

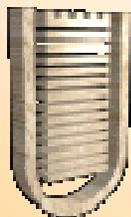
II Scuola Estiva di Ricerca Educativa e Didattica Chimica
“Ulderico Segre”

Ferrara 10-15 Luglio 2010

ScienzaOrienta2010

“Primo approccio al
Cooperative learning + Learning by doing “

Vanessa Biagiotti e Daniela Romanazzo





Chi siamo?

Ludis
LABORATORIO
UNICO
DIDATTICA
INTRATTENIMENTO
SCIENTIFICO



*Mister Archimede
RaiEducational
MiMandaRai3
Diversa...mente....chimica
Explora e Technotown.....*

COOPERATIVE LEARNING

ciascun componente del gruppo esegue un compito specifico, mentre nella collaborazione ognuno lavora su tutte le parti del compito complessivo.

- **Responsabilità individuale.** Tutti gli studenti di un gruppo devono rendere conto sia della propria parte di lavoro sia di quanto hanno appreso. Ogni studente, nelle verifiche, dovrà dimostrare personalmente quanto ha imparato.
- **Uso appropriato delle abilità nella collaborazione.** Gli studenti nel gruppo vengono incoraggiati e aiutati a sviluppare la fiducia nelle proprie capacità, la leadership, la comunicazione, il prendere delle decisioni e il difenderle, la gestione dei conflitti nei rapporti interpersonali.
- **Interazione faccia a faccia.** Benché parte del lavoro di gruppo possa essere spartita e svolta individualmente, è necessario che i componenti il gruppo lavorino in modo interattivo, verificando gli uni con gli altri la catena del ragionamento, le conclusioni, le difficoltà e fornendosi il feedback. Gli studenti si insegnano a vicenda.
- **Valutazione del lavoro.** I membri, periodicamente valutano l'efficacia del loro lavoro e il funzionamento del gruppo, e individuano i cambiamenti necessari per migliorarne l'efficienza.

LEARNING BY DOING

Imparare facendo è il nostro motto da sempre!

Questa tecnica didattica l'abbiamo testata lo scorso anno grazie alla
Prof.ssa Teresa Ting dell'Università della Calabria
... ma è più facile a farsi (!) che a dirsi

COOPERATIVE LEARNING + LEARNING BY DOING

D. Romanazzo, V. Biagiotti. ScienzaOrientaTorVergata 2010!

Abbiamo TENTATO di applicare le due tecniche didattiche in occasione dell' evento ScienzaOrienta edizione 2010 un tentativo partito proprio ad Urbino 2009.....

Argomento

Titolazione volumetrica acido-base

Marzia Fantauzzi, Stefania Del Monte, Vanessa Biagiotti, Daniela Romanazzo

Target

Università- Corso di Chimica Analitica Quantitativa

Obiettivi:

Applicazione del concetto di
equilibrio acido-base all'analisi quantitativa;
Acquisizione di manualità di laboratorio e del trattamento dei dati

Requisiti necessari

Esame di Chimica Generale e Laboratorio

(Definizioni acquisite di molarità, normalità di una soluzione, Equilibri acido-base, calcolo del pH...)

COOPERATIVE LEARNING + LEARNING BY DOING

SCIENZAORIENTA 2010 TOR VERGATA

TARGET: studenti del quarto e quinto anno di scuola superiore

DIVISIONE IN GRUPPI: previsti 8 gruppi da 10 persone ciascuno per giornata

TEST PROPOSTI-Argomenti: tensione superficiale, legame idrogeno, polarità, conduce o non conduce

Fase 1= 15 minuti test in gruppo

Fase 2= 30 minuti Esperimenti in cooperative Learning

Fase 3= 15 minuti test individuale

Per ogni gruppo bisogna individuare:

il notaio cioè colui che avrà la responsabilità di riportare in modo chiaro le decisioni prese dal gruppo. Dovrà compilare il test possibilmente con una scrittura leggibile;

il problem solver, cioè colui che avrà la responsabilità di individuare il problema da risolvere cercando di esporlo chiaramente ai compagni di gruppo;

lo scettico, , cioè colui che avrà la responsabilità di mettere in discussione le scelte del gruppo in modo costruttivo al fine di rendere più convincenti le scelte prese dal gruppo.

