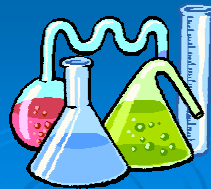


# Gruppo Trasformazioni Soluzioni

Secondaria di secondo grado



## Approccio didattico

Quali sono i  
nuclei fondanti?  
Quali sono gli  
obiettivi?

Apprendimento

Quali sono gli  
ostacoli  
all'apprendimento?

Progettazione  
percorso  
condiviso

Didattica Preconoscenze

Quali sono le  
rappresentazioni  
degli studenti?

## Dare un senso al contenuto

Studio delle trasformazioni  
fisiche (solubilizzazione)



Attraverso la realtà  
quotidiana



Acqua dolce, acqua di  
mare, bevande, prodotti  
domestici, alimenti...



**Fase 1**-Identificare una soluzione a partire  
dalle sue proprietà:

misure di volume, massa, densità,  
concentrazione.

**Fase 2**-Studiare gli effetti di variazioni di  
concentrazione e temperatura sulle soluzioni  
acquose.

Conducibilità delle soluzioni

**Fase 3**- Spiegare i fenomeni osservati  
utilizzando modelli.

## Accogliere le motivazioni degli studenti

La quantità di  
zucchero diminuisce  
quando si scioglie in  
acqua; la prova è  
che scompare.

Non è vero, bevi il  
tuo tè.



Chi ha ragione?

## Preconoscenze

- La soluzione solido-liquido è intesa come miscuglio omogeneo.
- Dalla soluzione è possibile ottenere il soluto per evaporazione.
- Sono note alcune proprietà delle soluzioni acquose, quali la conservazione massa.
- E' noto che in acqua la solubilità di un componente ha dei limiti.

## Domande stimolo Caratteristiche sistema

- **Il punto di partenza è un quesito che si aggancia alla realtà quotidiana.**
- Qual è la differenza tra acqua dolce e salata ?
- Come possiamo misurare il diverso contenuto salino?
- Come potremmo esprimere questo contenuto (lettura etichette)?
- Se versiamo uno stesso volume di vino o di grappa il grado alcolico è lo stesso ?
- E se versiamo diversi volumi dello stesso vino?
- Da che cosa dipende la concentrazione massima di sale in acqua?

## Domande stimolo

### Perché ?

- Perché lo zucchero a caldo si scioglie di più e più velocemente?
- Perché lo iodio non si scioglie in acqua, ma forma la tintura di iodio? Da cosa dipende la solubilità?
- Perché non si devono asciugare i capelli nella vasca da bagno ?
- Perché certe soluzioni conducono e altre no ?
- Perché pezzi di frutta lasciati nello zucchero liberano molta acqua?
- Si scioglie più velocemente il sale grosso o quello fino?
- Perché d'inverno si distribuisce il sale sulle strade?

## Percorsi laboratoriali

per gruppi

- Misura e confronto tra concentrazioni di diverse di soluzioni acquose espresse in **massa soluto/Vsoluzione**. Attività strutturanti di classificazione secondo la massa e il volume.
- Misura delle **masse di soluto** su volumi diversi della stessa soluzione di acqua e sale.
  - Rappresentazione grafica  $m \text{ soluto} / V \text{ soluzione}$
- Studio della **densità ( $m \text{ soluz} / V \text{ soluz}$ )** della soluzione precedente , utilizzando gli stessi volumi. Prelievo di volumi crescenti di soluzione e misura delle masse.
  - Rappresentazione grafica  $m \text{ soluzione} / V \text{ soluzione}$
  - Confronto con il grafico delle concentrazioni.
- Misura sperimentale della **solubilità** per lo **zucchero** a due o più **temperature**. Confronto tra dati sperimentali e la curva di solubilità dello zucchero. Analisi delle curve di solubilità di altri sali.
- Ricerca dei fattori che influiscono sulla solubilità: **temperatura e natura del solvente**.
- Ricerca dei fattori che influenzano la velocità di solubilizzazione: **temperatura , agitazione, granulometria soluto**.

- **Studio della conducibilità** con un conducimetro a comparazione di solventi, soluti e soluzioni (acqua, cloruro di sodio in cristalli, soluzione acqua e sale, zucchero solido, soluzione acqua e zucchero). Estensione ad altri sali. Confronto con le conducibilità di soluzioni non acquose (iodio in cicloesano).
  - Tabelle comparative
- **Studio dell' osmosi** con patate, carote, acqua + cloruro di sodio o zucchero, utilizzando soluzioni a concentrazione diversa, partendo da una soluzione 1 M.
- **Estensione attività**
- Effetti della **concentrazione sui passaggi di stato**: crioscopia ed ebullioscopia. Riscaldamento di miscele acqua e sale a concentrazione nota fino all'ebollizione e raffreddamento fino alla solidificazione.
- Misura degli effetti sul punto di ebollizione di **sostanze ioniche e molecolari** a diverse concentrazioni.
- Misura del **calore di dissoluzione** (cloruro di calcio e nitrato di ammonio).
- **Le unità laboratoriali riguardanti la conducibilità, la crioscopia, l'ebullioscopia e il calore di dissoluzione devono essere proposte dopo che gli studenti hanno acquisito i concetti di energia e legame chimico.**

