

L'utilità di immagini e schemi per affrontare in classe le tecniche di separazione, alcuni esempi pratici

di Marco Caricato

Le tecniche di separazione sono uno dei primi argomenti delle **classi prime** in un istituto tecnico, in genere vengono trattate subito dopo il capitolo introduttivo delle unità di misura. A causa dell'elevato numero di tecniche da illustrare, per il docente diventa fondamentale cercare di evitare confusioni negli studenti. Per questo motivo è consigliato fin da subito fare una netta distinzione tra:

- tecniche per separare **miscele eterogenee**;
- tecniche per separare **miscele omogenee**.

Partendo con le prime, sicuramente può essere utile una tabella riepilogativa (figura 1), che tiene conto anche del tipo di miscela eterogenea da separare e che include nome della tecnica, principio di separazione e un esempio pratico (che magari ne spieghi il funzionamento).

TIPO DI MISCELA ETEROGENEA	TECNICA DI SEPARAZIONE	PRINCIPIO DI SEPARAZIONE	ESEMPIO	FUNZIONAMENTO
solido + solido	cristallizzazione	diversa solubilità	sale + sabbia	il sale grezzo ottenuto nelle saline dev'essere separato dai residui di sabbia o altre impurezze
solido + liquido	decantazione	diversa densità	vino + fecce	se il vino viene lasciato a riposo le fecce eventualmente presenti si depositano sul fondo
	filtrazione	diversa dimensione delle particelle	olio + residui metallici	nei filtri delle auto un materiale speciale raccoglie i residui metallici presenti nell'olio del motore
	centrifugazione	diversa densità	sangue	i corpuscoli presenti nel sangue (cellule o frazioni di esse) si separano dal liquido plasmatico grazie alla centrifugazione
solido + gas	filtrazione	diversa dimensione delle particelle	aria inquinata	negli impianti di areazione i filtri consentono di purificare l'aria bloccando le particelle indesiderate
liquido + liquido	stratificazione	diversa densità	olio + acqua	l'utilizzo di un imbuto separatore permette di separare due liquidi immiscibili tra loro

figura 1

L'utilizzo poi di **immagini** o **schemi** per illustrare tutte le varie tecniche ha sicuramente numerosi vantaggi:

- semplifica la spiegazione, soprattutto se la tecnica è completamente sconosciuta all'alunno;
- permette di comprendere e memorizzare meglio le differenze tra i vari tipi di miscela e le varie separazioni;
- consente di collegarsi all'attività di **laboratorio**, che verrà sicuramente capita e svolta in maniera più autonoma e consapevole.

Ad esempio, nel caso della **crystallizzazione**, questo schema ragionato (figura 2) è sicuramente utile per spiegare cosa avviene durante i vari passaggi. La spiegazione priva di schema o immagini renderebbe l'apprendimento decisamente più complicato e difficile da ricordare.

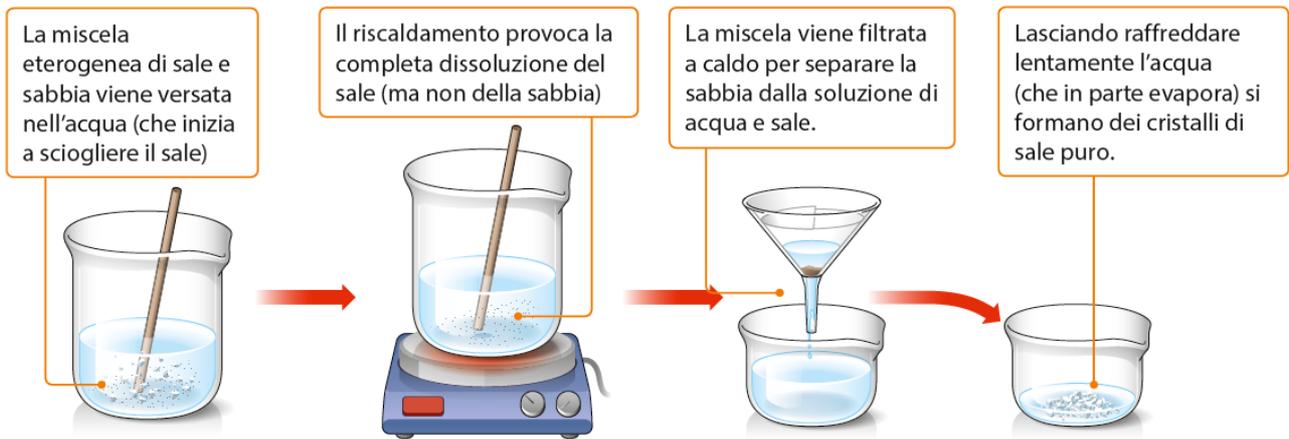


figura 2

Per la spiegazione di altre tecniche più semplici è sufficiente l'utilizzo di un'immagine, come ad esempio nei casi di **filtrazione** e **decantazione** (figure 3 e 4).