Tema: Conduce o non conduce

FASE 1: Test di gruppo

Rispondi crociando la risposta esatta:

Una soluzione chimica è:

- 1) una dispersione omogenea di due o più specie chimiche una nell'altra*
- 2) una droga*
- 3) una strategia di guerra*

Completa il testo inserendo le parole in neretto:

Una soluzione è un omogeneo di due o più.....

La sostanza presente in quantità minore si chiama

e quella presente in quantità maggiori si chiama.....

miscuglio

soluto

solvente

sostanze

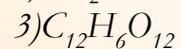
Vero o falso:

- 1) L'acqua è il miglior solvente*
- 2) Il sale è un soluto*
- 3) Lo zucchero è un soluto*
- 4) Quando un sale si scioglie in acqua si scinde in ioni*
- 5) Un sasso è un buon soluto*
- 6) Quando lo zucchero si scioglie in acqua si scinde in ioni***

Match:

<i>Gli ioni</i>	<i>è un flusso di cariche elettriche</i>
<i>La corrente elettrica</i>	<i>è costituita di sole molecole H_2O</i>
<i>L'acqua pura o distillata</i>	<i>sono cariche elettriche</i>
<i>L'NaCl in H_2O</i>	<i>si scinde in ioni Na^+ e Cl^-</i>

Come si scrive la formula chimica del glucosio:



- Confusione relativa ai concetti di soluto e solvente
- Discordanza tra match e vero/falso

FASE 2: Esperimento

Aggiungere i sassi di vetro al contenitore con l'acqua.

Osservazioni: che succede?

.....

Agitare con la bacchetta a disposizione: che succede?

.....

Aggiungere un cucchiaino di Solfato di Rame al contenitore con l'acqua.

Osservazioni: che succede?

.....

Agitare con la bacchetta a disposizione: che succede?

.....

Aggiungere un cucchiaino di NaCl al contenitore con l'acqua.

Osservazioni: che succede?

.....

Agitare con la bacchetta a disposizione: che succede?

.....

Domanda:

Il solfato di rame è un acido, una base o un sale?

.....

Con l'aiuto del supervisore eseguite il seguente esperimento: immergere i contatti aperti della lampadina (senza attaccare la spina!) nel contenitore con solo acqua pura o distillata. Attaccare la spina alla presa elettrica.

Osservazioni: che succede?

.....
Con l'aiuto del supervisore eseguite il seguente esperimento: immergere i contatti aperti della lampadina (senza attaccare la spina!) nel contenitore con il miscuglio di acqua e sassi. Attaccare la spina alla presa elettrica.

Osservazioni: che succede?

.....
Agitare con la bacchetta a disposizione: che succede?

.....
Con l'aiuto del supervisore eseguite il seguente esperimento: immergere i contatti aperti della lampadina (senza attaccare la spina!) nel contenitore con il miscuglio di acqua e NaCl. Attaccare la spina alla presa elettrica.

Osservazioni: che succede?

.....
Agitare: che succede?

.....
Con l'aiuto del supervisore eseguite il seguente esperimento: preparate un miscuglio di acqua e zucchero e immergetevi i contatti aperti della lampadina (senza attaccare la spina!). Attaccare la spina alla presa elettrica.

Osservazioni: che succede?

.....
Agitare: che succede?

.....