## Esempio di percorso laboratoriale

- La risoluzione di un problema posto dall'insegnante inizia dalle idee degli allievi che sono spesso incomplete e a volte erranee. Solo alla fine di un percorso di un'attività sperimentale accade che alcune idee si modificano e la comprensione del fenomeno studiato si affina. Che l'ipotesi iniziale sia vera o falsa, non è significativo. Ciò che conta è dimostrare che si è compreso il percorso progettato in gruppo o con l'aiuto dell'insegnante, giustificando passo dopo passo le proprie scelte. Per questo motivo per la maggior parte degli esperimenti non si forniscono schede predefinite, ma una modalità di lavoro per tappe in cui gli allievi siano in grado di giustificare ogni aspetto delle loro scelte e di provare le loro ipotesi attraverso le esperienze effettuate.
- Gli studenti lavorano in gruppo e raccolgono le loro idee, riflessioni, osservazioni e risultati in una scheda in cui vengono individuate cinque tappe importanti: idee iniziali, ipotesi e piano di lavoro, sperimentazione, bilancio risultati ottenuti, concetti acquisiti. I report individuali riportano le differenze rispetto al gruppo, riguardo le ipotesi, le osservazioni e altri aspetti rilevanti.

### Unità laboratoriale - Scheda per l'allievo o per il gruppo (modificando le frasi)

#### Prima fase

Problema da risolvere o quesito:

Quello che so sul problema:

La mia ipotesi personale:

Per il seguente motivo:

#### Seconda fase

Il materiale necessario per la mia esperienza:

Le tappe dell'esperimento:

1

2

3

4

Validazione dell'insegnante

#### Terza fase

I miei risultati sperimentali (ciò che osservo e misuro e rappresento in tabella e/o grafico)

La risposta al problema secondo i risultati che ho ottenuto:

#### Quarta fase

I risultati confermano la mia ipotesi

sì

no

Perché ?

Ecco un problema sopraggiunto durante l'esperimento

Come potrei migliorare l'esperimento:

#### Quinta fase

Quello che ho appreso

### Unità laboratoriale sulla conducibilità

#### Lavoro di gruppo

L'allievo possiede già una conoscenza del legame chimico e classifica le sostanze in base al tipo di legame. Tuttavia, lo stesso esperimento guidato potrebbe sollecitare l'allievo a comprendere il concetto di ione, partendo dalla conoscenza della struttura atomica.

#### Problema

##### 1-Perché certe soluzioni conducono la corrente elettrica?

Provare a stabilire quali delle seguenti soluzioni conducono la corrente elettrica.

- acqua demineralizzata
- acqua di rubinetto
- acqua e 10g/L di saccarosio
- acqua + 2g/L di NaCl acqua + 10 g/L di NaCl
- acqua + 10 g/L di Cu SO<sub>4</sub>
- cicloesano + iodio

##### 2-Riflettere e formulare una ipotesi.

3-Raccogliere le idee di tutti e progettare un esperimento, avendo a disposizione un conducimetro a comparazione. Per il corretto uso dello strumento leggere la scheda di utilizzo, facendo attenzione a tutte le situazioni di rischio indicate.

##### 3-Sottoporre il progetto all'insegnante.

4-Fornire una lista precisa di tutto il materiale necessario.

5-Realizzare l'esperimento quando l'insegnante avrà dato l'autorizzazione e fornito il materiale.

6-Raccogliere i risultati in tabelle comparative.

7-Interpretare i risultati e rispondere al problema di partenza.

8-Redarre un report di gruppo seguendo lo schema proposto nella scheda fornita, che tenga conto delle diverse osservazioni dei componenti.

#### Di questo percorso si valuterà:

la pertinenza delle riflessioni, la qualità del lavoro sperimentale, la condivisione dei compiti sperimentali, la correttezza e la coerenza del report, l'interpretazione (concetto di particella carica, tipi di carica, concetto di quantità di particelle cariche, concetto di molecola, il senso logico).

#### Difficoltà

Alcuni allievi pensano esclusivamente a una corrente di elettroni e confondono l'atomo con lo ione. Pensano che il solfato di rame è conduttore, perché il rame è un buon conduttore. Pensano che l'acqua sia un buon conduttore.

Per alcuni esperimenti può essere proposto un percorso guidato.

**Esempio di approccio**

**Vacanze un pò salate**

Al suo ritorno da un viaggio Giuseppe ha portato alcune foto delle sue vacanze. La più divertente è questa.



Giuseppe ha bevuto dell'acqua salata, ma non ha voluto dire di quale mare.

Dal suo luogo di vacanze ha portato una bottiglia di acqua salata e noi dobbiamo indovinare da quale mare o oceano proviene.

Salinità mari ed oceani	
Oceano Atlantico	31,5 g/L
Mar Nero	17,6 g/L
Mar Rosso	43 g/L
Mar Morto	270 g/L
Mar Baltico	4,8 g/L
Mar Mediterraneo	36,6 g/L

**Problema**

Come possiamo risalire al tipo di acqua ?

Se disponiamo di una piastra riscaldante, un cilindro, un becher, una bilancia, e la tabella a fianco, quale esperimento possiamo progettare per risolvere il problema ?

**Esperimento guidato**

1- In questa acqua di mare o di oceano il solvente è \_\_\_\_\_, i soluti sono \_\_\_\_\_ e la soluzione è \_\_\_\_\_.

2- Pesare il becher vuoto: m = \_\_\_\_\_.

3-

Il materiale che utilizzo	Quello che faccio	Quello che ottengo
Schema:	Schema:	Schema:
Con una pipetta graduata prelevo 20 mL di soluzione e la verso nel becher..	Riscaldo la soluzione fino a evaporazione dell'acqua.	

