



La scienza in verticale: un mondo fatto di particelle

CONVEGNO AIF – PERUGIA, NOVEMBRE 2014

Isabella Soletta, ...
Palestre della Scienza Alghero
Liceo Scientifico Fermi Alghero

Il gruppo di lavoro

- Scuola dell'Infanzia
 - IC N°2 Porto Torres Classe 5 anni, alunni 15
 - 1 Insegnante
- Scuola Primaria I grado
 - IC Sorso: classe 4°, 17 alunni, 2 insegnanti
 - IC1 Porto Torres, 2 classi 4°, 39 alunni, 2 insegnanti
 - IC 2 Porto Torres: classi prime, classi quarte
Tot. Alunni 150, 10 Insegnanti
- Scuola Secondaria I grado
 - IC Porto Torres: classi prime, n° alunni 50, Insegnanti 2
 - IC Sorso: classi 1° e 2° , 50 alunni, 2 insegnanti
- Scuola Secondaria II grado
 - Liceo Scientifico Fermi Alghero, 2 classi IV Scienze Umane 42 studenti, 1 insegnante
 - Liceo Scientifico Europa Unita Porto Torres, gruppo laboratorio, 10 studenti, 1 insegnante
- Università
 - Dipartimento di Chimica, Università di Sassari, 1 docente come 'coach' del gruppo



Modalità di interazione

- ispirata alla metodologia proposta dalla ACS
 - Engage: discussione preliminare sull'argomento da investigare per rilevare ciò che gli studenti conoscono e le eventuali misconcezioni.
 - Explore: porre il problema da investigare, svolgere l'attività sperimentale, registrare e discutere le osservazioni emerse
 - Explain: spiegazione del fenomeno
 - Evaluation: valutare le conoscenze, le abilità e le competenze
 - Extend: approfondimento



<http://www.acs.org/content/acs/en/education/outreach/science-coaches.html>

Materiali di partenza

The logo for Middle School Chemistry is enclosed in a red rectangular border. It features the text "Middle School Chemistry" in a large, bold, serif font. Below this, the tagline "big ideas about the very small" is written in a smaller, sans-serif font. The background of the logo is a light gray grid pattern.

Middle School Chemistry

big ideas about the very small

Un percorso sulla struttura della materia basato su attività di laboratorio e diviso in sei capitoli a cavallo tra chimica e fisica

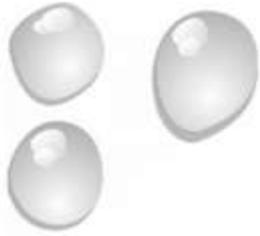
Con materiali multimediali semplici e schede di lavoro e di verifica molto pratiche

- La materia: solidi, liquidi e gas
- Cambiamenti di stato
- La densità
- La tavola periodica degli elementi
- L'acqua e le soluzioni
- I cambiamenti chimici

<http://www.middleschoolchemistry.com>

Esempi dal vero

SUL CAMPO



GOCCE D' ACQUA



CONTAGOCCE



CARTA DA FORNO
○
FOGLIO IN ACETATO



BASTONCINI

Sul campo Scuola Primaria IC 2

...la goccia
scendeva piano
piano ed era
rotonda.”

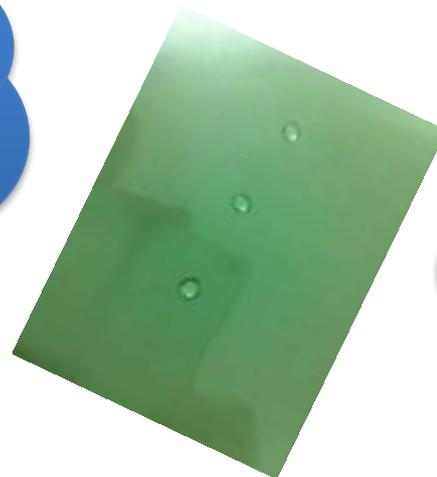
... la goccia è caduta
dalla pipetta e poi
sembrava un
occhietto.

... la nostra goccia si
muove, lascia il segno,
rimane sempre la
stessa goccia.



Esperimento sulla gocciolina Si osserva il fenomeno

... abbiamo visto che la goccia
ha fatto tante scie con tante
gocce, poi si è presa le altre
gocce e si sono messe insieme,
poi si sono riunite per diventare
un'altra goccia.”



... abbiamo scoppiato la
goccia e ci è voluto tanto
tempo.

Sul campo Scuola Secondaria di primo grado IC 2



... è sferica perché le molecole sono in parte unite

Esperimento sulla gocciolina Osservazione e formulazione di ipotesi

... quando la goccia cade sul foglio rimane unita perché le molecole non sono staccate ma sono ravvicinate e per questo che quando l'acqua cade non si rompe.