Fase 3: Test individuale

Un conduttore di cariche elettriche è:

- 1) un presentatore della RAI
- 2) un corpo costituito o in cui sono inserite cariche elettriche (tipo ioni in soluzione acquosa) che possono muoversi
- 3) una qualunque soluzione chimica

Completa la frase inserendo le parole in neretto:

Sono definiti quei composti chimici che in soluzione acquosa si parzialmente o in ioni positivi e negativi.

dissociano
elettroliti
totalmente

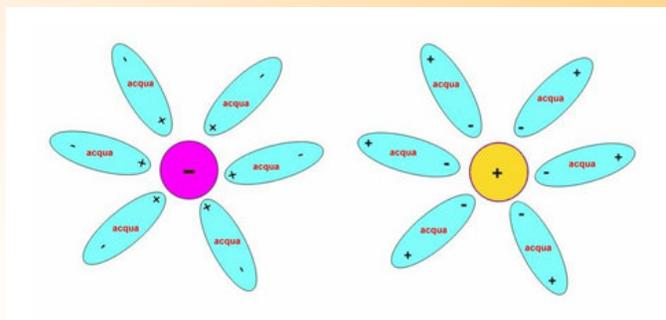
Vero o falso:

- 1) l'acqua pura conduce la corrente elettrica
- 2) L'acqua con il sale conduce la corrente elettrica
- 3) **L'acqua con lo zucchero conduce la corrente elettrica**
- 4) L'acqua potabile è costituita di sole molecole di H_2O
- 5) Il sale è un potente elettrolita
- 6) **Lo zucchero è un potente elettrolita**

Il disegno illustra:

1) una soluzione ionica

2) una soluzione molecolare



Match

Una soluzione di acqua e zucchero	si definisce molecolare
Una soluzione di acqua e sale	Non conduce la corrente elettrica.
Una soluzione di acqua e zucchero	si definisce ionica
Una soluzione di acqua e sale	conduce la corrente elettrica

Le soluzioni chimiche elettrolitiche o sono costituite da ioni e la corrente elettrica.

Le soluzioni molecolari sono costituite da specie chimiche non in ioni

e la corrente elettrica.

- Confusione nella definizione di conduttore di cariche elettriche
- Sulla composizione dell'acqua potabile mancata associazione V/F
- Dubbi sulla conducibilità di acqua e zucchero e sulla natura non elettrolitica dello zucchero
- Problemi nell'interpretazione del disegno



Piccole disattenzioni durante la realizzazione dell'esperimento non hanno portato tutti gli studenti a chiarire i concetti proposti

Tema: Tensione superficiale

FASE 1: Test di gruppo

La moneta galleggia sull'acqua perchè:

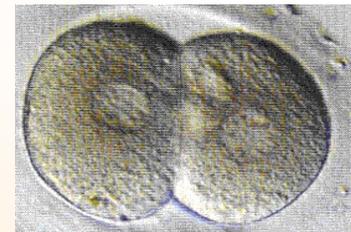
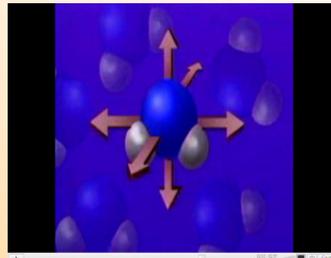
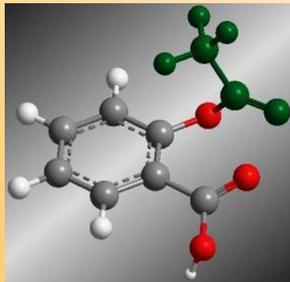
- 1) *La moneta ha una elevata tensione superficiale*
- 2) *Il metallo ha una densità minore dell'acqua*
- 3) *L'acqua ha una elevata tensione superficiale*



La tensione superficiale di un liquido dipende da:

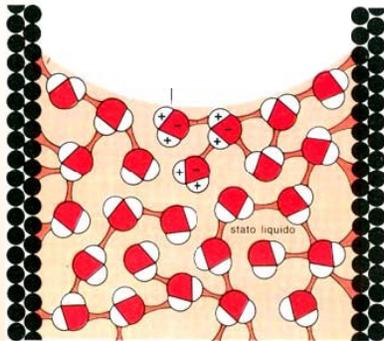
- 1) *La forma del recipiente*
- 2) *Le forze di coesione tra le molecole del liquido*
- 3) *Il materiale di cui è costituito il recipiente*

*Quale **disegno** rappresenta le forze di coesione tra le molecole d'acqua?*



Questo **disegno** rappresenta:

- 1) le forze di adesione tra le molecole d'acqua e le pareti di un recipiente
- 2) Molecole di metano in un gasdotto
- 3) Globuli rossi in un vaso sanguigno



Quale dei seguenti liquidi presenta una tensione superficiale maggiore? Quale minore?