4- Pesare il becher con il contenuto : m becher+ soluto \_\_\_\_\_

5- Calcolare la massa del soluto: m soluto = \_\_\_\_\_

**Spiegazione**

In questa soluzione vi sono \_\_\_\_\_ g di soluto in 20 mL di acqua. Determinare la concentrazione dell'acqua di mare completando la tabella:

Volume della soluzione in L	Massa del soluto in g
In 20 mL d'acqua salata ,	ci sono _____ g di sale
In 1000 mL (1 L) d'acqua salata	ci sono _____ g di sale .

Utilizzando le proporzioni, posso scrivere : 20mL : 1000 mL = \_\_\_\_\_

**Conclusione**

La concentrazione in sale m/V di questa acqua di mare è \_\_\_\_\_ g/L

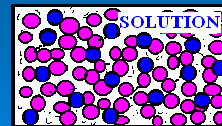
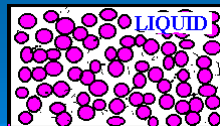
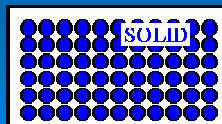
Confrontando il dato ottenuto con la tabella delle salinità dei mari e degli oceani, si deduce che la soluzione proviene da: \_\_\_\_\_

Ogni gruppo di lavoro opera con un volume diverso della stessa acqua di mare.

Si confrontano e discutono i dati ottenuti.

## Dissoluzione: modello particellare

- Il modello viene fornito dall'insegnante perché lo studente non può autorappresentarlo, a meno che non lo conosca da altre fonti. Nelle classi prime la rappresentazione particellare può essere estesa non solo allo stato iniziale o finale, ma anche negli stadi intermedi della dissoluzione. La rappresentazione particellare deve comunque spiegare i fenomeni macroscopici osservati.
- Dopo l'introduzione dei modelli atomici e dei legami, è utile assumere i modelli molecolari e ionici a spiegazione di fenomeni quali la conducibilità, l'ebullioscopia, la crioscopia e l'osmosi.



## Attività strutturanti di classificazione secondo la massa o il volume

- Qualche approccio didattico per consolidare i concetti di massa, volume e densità e concentrazione di una soluzione.
- Esempio
  - Come sapere se un mare è più salato di un altro ?
  - L'insegnante prepara tre bottiglie di acqua salata ad esempio 36,6 g/L (Mar Mediterraneo), 43 g/L (Mar Rosso) e 270 g/L (Mar Morto), corrispondenti all'acqua di tre mari.
  - Quali metodi si possono utilizzare per collegare i campioni alle tre concentrazioni?

## Primo metodo

- **Classificazione secondo la massa, a volume identico.**
- Misura della massa di volumi uguali dei tre tipi di acqua (**densità a confronto**). A volume uguale, la soluzione più pesante è la più salata.
- **Sequenza dalla massa minore a quella maggiore**

- Mar Mediterraneo      Mar Rosso      Mar Morto
- massa minore      massa maggiore

## Secondo metodo

- **Classificazione secondo il volume, a massa identica**
- Misura in un cilindro della stessa massa di liquido e verifica dei diversi volumi. Possibile utilizzo di recipienti dosatori con doppia graduazione.
- **Dal volume più piccolo a quello più grande, anche se le variazioni sono minime. La stessa massa non occupa lo stesso volume.**

- Mar Morto      Mar Rosso      Mar Mediterraneo
- volume minore      volume maggiore

## Terzo metodo

- Classificazione in base alle masse di soluti, a parità di volume (concentrazione).
  - Dopo l'evaporazione di un volume noto di acqua salata, si recuperano x grammi di sale.
- Mar Mediterraneo                  Mar Rosso                  Mar Morto
- 
- massa soluto minore                  massa soluto maggiore
  - concentrazione minore                  concentrazione maggiore

## Studio di un fattore che influenza la solubilità: la temperatura

- **Problema** : Se mescoliamo 100 g di acqua con 50 g di zucchero, si scioglierà completamente oppure si formerà un precipitato? Qual è la quantità massima di soluto che si può sciogliere a temperatura ambiente in 100 g di acqua? Da che cosa è influenzata la solubilità?
- **Alcuni esperimenti**
- 1-Aggiungere in un becher con 100 ml di acqua dello zucchero fino a saturazione, misurandone la massa.
- 2-Nel secondo esperimento si dispone di una piastra riscaldante e si ripete la stessa procedura a due temperature diverse, misurando ogni volta la massa di soluto disciolto. La solubilità può essere espressa in g soluto/ volume solvente.
- Si confrontano i dati raccolti con quelli della curva di solubilità del saccarosio.
- 3-Mentre un gruppo esperimenta la solubilità dello zucchero, altri gruppi utilizzano due sali diversi ( nitrato di potassio, cloruro di sodio).

## Influenza della temperatura sulla velocità di dissoluzione

- **Domanda:** il sale impiegherà più tempo a disciogliersi in acqua calda o fredda?
- **Esperimento**
  - Può essere realizzato con diversi becher contenenti 200 ml di acqua a quattro temperature diverse. Si versano in ognuno 5 grammi di NaCl e si misurano i tempi di dissoluzione. Si riportano in grafico i tempi di dissoluzione in funzione della temperatura.
  - Si può affinare l'osservazione, rilevando per tempi uguali, ad esempio 5 minuti, dove è il sale è rimasto indissolto. Si confrontano le quantità.

