

# Separazione di miscugli eterogenei e omogenei

Componenti	Nome	Esempi
solidi dispersi in solidi	miscela eterogenea	granito
solidi dispersi in liquidi	sospensioni	fango, acqua e farina
solidi dispersi in gas	fumi	fumo di legna, fumi industriali
gas dispersi in solidi gas dispersi in liquidi	schiume	detersivi, materiali espansi (polistirolo)
liquidi dispersi in gas	nebbie e aerosol	nebbia
liquidi dispersi in liquidi	emulsioni	acqua e olio, maionese, latte

▲ Tabella 1 Miscele eterogenee.

Componenti	Caratteristiche	Esempi
soluzione solido/solido	tipica delle leghe metalliche: i metalli fusi sono miscelati intimamente e poi risolidificano	bronzo, ottone, peltro, acciaio
soluzione liquido/liquido	soluto e solvente sono spesso miscibili in tutte le proporzioni	acqua e alcol etilico, acqua e vino
soluzione liquido/solido	il soluto è un solido, il solvente è liquido, la soluzione è liquida	acqua e sale, acqua e zucchero
soluzione liquido/gas	i gas sono più o meno solubili nei liquidi, formando una soluzione liquida	ossigeno sciolto nell'acqua, acqua addizionata di anidride carbonica
soluzione gas/gas	i gas sono tutti miscibili tra loro in tutte le proporzioni	aria, che è una miscela di azoto (circa 78%), ossigeno (circa 21%) e altri gas

▲ Tabella 2 Miscele omogenee.

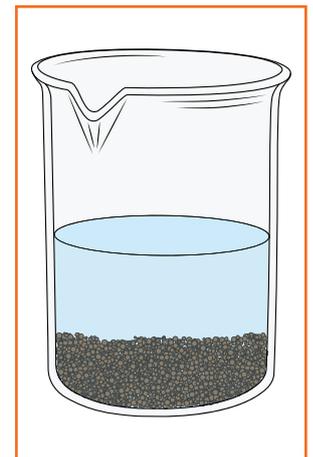
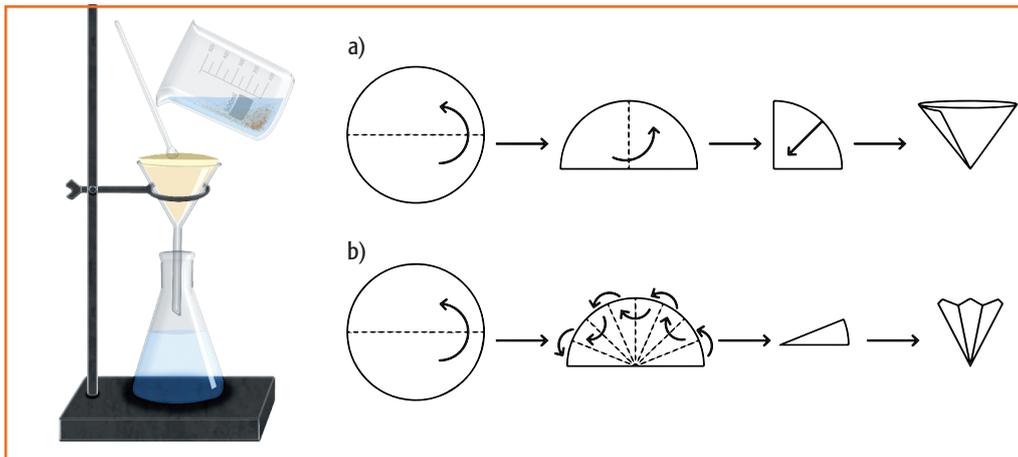


## Separazione di miscugli eterogenei

Il fatto stesso che i miscugli eterogenei presentino fasi diverse è un significativo aiuto alla loro separazione. Per esempio, è evidente che una miscela di acqua e sabbia è facilmente separabile per filtrazione della sabbia. Vediamo quindi possibili metodi di separazione, descritti di seguito.