- 1) Olio
- 2) Acqua dolce
- 3) Acqua salata

•Problemi nell'interpretazione dei disegni

FASE 2: Esperimento

Esperimento 1A:

Con l'aiuto di una pipetta aggiungere una goccia d'acqua sulla superficie di una moneta.

Osservazioni: Che succede?

.....

Aggiungere delicatamente altre gocce d'acqua. Quante gocce si riescono ad aggiungere?

.....

Esperimento 1B

Con l'aiuto di una pipetta aggiungere una goccia d'olio sulla superficie di una moneta.

Osservazioni: Che succede?

.....

Aggiungere delicatamente altre gocce d'olio. Quante gocce si riescono ad aggiungere?

.....

Esperimento 2:

Utilizzando una spruzzetta aggiungere acqua nel bicchiere con all'interno la pallina da ping pong?

Osservazioni: Dove si "sistema" la pallina da ping pong?

.....

Continuare ad aggiungere acqua nel bicchiere. In che momento la pallina si stacca dalle pareti?

.....

Esperimento 3:

Aggiungere del pepe sulla superficie dell'acqua all'interno del bicchiere.

Osservazioni: Dove si posiziona il pepe in polvere?

.....

Aggiungere una o due gocce di sapone liquido. Che succede?

.....

Fase 3: Test individuale

Match

<i>Mercurio</i>	<i>0.0756 Newton/Metro</i>
<i>Acqua</i>	<i>0.032 Newton/Metro</i>
<i>Olio</i>	<i>0.4355 Newton/Metro</i>

La tensione superficiale è una misura della?

- 1) Forza esercitata su una superficie*
- 2) Spazio percorso nell'unità di tempo*
- 3) Accelerazione di un corpo*

Completare la seguente frase:

La pallina da ping pong sull'acqua e tende a restare nel punto più

Il punto più alto, fino a quando il bicchiere non è riempito fino all'orlo, si trova vicino le del bicchiere.

Quando il bicchiere è, il punto più alto si trova al e la pallina si sposta in questa posizione.

Questo fenomeno è il risultato del bilanciamento tra le forze di delle molecole d'acqua e quelle di tra l'acqua e il recipiente.

ADESIONE, ALTO, CENTRO, COESIONE, GALLEGGIA, PARETI, PIENO

VERO O FALSO?

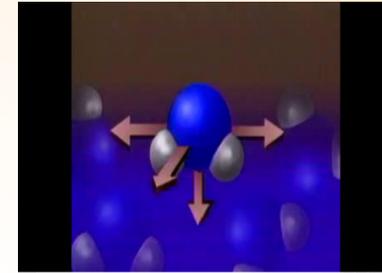
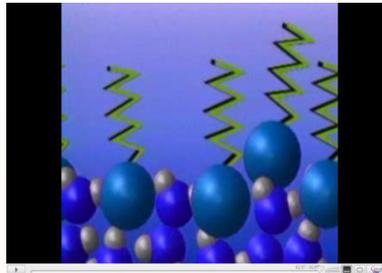
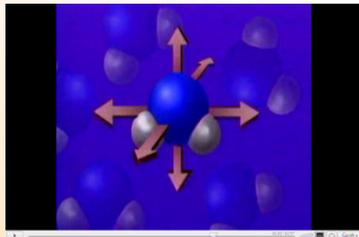
- A) Le molecole di sapone abbassano la tensione superficiale dell'acqua*
- B) Il pepe ha una elevata tensione superficiale*
- C) Il pepe galleggia grazie alle forze di coesione fra le molecole d'acqua*
- D) Il sapone è un tensioattivo***

Associa ad ogni immagine la corretta didascalia:

A) Schema delle forze di coesione tra le molecole dell'acqua all'interno del liquido

B) Schema delle forze di coesione tra le molecole dell'acqua sulla superficie del liquido

C) Molecole di Sapone sulla superficie del liquido



Completa il seguente testo:

La superficie di un si comporta come una sottile elastica che può reagire a sollecitazioni perpendicolari e può quindi a carichi non troppo elevati.