## Altri fattori che influenzano la solubilità

- Raccogliere tutte le ipotesi fatte dagli studenti sui fattori che influenzano la solubilità in aggiunta alla temperatura. Distinguere i fattori che aumentano la velocità di dissoluzione, da quelli che influenzano la quantità di soluto disciolto.
  1. Quantità di acqua
  2. Agitazione soluzione
  3. Granulometria (fine , grossa)
  4. Natura solvente-soluto.
- **Esempi di esperimenti.**
  - Riguardo i primi tre fattori, misurare i tempi di dissoluzione variando il volume d'acqua, l'agitazione meccanica (senza e con agitatore), la granulometria del sale (sale grosso e fino).
  - Riguardo il quarto punto introdurre un cristallo di iodio in due provette, la prima contenente acqua e la seconda cicloesano e confrontarle.
  - Lo iodio è insolubile in acqua e solubile in cicloesano: dare una spiegazione utilizzando i modelli di molecole polari e apolari.
  - Fare previsioni sulla miscibilità acqua- cicloesano.
- **Per ogni problema documentare tutte le tappe del percorso sperimentale nella scheda di gruppo.**

## Influenza di un soluto sui passaggi di stato

- **Perché d'inverno si distribuisce il sale sulle strade?**
- La presenza di un soluto modifica il punto di fusione e di ebollizione che avvengono a una diversa temperatura. La temperatura durante i passaggi di stato non si mantiene costante.
- Preparare, 2 miscele frigorifere a diversa quantità ghiaccio- sale (50g di ghiaccio, 50 g di ghiaccio + 16 g di NaCl, 50 g di ghiaccio + 80 g di cloruro di calcio) e misurare le temperature raggiunte. Ripetere l'esperimento aggiungendo sale all'acqua e misurando la temperatura durante l'ebollizione.
- L'utilizzo di scale di confronto aiuta a capire i risultati sperimentali. Spiegare mediante interazioni soluto solvente.

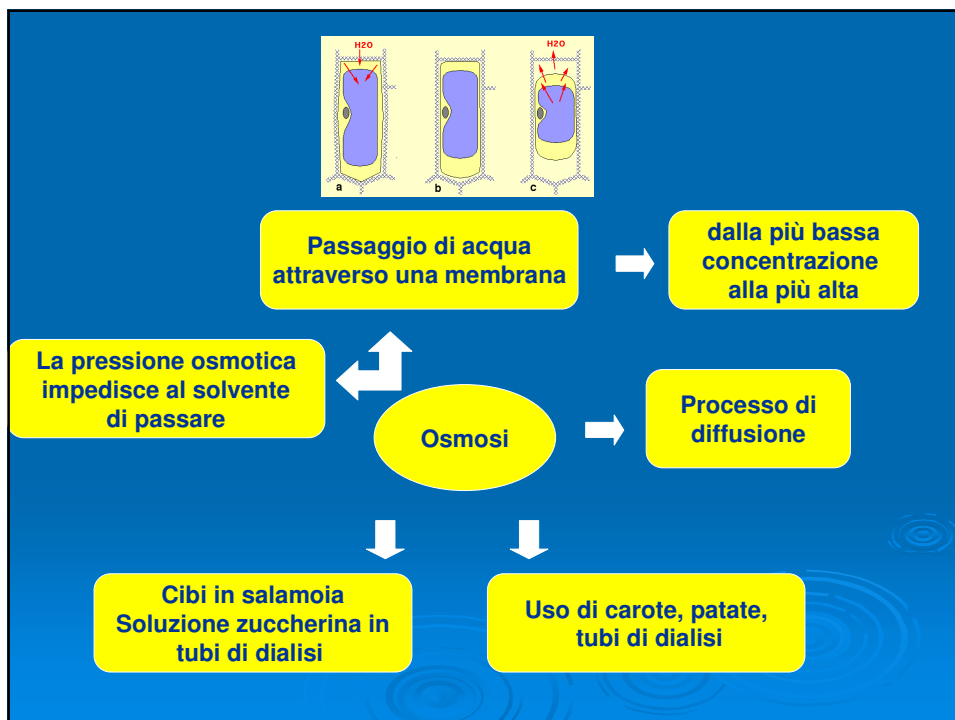
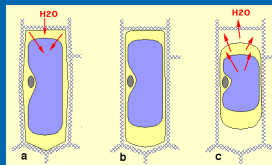


## Studio del calore sviluppato nella dissoluzione

- **Problema**
- Per il trattamento di piccoli traumi si usa la terapia caldo-freddo che impiega buste contenenti nitrato ammonico e cloruro di calcio. Queste sostanze si sciolgono in acqua liberando o assorbendo calore per una durata di circa 15 minuti.
- $\text{CaCl}_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq})$   
 $\Delta H_{\text{sol}} = - 82,8 \text{ kJ/mol}$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{NO}_3^- (\text{aq})$   
 $\Delta H_{\text{sol}} = + 26,2 \text{ kJ/mol}$
- Avendo a disposizione un calorimetro, i soluti (1/10 di mole e una data quantità di acqua (200 ml), determinare il calore di dissoluzione per mole di soluto e confrontarlo con i dati teorici.

# Osmosi

- Domanda frequente degli allievi
- Perché il sale fa rinsecchire le lumache ?



## Osservazioni sull'osmosi nei tuberi di patata

Perché pezzi di frutta lasciati nello zucchero liberano molta acqua? Proviamo l'esperimento con i tuberi di patata.