**Filtrazione.** Si utilizza per sospensioni solido-liquido. Le particelle solide sono trattenute da un filtro su cui si fa percolare la soluzione. In genere si opera **per gravità** facendo passare la sospensione attraverso un filtro di carta fatto aderire alle pareti di un imbuto, di solito di vetro. Il *solido viene trattenuto dal filtro mentre il liquido viene raccolto* (di solito in una beuta). Il filtro può avere una forma a cono, più semplice da preparare, o una forma pieghettata per una filtrazione più veloce (grazie al passaggio di aria tra le pieghe) (Figura 1). Per rendere più veloce l'operazione si può effettuare la filtrazione **sottovuoto**, collegando la beuta di raccolta a una pompa aspirante che generi un vuoto non troppo spinto.

▼ Fig. 1 Filtrazione a) Filtro a cono. b) Filtro a pieghe.

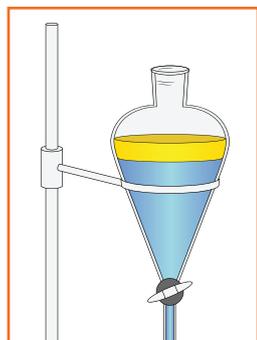
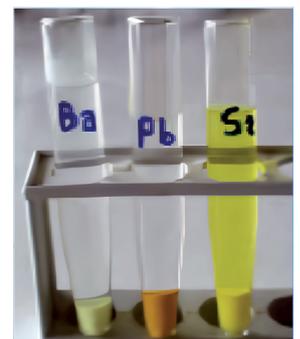


▲ Fig. 2 Decantazione.

**Decantazione.** Anche questo metodo si utilizza per una sospensione liquido-solido. Il *solido a maggiore densità sedimenta* e viene quindi separato aspirando con una pipetta il liquido superiore (Figura 2). Questa tecnica non è molto usata in quanto poco pratica, anche perché rimane sempre un po' di liquido "intrappolato" nel solido.

**Centrifugazione.** Molto più applicata è la centrifugazione, una tecnica derivata dalla decantazione. La separazione viene facilitata da una rotazione rapida e a grandissima velocità impressa da una **centrifuga** al recipiente (in genere una provetta con fondo conico) che contiene la miscela. In queste condizioni *le particelle solide vengono schiacciate contro le pareti* e vi aderiscono, per cui il liquido viene separato facilmente (Figura 3).

► Fig. 3 Centrifuga e provette con la miscela "separata".



**Flottazione.** È un'altra applicazione della decantazione. Si basa sulla diversa densità di liquidi immiscibili che possono essere separati in un dispositivo detto **imbuto separatore**: il liquido più denso potrà fuoriuscire dal rubinetto inferiore, mentre il secondo componente resterà all'interno dell'imbuto (Figura 4).