Tale reazione è detta ed è una della forza con cui le del liquido sonoverso l'interno.

Attratte, Liquido, Membrana, Misura, Molecole, Resistere, tensione superficiale

- Difficoltà nell'interpretazione dei disegni
- Concetto di tensioattivo
- Confusione tra adesione e coesione



**Learning by doing non completo:
alcuni concetti dovevano essere meglio esplicitati**

Tema: Legame idrogeno

FASE 1: Test di gruppo

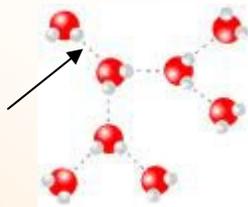
La zanzara è in grado di camminare sull'acqua perché

- a) Si chiama Gesù
- b) E' un'illusione ottica
- c) Perché le molecole d'acqua sono tenute insieme da una rete di legami idrogeno



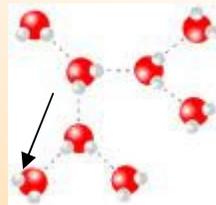
Quello indicato è:

- a) **Un legame covalente**
- b) **Un legame idrogeno**



Quello indicato è:

- a) **Un legame covalente**
- b) **Un legame idrogeno**



Inserire le parole in neretto per completare il seguente testo:

Il legame a idrogeno è un tipo di debole che si forma quando un atomo di parzialmente positivo, legato con un legame covalente polare in una molecola, è attratto da un atomo parzialmente....., a sua volta legatoin un'altra molecola.

Il legame idrogeno è presente tra le molecole d'acqua a formare una

Covalentemente, idrogeno, legame, negativo, rete

FASE 2: Esperimento

Esperimento 1:

Mettere la bottiglietta di acqua liscia nella bacinella, aprirla e versarci il contenuto di una bustina di zucchero.

Osservazioni: Che succede?

.....

Rimettere il tappo e agitare. Ora che succede?

.....

Esperimento 2:

Mettere la bottiglietta di acqua gassata nella bacinella, aprirla e versarci il contenuto di una bustina di zucchero.

Osservazioni: Che succede?

.....

Rimettere il tappo e agitare. Ora che succede?

.....

Esperimento 3:

Mettere la bottiglietta di coca cola nella bacinella, aprirla e aggiungere 3 caramelle glassate (Mentos)

Osservazioni: Che succede?

.....

Si riesce a rimettere il tappo?

.....

Fase 3: Test individuale

Cosa è presente nell'acqua gassata che non è presente nell'acqua liscia?

- 1) La particella di sodio*
- 2) Anidride carbonica gassosa*
- 3) Peperoncino*

....., che è una delle sostanze presenti nell'acqua gassata, è una molecola piccola che si alloggia negli spazi vuoti ricavati nella di legami idrogeno tra le molecole d'.....

Disponi nella rete riportata in figura, le molecole di CO₂ nel giusto alloggio



Cosa succede quando lo zucchero si scioglie in acqua?

a) Diventa liquido

b) Sparisce per sempre

c) Si alloggia negli spazi vuoti ricavati nella rete di legami idrogeno tra le molecole d'acqua

Associare con una freccia il fenomeno osservato e l'esperimento realizzato:

Acqua liscia + zucchero	Effetto effervescente esplosivo
Acqua gassata + zucchero	Nessun effetto
Cocacola + mentos	Effetto leggermente effervescente

Completare le seguenti frasi:

La molecola di zucchero (glucosio) è piùdella molecola dell'anidride carbonica.

La molecola di zucchero (glucosio) è piùdella molecola dell'anidride carbonica.

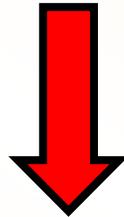
La rete didell'acqua gassata, che è la base della Coca-Cola, è satura di carbonica.