### Cosa devi fare

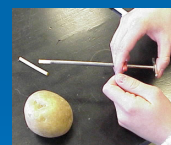
Con un attrezzo tagliente come quello che si usa per togliere il torsolo alle mele, ricava da una patata alcuni cilindri. L'uso dei cavaforoli o foratappi ti facilita il compito di ottenere cilindri dello stesso diametro, ma volendo puoi usare anche un coltello o un bisturi. In ogni caso stai attento a non tagliarti.

a. Ricava campioni esattamente delle stesse dimensioni, lunghi 5 cm

Nel frattempo l'insegnante fornirà al referente di gruppo 6 provette, 2 pipette da 10 ml, una propipetta, acqua distillata e una soluzione di zucchero di concentrazione di 1 mol per litro in un becher.

b. Diluisci la soluzione di zucchero come segue:

Provetta	Soluzione di zucchero (mL)	Acqua distillata (mL)	Concentrazione soluz (mol/L)
1	10	0	
2	8	2	
3	6	4	
4	4	6	
5	2	8	
6	0	10	



- c-Asciuga le superfici di taglio usando carta da filtro. Trova la massa di ciascun cilindro (A) approssimando al decimo di grammo più vicino.  
d-Ora metti un cilindro in una provetta contenente 10 mL di soluzione concentrata e poi rispettivamente nelle altre 5 a soluzione diluita.  
e-Chiudi ogni provetta con un tappo e lascia riposare per un'ora.  
f-Rimuovi i cilindri dalle provette e asciugali rapidamente. Determina la massa (B) di ogni cilindro e misura nuovamente la g-lunghezza.  
g-Calcola la variazione di massa  $\Delta m$  di ciascuno dei tre cilindri come differenza tra A e B. calcola la variazione %  $(\Delta m/A \times 100)$ .  
h-Osserva la consistenza dei due cilindri. E' turgido, flaccido o a metà strada fra questi due estremi?

### Rispondi alle seguenti domande

1. Quale cilindro presenta un aumento di massa?
2. Che cosa pensi sia accaduto nel cilindro che ha perso massa?
3. In base a ciò che hai osservato nel cilindro immerso nella soluzione di zucchero, che cosa pensi accada al fusto di una pianta erbacea che ha perso acqua?
4. In quali circostanze le piante perdono acqua e turgore in questo modo?
5. Che cosa pensi sia accaduto alle cellule della pianta che ha perso acqua?
6. Ora adatta questo metodo per scoprire se anche altre patate si comportano allo stesso modo o se ogni tubero presenta un comportamento diverso.

### Elaborazione dati

1. Registra tutti i dati in una tabella

Concentrazione soluzione mol/L	$\Delta m$ %

2. Costruisci un grafico con la concentrazione dello zucchero in ascissa e la variazione percentuale della massa dei cilindri in ordinata, utilizzando i valori negativi per la diminuzione di massa.
3. Utilizzando il grafico, calcola la concentrazione della soluzione di zucchero che non indurrebbe alcuna variazione della massa dei tessuti della patata che vi fossero immersi.
4. Qual è la minima concentrazione della soluzione di zucchero in grado di richiamare acqua fuori dai tessuti della patata per effetto dell'osmosi?

## Riflessioni sul percorso laboratoriale

- Assicurarsi che le parole e i concetti utilizzati siano compresi.
- Se gli allievi utilizzano concetti senza capire il significato scientifico, aiutarli a fornire esempi concreti.
- Se hanno difficoltà a lavorare in gruppo aiutarli ad assumersi dei compiti. A questo scopo si fornisce una lista dei ruoli, che può essere utilizzata a rotazione.
- Se non c'è il tempo di rispondere a tutte le questioni, dare agli allievi degli spunti di riflessione, perché provino a ricercare da soli.
- Aiutarli a fare scelte alternative e a confrontare percorsi diversi.



## Linguaggio condiviso

- **Solubilità:** la capacità del soluto di sciogliersi nel solvente.
- **Saturazione:** è saturata una soluzione nella quale il soluto, in situazione di equilibrio, è presente anche in forma indisciolta.
- **Concentrazione:** rapporto fra la quantità di soluto e di solvente/soluzione. La concentrazione può essere espressa con un gran numero di unità di misura.
- **Dissoluzione:** fenomeno in cui il solvente separa le particelle di soluto.
- **Dissociazione:** fenomeno in cui il solvente separa gli ioni del reticolo.
- **Sistema:** l'insieme materiale che si sta studiando. Un sistema deve essere sempre delimitato.
- **Omogeneità ed eterogeneità:** da un punto di vista macroscopico, si definisce omogeneo un sistema nel quale la misurazione di una qualsiasi proprietà, effettuata in punti diversi, dà lo stesso risultato; è eterogeneo un sistema che non risponde a questa caratteristica.

## Collegamenti con la realtà quotidiana

- **Salute:** presa di coscienza dei rischi per la salute della forte concentrazione in zuccheri di certe bevande e della concentrazione alcolica di vini e superalcolici.
- **Sicurezza:** conoscenza della pericolosità di acidi e basi e prodotti domestici che li contengono, soprattutto se concentrati.
- Saper leggere le etichette, riconoscere le frasi di rischio e i simboli di pericolo.
- **Organismi viventi:**
- i sali minerali nella linfa contribuiscono alla nutrizione delle piante;
- l'equilibrio tra quantità di acqua e quella dei sali disciolti deve essere mantenuto costante all'interno delle cellule.