◀ Fig. 4



## Separazione di miscugli omogenei

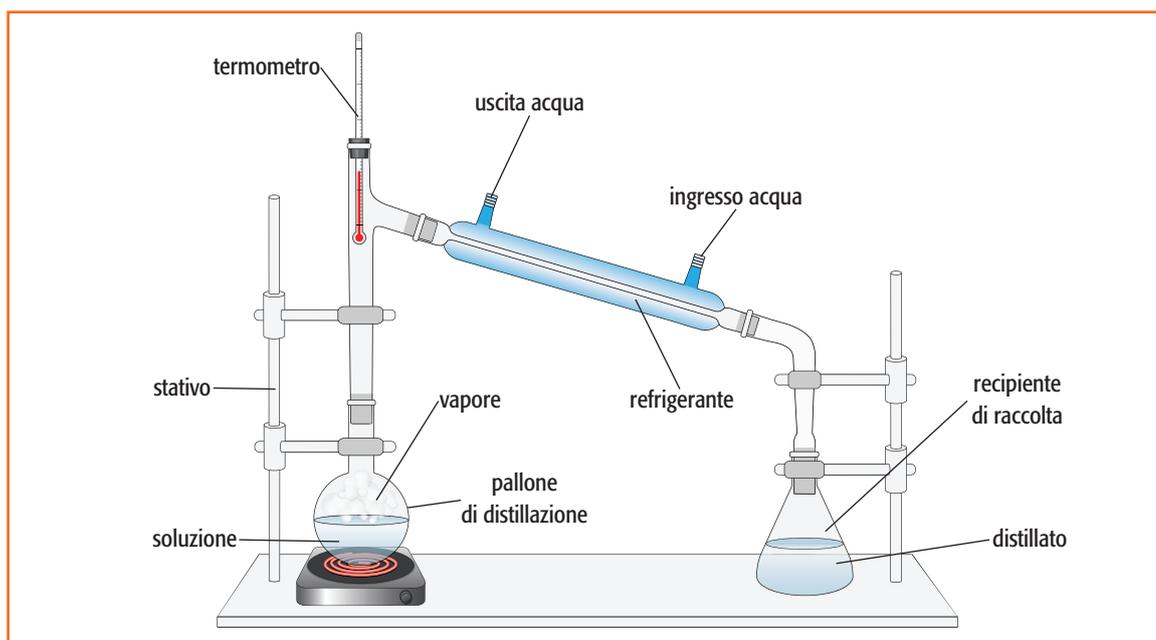
Per i miscugli omogenei i metodi di separazione fin qui indicati non sono applicabili, ma ne esistono altri, alcuni dei quali possono essere indicati anche per miscele eterogenee.

**Evaporazione del solvente/cristallizzazione.** Se dobbiamo separare un solido da una soluzione in cui è l'unico soluto (o al massimo contiene altre sostanze in tracce) basta fare *evaporare il solvente per riscaldamento*. Questa tecnica si usa anche per ricavare il sale da cucina dalle acque marine, sfruttando il calore del sole (Figura 5).



▲ Fig. 5 Immagine di una salina: le acque marine vengono fatte evaporare in vasche di bassa profondità. Il sale rimasto sul fondo viene raccolto e commercializzato.

**Distillazione.** È una tecnica di separazione che sfrutta la *differenza delle temperature di ebollizione delle diverse sostanze* di una miscela, condensando poi i componenti passati in fase gassosa. La miscela da separare viene riscaldata fino all'ebollizione del componente più volatile (con il punto di ebollizione più basso), che passa allo stato di vapore e viene convogliato in un tubo refrigerato dove torna allo stato liquido e come tale viene raccolto (Figura 6). Se anche i componenti sono tanti, se i punti di ebollizione sono abbastanza diversi, è possibile distillarli l'uno dopo l'altro. È usata sia per separare miscele complesse sia per purificare sostanze. È una tecnica nota sin dal Medioevo, applicata principalmente alla produzione di bevande alcoliche.



◀ Fig. 6 Apparecchio per la distillazione.

**Estrazione con solvente.** È utilizzata per estrarre da un miscuglio liquido un singolo componente. Si aggiunge un solvente che non si mescoli con la soluzione (altrimenti farebbe una miscela ancora più complicata) che possa sciogliere la sostanza che interessa. Questa tecnica si applica anche su matrici solide: per esempio, si usa l'acqua bollente per estrarre le sostanze aromatiche dalle foglie del tè, l'alcol per estrarre dai fiori sostanze profumate; è possibile anche ottenere olio di scarsa qualità dalle olive già spremute aggiungendo solventi che estraggono le tracce di olio rimaste; l'olio si recupera poi per evaporazione del solvente.

**Cromatografia.** Si basa sul fatto che i vari componenti di una miscela manifestano un diverso grado di solubilità tra due fasi: una che funziona da supporto o *solvente fisso (fase stazionaria)*, l'altra da *solvente mobile (fase mobile)*. La fase stazionaria può essere anche una semplice striscia di carta da filtro (**cromatografia su carta**) lungo cui sale per capillarità il solvente mobile. I componenti della miscela si separano perché quelli più affini alla fase stazionaria vengono trattenuti di più, e quindi sono più lenti a salire. Il nome ("scrittura con il colore") deriva proprio dalle bande colorate che si generavano sulla carta nei primi tentativi di separazione.