Lo concentrato, presente sulla superficie della caramella glassata, quando viene aggiunto alla Coca-cola, cioè ad una **bevanda**....., tende a sciogliersi.

L'anidride, inizialmente trattenuta di legami idrogeno viene spiazzata dallo zucchero, trascinando con sé anche parte del.....

acquosa, anidride, carbonica, dalla rete, grande, legami idrogeno, liquido, solubile, zucchero

- Difficoltà nell'interpretazione dei disegni
- Poco chiaro il concetto di solubilità



- **Difficoltà minore rispetto agli altri test**
- **Concetto di solubilità**

Tema: Polarità

FASE 1: Test di gruppo

Il sale da cucina (NaCl) e l'acqua:

- a) Si mescolano formando una soluzione*
- b) Non si mescolano*

L'acqua e l'olio

- a) Si mescolano formando un'unica miscela o fase*
- b) Non si mescolano*

La benzina e l'olio

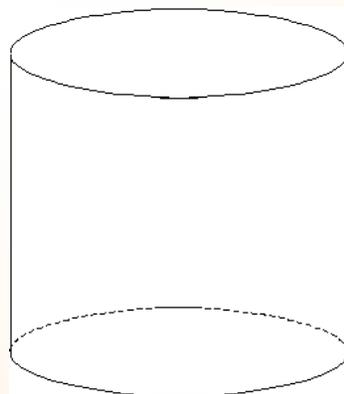
- a) Si mescolano formando un'unica miscela o fase*
- b) Non si mescolano*

Completa il testo, inserendo le parole in neretto:

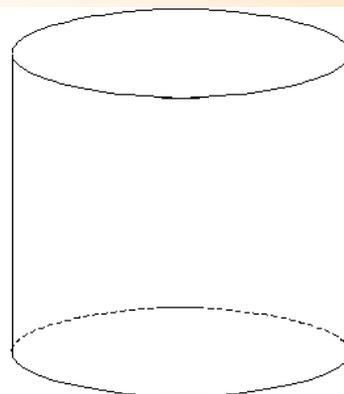
La miscibilità è la capacità di un liquido diin un altro liquido dando origine ad un sistema completamente Due liquidi possono essere anche parzialmente....., questo accade quando sonosolubili solo in determinate proporzioni. Due liquidi sono immiscibili quando a qualsiasi proporzione essi costituiscono un sistema (due liquidi distinti cioè due.....).
eterogeneo, fasi, miscibili, omogeneo, reciprocamente, solubilizzarsi.

Dividi nei due recipienti i liquidi scritti in neretto, facendo in modo che ogni recipiente vi compaiano insieme quelli con caratteristiche chimiche simili:

olio, benzina, acqua, coca-cola, acetone, vino, grappa, acqua ossigenata, cloroformio, succo di frutta.



Liquidi simili all'acqua



Liquidi diversi dall'acqua

Unisci con una freccia per ottenere la corretta definizione:

<i>Solventi e soluti possono essere classificati come polari</i>	<i>e quindi idrofobi</i>
<i>Solventi e soluti possono essere classificati come non polari o apolari</i>	<i>e quindi idrofili</i>
<i>Solventi e soluti possono essere classificati come polari</i>	<i>e quindi idrosolubili</i>

FASE 2: Esperimento

Aggiungere in una provetta un po' d'acqua con una spruzzetta. Aggiungere alla stessa provetta un po' di alcool.

Osservazioni. Cosa succede?

.....

Aggiungere in un'altra provetta un po' di olio. Aggiungere alla stessa provetta un po' di alcool.

Osservazioni. Cosa succede?

.....

Dopo aver mescolato, cosa succede?

.....

Aggiungere con una spruzzetta un po' d'acqua in una provetta. Aggiungere alla stessa provetta un po' di olio.

Osservazioni. Cosa succede?

.....

Dopo aver mescolato, cosa succede?

.....

Aggiungere alla provetta contenente acqua e olio, un po' di alcool.

Osservazioni. Cosa succede?