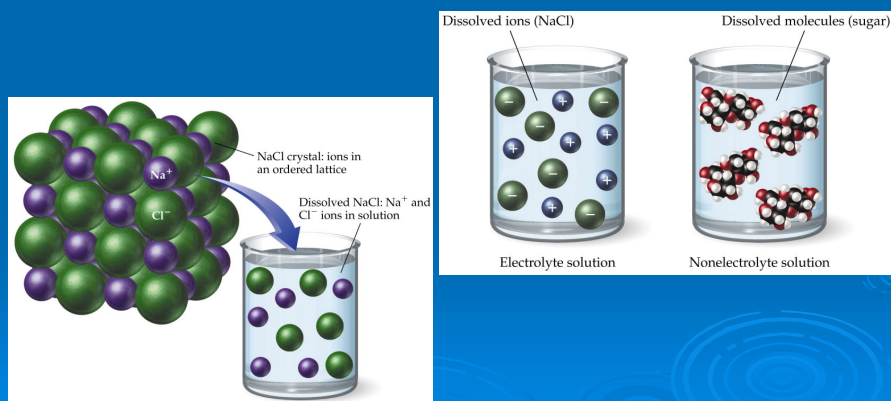
## Nodi concettuali

- Concetti di **densità** e di **concentrazione**.
- Distinzione tra le proprietà **estensive** e **quelle intensive** più adatte alla caratterizzazione di un sistema.
- Concetto **stato di equilibrio**.
- Modello di **interazione soluto-solvente**
- **Energia** associata ai legami.

## Modello

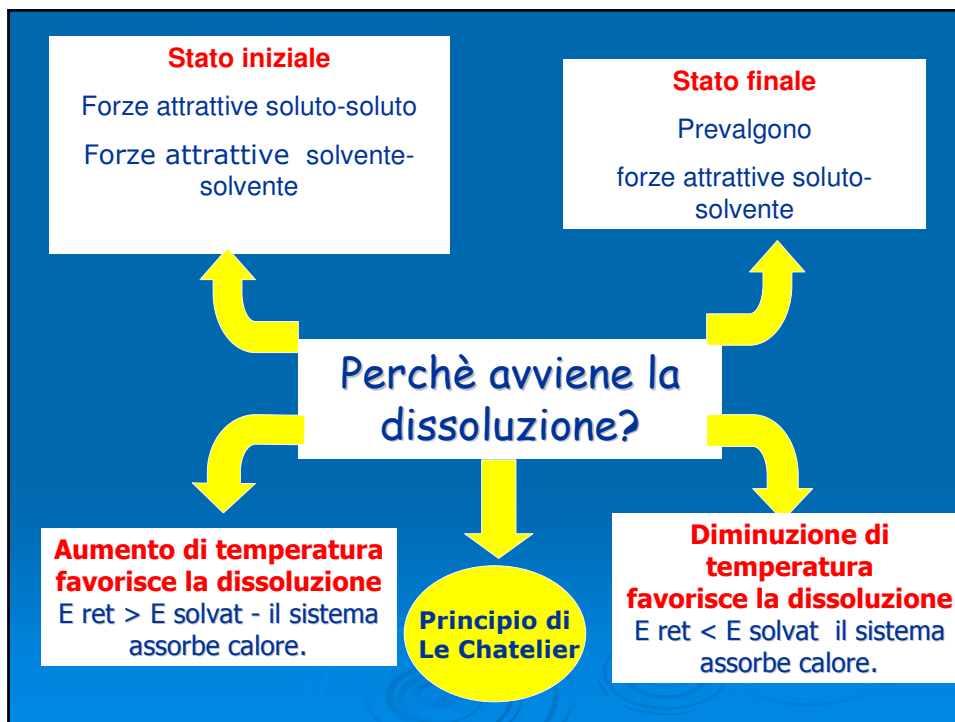
- La dissoluzione deriva da una competizione tra: forze attrattive **solvente-solvente**, **soluto-soluto** e forze attrattive **soluto-solvente**.
- Solidi cristallini molecolari e ionici sono tenuti insieme da **forze di natura elettrostatica**.
- Nel processo di dissoluzione il solvente deve rompere la coesione del reticolo, rappresentata dall'energia reticolare.

