquide.

In laboratorio, a seconda delle disponibilità dei posti, gli studenti possono lavorare singolarmente o in piccoli gruppi. Dall'esperienza maturata, risulta che gli studenti più soddisfatti sono quelli che riescono a eseguire personalmente gli esperimenti. Gli eventuali gruppi non dovrebbero essere quindi composti da più di due unità.

Gli studenti hanno la possibilità di sintetizzare i seguenti pigmenti:

Bianco San Giovanni	Arancio Cromo	Ocra Rossa
Bianco di Piombo	Giallo Cromo	Blu di Prussia
Bianco Fisso	Azzurrite	Ferrofluido
Giallo Cadmio	Malachite	Violetto di Cobalto

Sono pigmenti inorganici e contengono metalli pesanti. Molte delle sostanze utilizzate sono classificate come tossiche ed è evidente che queste sostanze debbono essere manipolate con le dovute attenzioni e che i residui debbono essere trattati seguendo le norme di sicurezza. Se ben istruiti, tutti gli studenti possono utilizzare queste sostanze in un laboratorio di chimica. Spesso gli studenti lavorano con molta responsabilità quando sanno che stanno utilizzando sostanze pericolose. Da notare comunque che molte tempere disponibili in commercio contengono metalli pesanti e vengono normalmente utilizzate dai pittori.

Ogni banco di laboratorio viene attrezzato con il materiale occorrente per la sintesi di un pigmento. Gli studenti si alternano in modo che ciascuno di loro possa effettuare la sintesi di almeno 3-4 differenti pigmenti.

Gli argomenti teorici correlati più semplici sono: la **nomenclatura inorganica**; il **bilanciamento delle reazioni**; la **stechiometria**; i termini di **concentrazione**; la **solubilità**.

L'esperienza di laboratorio è utile se in classe vengono ripresi gli aspetti teorici delle reazioni osservate. In caso contrario rimarrebbe soltanto una esperienza utile per acquisire abilità manuali di laboratorio o per verificare la capacità di saper leggere una procedura e di saperla eseguire.

La sintesi dei pigmenti rappresenta il primo stadio del percorso didattico. I pigmenti ottenuti vengono utilizzati dagli stessi studenti per le esperienze successive.

c) Preparazione delle tempere. I pigmenti sintetizzati vengono utilizzati per preparare le tempere ad olio, ad uovo, miste e acriliche e gli acquerelli che vengono successivamente applicati su supporti opportunamente preparati.

Queste attività coniugano in modo trasversale il lato artistico e il lato chimico delle conoscenze. In effetti potrebbero non essere necessarie attrezzature specifiche da laboratorio e l'aspetto chimico è collegato essenzialmente alla composizione dei materiali utilizzati ed eventualmente ai meccanismi riguardanti la trasformazione dei leganti. Questa parte potrebbe sembrare priva di "contenuto chimico" in senso disciplinare. Non si osservano delle trasformazioni. In effetti, se ci si limita alla sola esecuzione, l'unico collegamento con il primo modulo riguarda l'utilizzo pratico delle sostanze preparate in precedenza. La parte chimica è invece presente ma deve essere sviluppata dall'insegnante e collegata al programma. Il punto di interesse riguarda appunto i materiali usati.

Pigmenti: sono sostanze inorganiche. La discussione può riguardare la struttura cristallina o il loro colore allargando il discorso dell'interazione fra materia e radiazione elettromagnetica.

Legante a uovo: è un legante proteico. La discussione riguarda, per esempio, la composizione chimica, il legame peptidico, le reazioni di polimerizzazione, le macromolecole, la struttura spaziale, il meccanismo di essiccamento.

Legante a olio: è un legante lipidico. La discussione riguarda, per esempio, gli oli, i grassi, i trigliceridi e il legame estereo, la polimerizzazione connessa con il processo di essiccamento.

Legante sintetico: è un'emulsione acquosa di un polimero acrilico. La discussione riguarda il processo di polimerizzazione.

Legante glucidico: è un polisaccaride. La discussione riguarda la composizione e la struttura di questa importante classe di composti.

Gesso di Bologna: è il sale inorganico Solfato di Calcio idrato. La discussione può riguardare la struttura e le caratteristiche di questa importante sostanza.

Colla di Coniglio: è la proteina collagene. E' di tipo fibroso con funzioni strutturali. La discussione riguarda ancora il capitolo delle proteine.

Tessuti: sono fibre vegetali o animali. La discussione riguarda la composizione delle fibre, polisaccaridiche o polipeptidiche, i tipi di coloranti e il meccanismo della loro fissazione.

Carta: è una fibra vegetale. La discussione riguarda la composizione della cellulosa, del meccanismo di fissazione degli inchiostri e della loro composizione.

Gli argomenti da discutere sono quindi tanti e interessanti. **Agli studenti resta il messaggio che la chimica è presente ovunque e saperla riconoscere contribuisce alla loro formazione scientifica e alla loro maturazione intellettuale.**

Gli studenti macinano finemente i pigmenti sintetizzati controllandone la dimensione delle polveri ottenute con dei setacci calibrati. Usano le uova per preparare il legante proteico. Hanno a disposizione un legante lipidico, uno polisaccaridico e uno sintetico. Possono quindi formulare diverse emulsioni di legante a seconda della tecnica pittorica utilizzata. Uniscono il legante preparato con un pigmento per ottenere una tempera che viene poi utilizzata per realizzare un "dipinto" sul supporto precedentemente preparato. Si possono quindi preparare colori a olio, a uovo, misti uovo-olio, al guazzo, sintetici ad acquarello. Anche in queste operazioni vengono messi in relazione i materiali utilizzati e la loro composizione chimica. Un secondo argomento di discussione potrebbe riguardare il processo di essiccazione dei leganti. Le reazioni coinvolte non sono semplici e quindi possono essere discusse con studenti che hanno conoscenze approfondite di chimica.

Considerazioni finali

Il Corso cerca di mettere in primo piano l'apprendimento centrato sull'esperienza.

Le attività di laboratorio assumono quindi particolare rilievo. Tutte le discipline dell'area scientifico-tecnologica hanno come elemento fondamentale il laboratorio, inteso sia come luogo fisico (aula o altro spazio specificamente attrezzato), sia come momento in cui lo studente è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati e a confrontarli con le ipotesi formulate. Le competenze e le abilità che si possono conseguire sono in linea con quelle previste dall'asse culturale Scientifico-Tecnologico.

Si è cercato di: a) far comprendere che gran parte dei fenomeni macroscopici consistono in trasformazioni chimiche; b) far acquisire la consapevolezza che la conoscenza della composizione e di gran parte delle caratteristiche delle sostanze sono specifico oggetto di studio e di lavoro del chimico.

Il percorso didattico offre occasioni di interdisciplinarietà. Si possono fare collegamenti: a) con la *matematica* nella elaborazione dei dati; b) con la *storia dell'arte* in relazione all'uso dei pigmenti nel tempo e all'osservazione dei beni culturali; c) con l'uso di *strumenti informatici* nella produzione di elaborati e nelle modalità di presentazione; d) con la *comunicazione* nell'esposizione del proprio lavoro.

Se lo studente che ha seguito il corso, quando si troverà per esempio ad ammirare un dipinto, sarà emozionato non solo dalla bellezza artistica ma sarà anche incuriosito dai materiali utilizzati per la realizzazione, magari gli stessi da lui sintetizzati, allora sarà stato raggiunto un obiettivo importante del corso che è anche quello di contribuire a fornire una base di lettura della realtà.