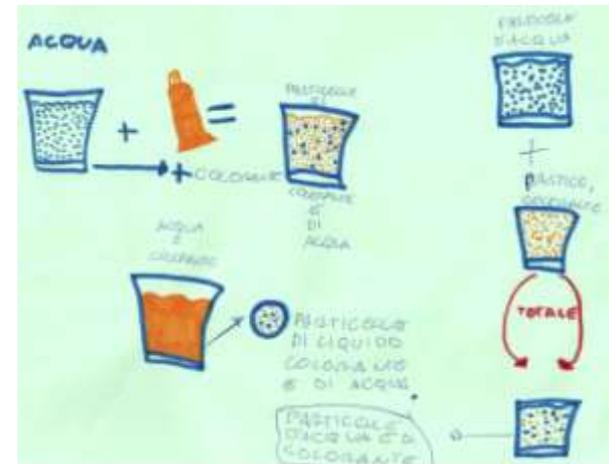
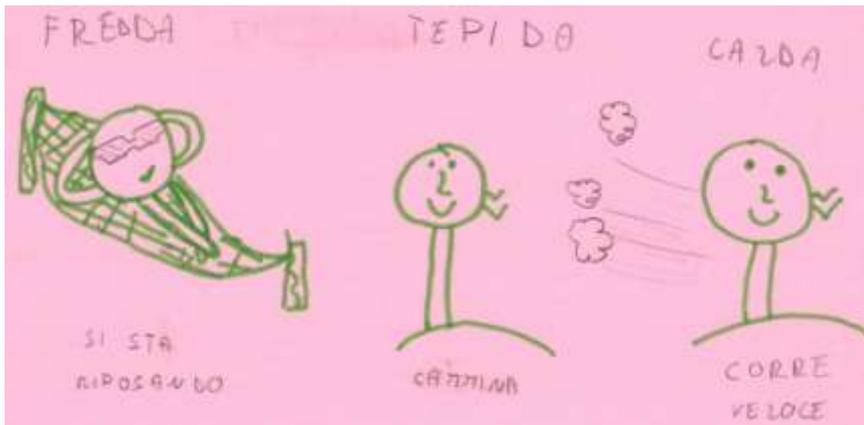
... però quando aggiungiamo più acqua la "pelliccia" non riesce più a trattenere tutta l'acqua e quindi è come una bolla che scoppia ed esce tutta l'acqua.

Sul campo Scuola Primaria e Secondaria di primo grado IC 2



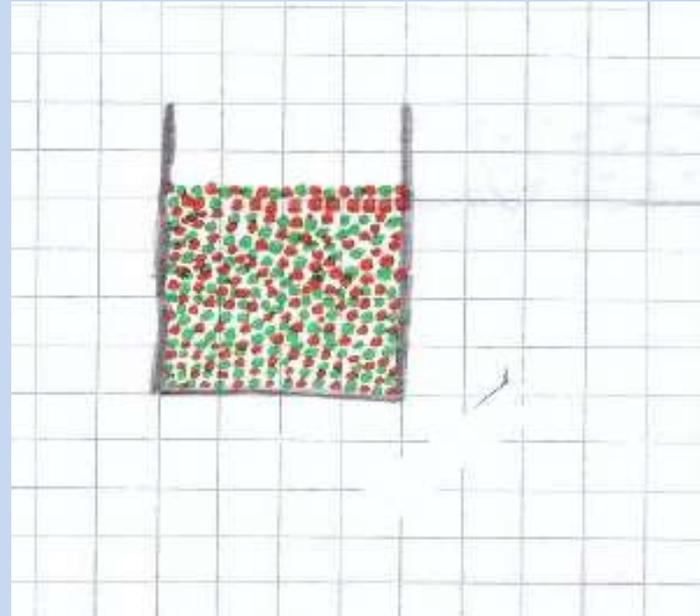
... forse ho capito come fa l'acqua a colorarsi!!! se rimescoliamo l'acqua questa si colora più velocemente forse le particelle dell'acqua probabilmente si muovono e con il loro movimento mischiano il colorante insieme alle particelle dell'acqua.

Che cosa succede se aggiungiamo un po' di colorante in un bicchiere contenente acqua a diverse temperature?