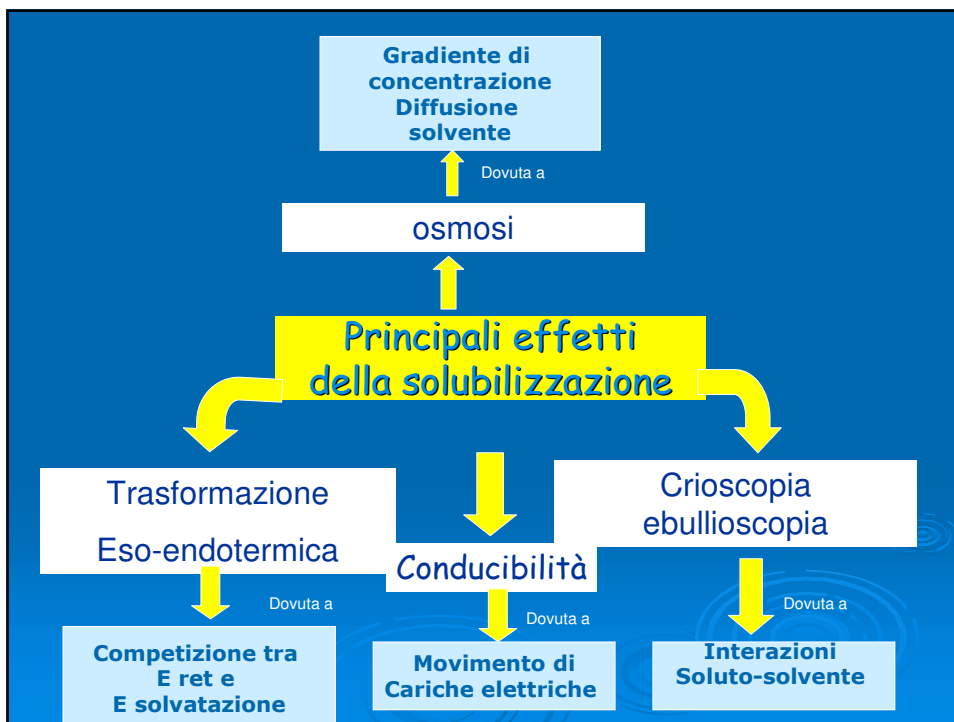
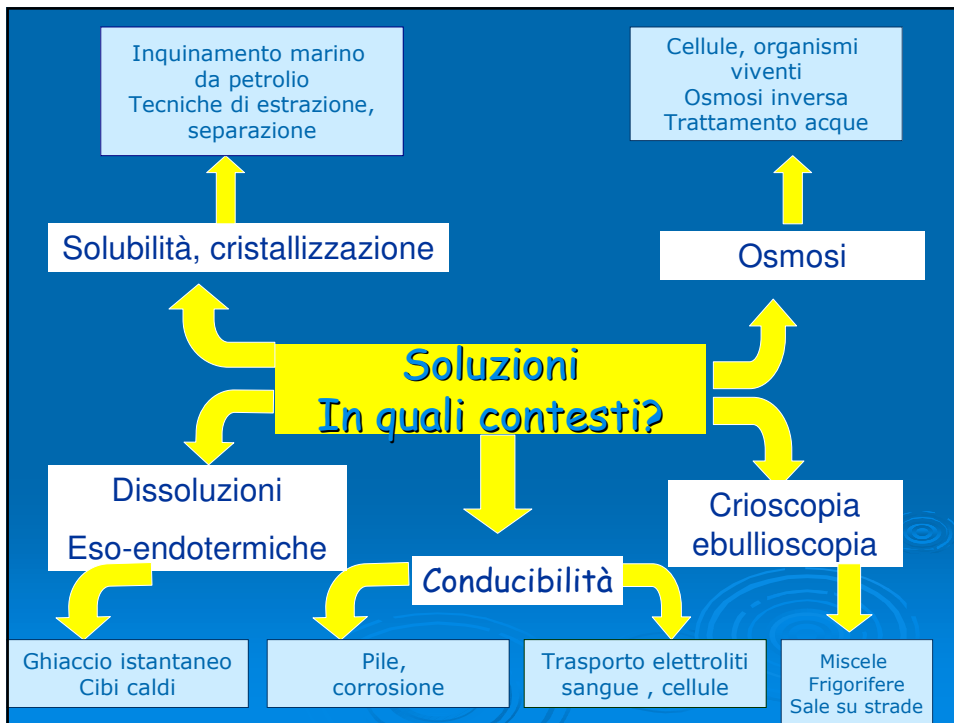
## Modello composti molecolari e ionici



## Dissoluzione: termodinamica ed equilibrio

- L'energia per la dissoluzione del reticolo ( $E_{\text{ret}}$ ) viene in parte fornita dal solvente con le **interazioni soluto-solvente** (Energia di solvatazione). Il simile scioglie il simile.
- Se  $E_{\text{ret}} > E_{\text{solvatazione}}$  il sistema assorbe calore, perché l'energia liberata non è sufficiente a disgregare il reticolo e quindi va integrata.
- Se  $E_{\text{ret}} < E_{\text{solvatazione}}$  il sistema libera calore, perché la solvatazione è più forte della coesione del cristallo.
- Utilizzo del principio di Le Chatelier e dell'entalpia per spiegare dissoluzioni esotermiche ed endotermiche:
- processi esotermici inibiti da un aumento di temperatura;
- processi endotermici favoriti da un aumento di temperatura.





## Competenze

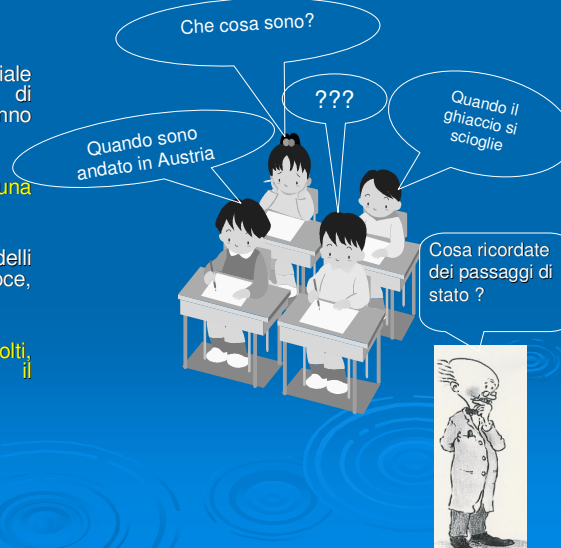
- Lo studente comprende che:
- la concentrazione e la densità di una soluzione rimangono costanti e non godono dell'additività;
- la saturazione esprime una concentrazione di un soluto in equilibrio dinamico con il solido;
- lo stato di equilibrio può essere modificato dalla temperatura;
- la concentrazione può essere espressa in diversi modi;
- la solubilità dipende dalla affinità del soluto e del solvente e quindi dalla loro natura e la dissoluzione può avvenire con assorbimento o emissione di calore;
- se aumenta la superficie di contatto tra solvente e soluto, favorita dall'agitazione meccanica, la dissoluzione è più veloce;
- una soluzione acquosa conduce l'elettricità se contiene ioni;
- l'osmosi è un processo che tende ad uguagliare le concentrazioni delle soluzioni separate da una membrana, attraverso il passaggio del solvente;
- un soluto modifica alcune proprietà del solvente: il punto di ebollizione e di congelamento, tensione di vapore e pressione osmotica;
- l'emissione o assorbimento di calore in una dissoluzione può essere determinata dalla misura di temperature e dalla relazione calore e temperatura.