.....

Aggiungere con una spruzzetta un po' d'acqua in un bicchiere. Aggiungere un po' di olio. Aggiungere lentamente del sapone liquido.

Osservazioni. Cosa succede?

.....

Fase 3: Test individuale

Vero o Falso?

a) *Acqua e olio hanno densità diverse*

b) *Acqua e olio hanno una diversa viscosità*

c) *Acqua e olio hanno caratteristiche chimiche diverse*

d) *Acqua e etanolo sono entrambi liquidi polari*

e) *Acqua e etanolo sono entrambi liquidi apolari*

f) *La presenza dell'olio ha modificato le caratteristiche chimiche dell'acqua e dell'olio*

g) *acqua e etanolo non sono liquidi miscibili*

h) *acqua e olio formano due fasi distinte*

I liquidi simili all'acqua si definiscono:

1) *Bagnati*

2) *Polari*

3) *Apolari*

Completa il testo inserendo le parole in neretto:

Il carattere polare odi un solvente determina la natura dei composti che il solvente può sciogliere e la natura degli altri liquidi a cui si può..... Di norma, solventi polari sciolgono meglio composti polari e solventi non polari sciolgono meglio composti non polari ("il simile scioglie il").

Composti fortemente polari come i sali inorganici o gli zuccheri si sciolgono solo in solventi molto polari come l'.....,

mentre composti fortemente apolari come glio le cere si sciolgono solo in solventi organici estremamente apolari, come l'esano.

Similmente, acqua e esano (o aceto e.....) non sono miscibili l'una con l'altro e sivelocemente formando due fasi distinte, anche dopo aver mescolato energicamente.

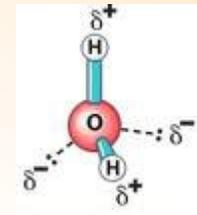
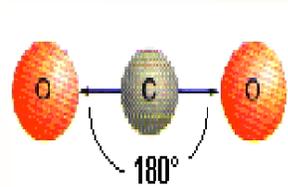
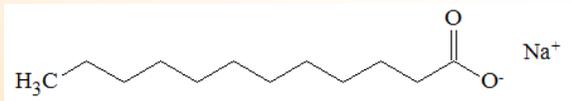
Acqua, apolare, miscelare, oli, olio extravergine d'oliva, separeranno, simile

Due liquidi immiscibili in ogni rapporto:

- danno origine ad un sistema liquido bifasico (2 fasi liquide) in cui i due liquidi si stratificano in funzione della loro densità.
- si mescolano agitando continuamente e vigorosamente

Associa l'immagine alla didascalia corrispondente:

- Una molecola di sapone
- Una molecola polare
- Una molecola apolare



Completa il testo:

Le molecole come l'acqua si definiscono Le molecole simili a quelle dell'olio si definiscono.....

Le molecole di sapone hannosimili sia all'acqua che all'olio. *Dispongono infatti di una testa polare che infilano tra le molecole d'acqua ed unaapolare che possono sistemare tra le molecole di olio.*

Per questo motivo, solo grazie alle molecole disiamo in grado di portare in soluzione, e quindi allontanare, molecole diquando ad esempio ci laviamo le mani.

apolari

caratteristiche

coda

olio

polari

sapone

- Concetto di viscosità
- Molecola di sapone



- **Scarsa attenzione durante l'esperimento**
- **Difficoltà nell'associazione dei disegni al completamento**

Conclusioni

Numero test individuali: 114

Conduce o non conduce: 30  20,0 % 

Tensione superficiale: 26  38,5 % 

Legame Idrogeno: 31  41,9 % 

Polarità: 31  37,0 % 

- Struttura dei test: abbastanza soddisfacente ma migliorabile (es. parte sperimentale fondamentale)
- Valutazione risultati: grave errore nella raccolta dati! Dubbio: è cooperative learning comunque se una personalità prevale sulle altre del gruppo portando ad un errore?
- Approccio didattico: utile in situazioni extrascolastiche
- Possibilità di valutare i risultati a lungo termine