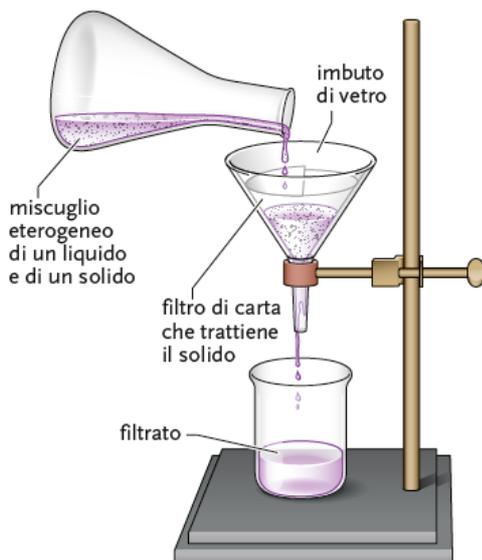


figura 3



figura 4

La **centrifugazione** invece richiede una spiegazione più approfondita (figura 5), soprattutto se si vuole far capire il processo che c'è alla base della separazione.

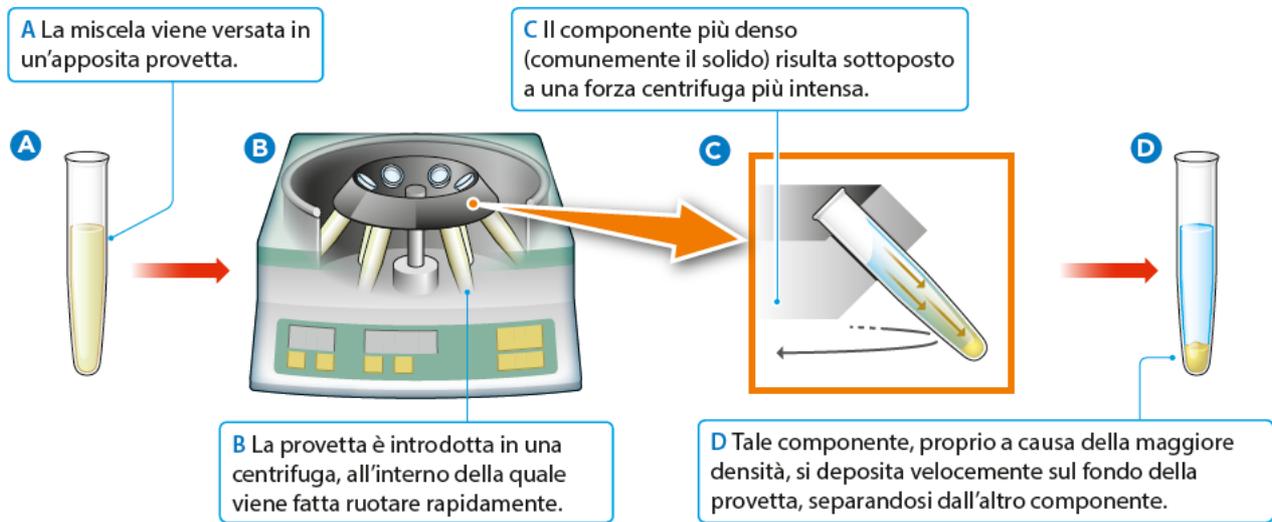


figura 5

Questo potrebbe essere un ottimo argomento per un collegamento con la **biologia** (tramite la centrifugazione del sangue; figura 6), per sottolineare ancora una volta come la chimica e le altre materie scientifiche debbano essere considerate a tutti gli effetti delle “**scienze integrate**”.

CONNECTING SCIENCE *Biologia*

La centrifugazione del sangue

La centrifugazione viene utilizzata nei laboratori chimici quando si eseguono le analisi del sangue [Fig. A]. Il **sangue intero** viene prelevato dal paziente e deposto in una provetta. L'analisi può essere eseguita su **siero** o **plasma**, a seconda del tipo di indagine:

- il **plasma** si ottiene per centrifugazione da un campione di sangue intero a cui è stato aggiunto un **anticoagulante** immediatamente dopo il prelievo;
- il **siero** viene ottenuto lasciando **coagulare** il campione di sangue prima della centrifugazione; ha perciò una composizione simile a quella del plasma, ma non contiene alcuni fattori della coagulazione.

Sul siero si possono fare la quasi totalità delle analisi biochimiche (enzimi, metaboliti, ormoni...) a eccezione proprio dei coagulanti.

Andando invece ad analizzare la percentuale di globuli rossi (**ematocrito**) rispetto al totale [Fig. B], si possono ad esempio scoprire alcune malattie specifiche del sangue, come l'**anemia** (scarsità di globuli rossi rispetto al normale) o la **policitemia** (aumento anomalo del volume occupato dai globuli rossi).

L'ematocrito è usato anche come indicatore nelle analisi **antidoping**: un valore superiore al 50% viene associato al consumo di sostanze dopanti (come l'EPO) che aumentano la quantità di globuli rossi. Tuttavia, valori di ematocrito così alti, sono molto pericolosi per la salute dell'individuo (il sangue risulta più denso e il rischio di **trombosi** aumenta notevolmente).