## Lo studente sa

Possedere un criterio per definire una trasformazione (differenza tra stato iniziale e finale).  
Determinare varianti e invarianti nelle trasformazioni.  
Formulare ipotesi e giustificare scelte progettuali.  
Utilizzare modelli.  
Utilizzare un lessico scientifico adeguato.  
Saper applicare le conoscenze e a situazioni della vita quotidiana.  
Conoscere le soluzioni essenziali alla vita.  
Essere consapevoli della necessità di rispettare le opportune norme di sicurezza.

## Valutazione saperi naturali e preconoscenze

- Individuare nella fase iniziale attraverso un'attività di brainstorming se gli allievi hanno acquisito i concetti di:
  - miscuglio omogeneo
  - conservazione massa in una soluzione
  - passaggi di stato
- Identificare i loro modelli rappresentativi. Valutazione veloce, individuale o di gruppo.
- Dall'analisi degli elementi raccolti, individuare le strategie e il percorso più idoneo.



## Valutazione formativa

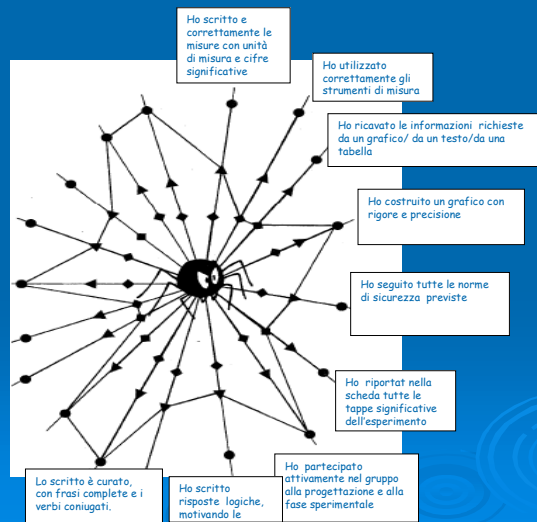
- Permette di aiutare l'allievo nelle difficoltà indicandogli i criteri per il superamento.
- Valorizza gli sforzi e il suo contributo alla progettazione.
- Si parte da un problema o un quesito, si formulano delle ipotesi e si progetta un percorso sperimentale per dare una risposta. Il percorso deve essere validato dal docente. Alla fine ogni gruppo espone i risultati ottenuti e la propria risposta al problema.
- E' una situazione di apprendimento nella quale lo studente è parte attiva nella costruzione delle sue conoscenze.

- **Esempio di protocollo sperimentale**
- Scheda studente o gruppo
- Griglia docente
- La valutazione formativa comprende anche esercizi di rinforzo e soluzione di problemi in nuovi contesti, anche guidati.
- **L'allievo deve conoscere gli indicatori di valutazione per ogni percorso laboratoriale.**

**Griglia di valutazione formativa e/o sommativa per il docente**

L'allievo	SI	No	In parte	Note
ha descritto e compreso il problema iniziale ?				
ha seguito tutte fasi indicate?				
ha proposto delle spiegazioni o delle soluzioni al problema di partenza?				
ha giustificato le spiegazioni o le soluzioni con l'aiuto delle osservazioni e dei dati raccolti?				
ha utilizzato modelli nella spiegazione?				
ha scelto il materiale essenziale per l'esperimento ?				
ha scelto le tecniche appropriate?				
ha seguito le norme di sicurezza?				
ha presentato i risultati nel modo corretto?				
ha compreso i concetti scientifici ?				
ha comunicato in modo corretto e coerente i contenuti ?				

L'allievo deve conoscere gli indicatori di valutazione per ogni percorso laboratoriale, che gli permettono di autovalutarsi durante tutte le fasi dell'attività. Nell'esempio i pallini indicano gli obiettivi raggiunti, i triangoli quelli parzialmente raggiunti e i rombi quelli non raggiunti. Lo schema evidenzia immediatamente gli obiettivi non raggiunti.



## Valutazione finale

- Permette di fare un bilancio delle competenze e dei progressi dell'allievo e di poter fornire delle indicazioni personalizzate.
- Si basa sul raggiungimento delle competenze sia teoriche e sperimentali specifiche, sia generali come la capacità di argomentare in modo logico e corretto, di comunicare le conoscenze sia scritte che orali.
- La valutazione sommativa si basa su verifiche orali, scritte e pratiche. Deve inoltre tener conto del contributo al lavoro di gruppo.
- L'attività pratica è essenziale per valutare certe competenze: saper leggere la temperatura di un termometro, non è la stessa cosa di saperlo utilizzare correttamente in undato contesto.
- Se l'attività è di tipo sperimentale può essere simile a quella formativa, ma deve essere testata in un contesto diverso. In tal caso, si ripropone la scheda-studente e la griglia di valutazione della verifica formativa oppure schede con domande che favoriscano una riflessione sul fenomeno studiato (esempio : scheda -osmosi) e sviluppino un ragionamento critico.

- La valutazione sommativa comprende pure interpretazione di grafici, di immagini, di letture, di problemi e di test con varietà di items, sia per riflettere i diversi stili di apprendimento, sia per testare i diversi modi di esprimere il sapere e il saper fare.
- La ripartizione tra conoscenze, comprensione e applicazione deve equilibrata.
- Si possono utilizzare punti o lettere da A ad E per indicare il livello di apprendimento e assegnare un voto.