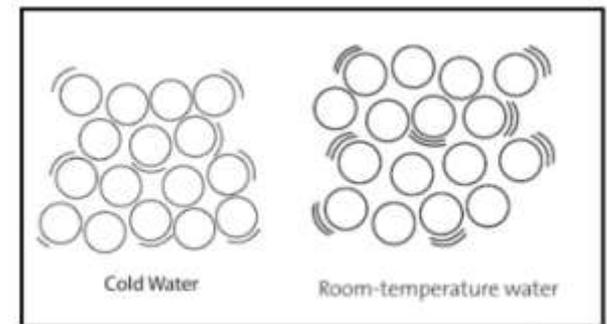
Il colorante

Durante la discussione sull'esperimento con il colorante almeno la metà dei bambini ha sostenuto che il colorante poteva venir assorbito dalle palline dell'acqua, altri, invece, sostenevano che le molecole dell'acqua si spostavano per far spazio alle molecole del colorante così come accadeva per le gocce d'acqua nell'esperimento precedente. Per convincerli è stato utile proporre lo stesso esperimento usando acqua calda.



Un modello fisico

- Descritto anche su
 - La Fisica nella Scuola,
Anno XLVII, n.1, 2014
 - Modelli per l'agitazione termica
 - M.Branca, I.Soletta
 - The Physics Teacher,
Vol. 52, April 2014
 - A Physical Model to Help Explain Evaporation
 - M.Branca, I.Soletta



Il modello usato dagli studenti della IIB

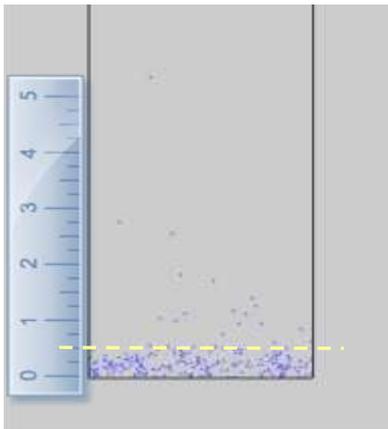


I bambini della IV simulano i legami ballando a tempo di rock

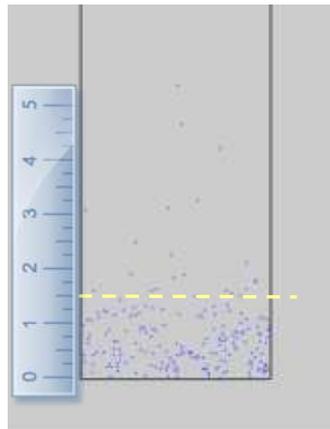


Un modello simulato

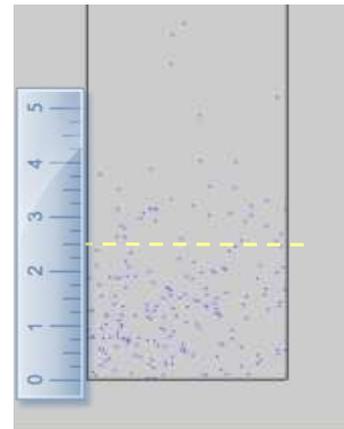
- Utilizzando una simulazione numerica del modello sperimentale è possibile osservare in maniera più raffinata il suo comportamento.



$\nu = 40$ Hz



$\nu = 70$ Hz

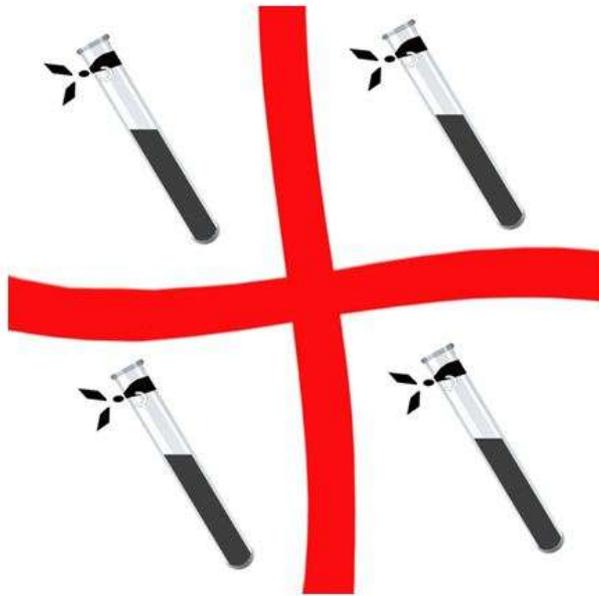


$\nu = 100$ Hz

E' possibile variare il numero di sfere e il loro diametro, controllare l'ampiezza e la frequenza dell'oscillazione armonica verticale che anima le sfere e raccogliere ad ogni istante la loro posizione e velocità (si possono quindi ricavare le distribuzioni delle velocità o la densità di sferette in una certa zona del reattore)

La visualizzazione è fatta con un software open source (VMD Visual Molecular Dynamics) che consente anche la realizzazione dei video

Altri effetti collaterali



Palestre della Scienza

Laboratori didattici in Sardegna

Partecipazione
Bando Diffusione
della Cultura
Scientifica