Figura A Una centrifuga comunemente usata per le analisi del sangue.

Figura B L'esame dell'ematocrito è utilizzato per lo screening di alcune patologie.

figura 6

Per quanto riguarda le miscele omogenee, il discorso è molto simile: in un primo momento si possono far vedere tutte le varie tecniche di separazione ordinate in una tabella (figura 7), nella quale possono essere presenti già delle immagini con esempi pratici.

TECNICA DI SEPARAZIONE	PRINCIPIO DI SEPARAZIONE	ESEMPIO	FUNZIONAMENTO
estrazione con solvente	diversa affinità	 tè o caffè	l'acqua calda estrae dalle foglie del tè (o dal caffè) solo alcune sostanze
cromatografia	diversa affinità	 pigmenti delle foglie	il colore delle foglie è dato da una serie di pigmenti presenti all'interno delle stesse
distillazione semplice	diversa volatilità	 acqua distillata	per ottenere acqua distillata si sfrutta la maggiore volatilità del liquido rispetto ai solidi in esso disciolti
distillazione frazionata	diverso punto di ebollizione	 petrolio grezzo	da un barile di petrolio si ricavano moltissime sostanze (gassose e liquide)

figura 7

La spiegazione prosegue con schemi e immagini, dalle tecniche più semplici (come l'**estrazione con solvente**) a quelle più complicate, come la cromatografia.

A proposito di questa tecnica, l'immagine che cattura subito l'attenzione degli alunni (e che viene generalmente usata per spiegarne il funzionamento) è senza dubbio quella di una TLC, **cromatografia su strato sottile** (figura 8).



figura 8

Si tratta sicuramente di un'immagine adeguata ad introdurre un argomento abbastanza ostico per i ragazzi di una classe prima di un istituto tecnico, **ma è sufficiente?**

Se l'obiettivo è far capire cosa vuol dire "separare" una soluzione potrebbe anche bastare, ma se si vuole andare oltre? Se si vuole spiegare cosa c'è dietro questa separazione? Se si vuole far capire cosa sono la **fase mobile** e la **fase stazionaria**? Un valido aiuto può essere dato dalla spiegazione della **cromatografia su colonna**, sia tramite un'immagine dettagliata (figura 9), sia tramite la visione di un video che permette di spiegare in maniera ancora più semplice dei concetti all'apparenza complessi.

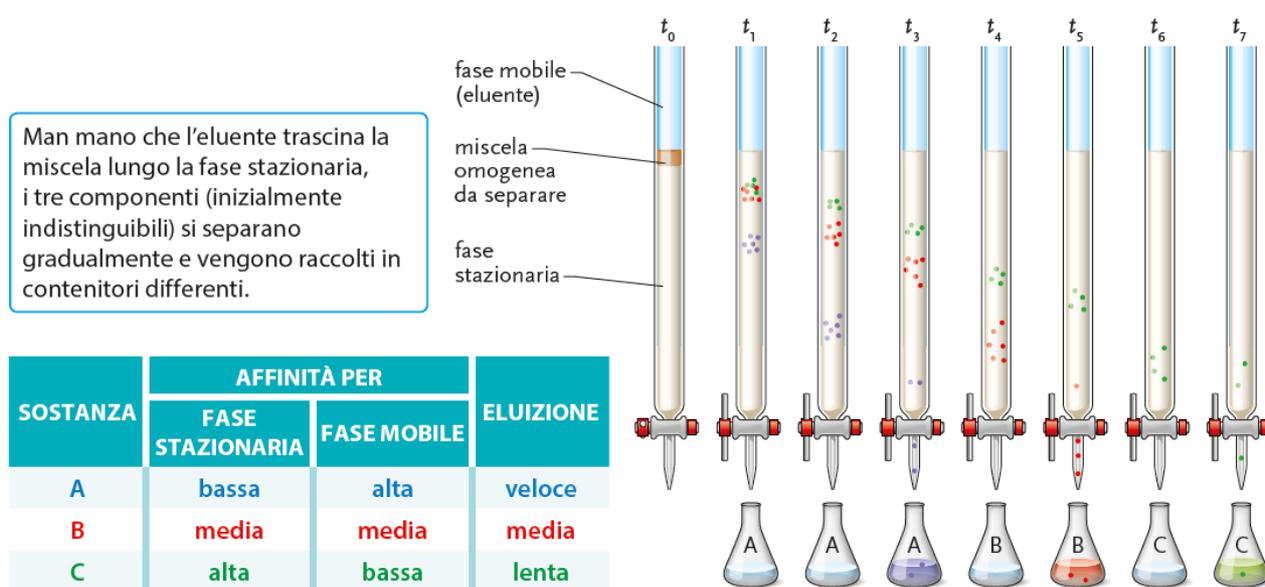


figura 9

[il video allegato e le immagini presenti nell'articolo e nella presentazione PowerPoint sono contenute nel libro "Chimica – Connecting Science", DeA Scuola 2019 per il biennio dei licei e saranno presenti anche nel nuovissimo libro per il biennio degli istituti tecnici "Chimica OK", DeA Scuola 2020.]