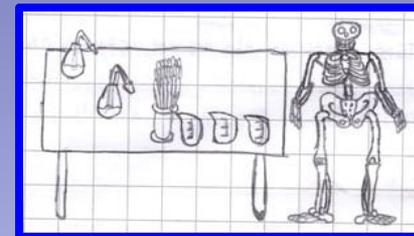




Istituto Comprensivo Rignano-Incisa  
Laboratorio del Sapere Scientifico



# Le soluzioni

Esperienze quotidiane  
per la costruzione operativa di concetti



Scuola secondaria di I grado  
Classi IA e IC di Incisa - Classe IC di Rignano  
A.S. 2012-2013

# Collocazione del percorso nel curriculum verticale d'Istituto

Il percorso è stato svolto durante il primo anno della scuola secondaria di primo grado che affronta, secondo la programmazione curricolare d'Istituto, i seguenti argomenti:

- Stati fisici e passaggi di stato
- **Miscugli e soluzioni**
- Orientarsi nel tempo e nello spazio con il Sole
- Le piante
- Le relazioni tra i viventi

I percorsi curricolari sono stati preceduti dallo svolgimento o ripasso di argomenti ritenuti prerequisiti importanti per poter efficacemente lavorare sulle soluzioni e sugli altri percorsi di chimica-fisica. In particolare sono state svolte lezioni sulle caratteristiche e sull'utilizzo degli strumenti di laboratorio, sono state costruite le equivalenze tra capacità e volume, si è cercato di far comprendere la differenza tra calore e temperatura.

## Obiettivi essenziali di apprendimento

- ❖ Riconoscere e classificare sostanze apparentemente uguali o simili mediante l'osservazione di loro proprietà e trasformazioni .
- ❖ Costruire, mediante l'esperienza diretta, il concetto di sostanza solubile.
- ❖ Riconoscere e definire correttamente i fenomeni di fusione e di solubilizzazione utilizzando in modo appropriato il verbo "sciogliersi".
- ❖ Distinguere le trasformazione fisiche da quelle chimiche.



## Elementi salienti dell'approccio metodologico

Le classi, non abituate a lavorare in modo laboratoriale, sono state introdotte alla didattica in cinque fasi con la trattazione degli argomenti che hanno preceduto il percorso dedicato alla solubilità e alle soluzioni. Dopo le difficoltà iniziali, in particolare la resistenza di diversi allievi nella fase di verbalizzazione individuale e l'imbarazzo che alcuni provavano durante la discussione collettiva, a questo punto della programmazione annuale tutti i ragazzi erano in grado di produrre delle osservazioni scritte e partecipavano in modo positivo alla costruzione dei concetti.

Ogni nuova conoscenza è stata costruita dopo una fase di osservazione/riflessione e verbalizzazione scritta individuale; la docente ha poi moderato la discussione con la trascrizione sulla lavagna degli interventi e delle ipotesi (corrette e non) degli alunni, per arrivare, dopo una discussione collettiva, alla concettualizzazione e al raffinamento della stessa.

Le conclusioni raggiunte, condivise da tutti, sono state trascritte ed evidenziate sul quaderno di ogni ragazzo.

## **Materiali, apparecchi e strumenti utilizzati per la parte sperimentale:**

### **a) Materiali**

Sale grosso e fino, zucchero, pezzi di marmo e polvere di marmo, acqua, solfato di rame, cacao in polvere, farina, sabbia.

### **b) Strumenti**

Mortaio, capsule di porcellana, lenti da orologio, becher, vocabolario di Italiano.

### **c) Apparecchi**

Piastre elettriche



## **Ambiente/i in cui è stato sviluppato il percorso:**

### **a) Laboratorio didattico**

Il laboratorio di scienze è stato l'ambiente di lavoro principale, essendo il percorso basato essenzialmente sull'osservazione di sostanze e delle loro trasformazioni.

### **b) Aula**

Nell'aula della classe sono state svolte alcune fasi di concettualizzazione, ripasso e consolidamento dei concetti costruiti.



## **Tempo impiegato:**

Il percorso sulla solubilità è stato svolto in 5 lezioni di due ore ciascuna, nel periodo compreso tra gli inizi di febbraio e la metà di marzo. E' stata, poi, somministrata una verifica finale della durata di un'ora.



# Descrizione del percorso didattico

## 1. COSTRUIAMO LA DEFINIZIONE DI SOSTANZA SOLUBILE

Osserviamo tre polveri bianche:



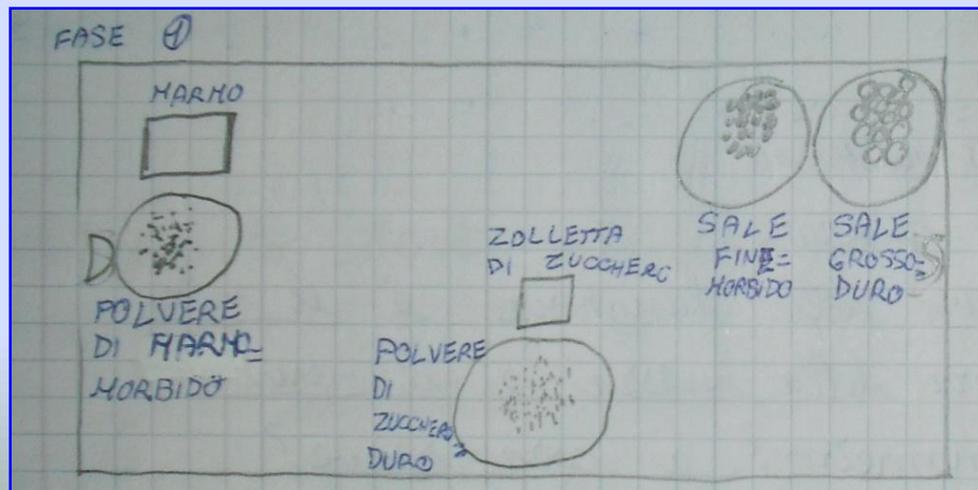
Polvere di marmo



Zucchero



Sale fino e grosso



Dal quaderno di Alessio

2) OSSERVARE TUTTI I MATERIALI AD OCCHIO NUDO E CON LA LENTE E DESCRIVERE LE CARATTERISTICHE

al di sale e lo zucchero sono granelli, mentre il marmo è polvere

Dal quaderno di Martina

- 1) nel vetrino al centro ci sono chicchi non ~~troppo~~ attaccati tra loro in confronto alle altre ~~contiene~~ zucchero bianco e lucido
- 1) la sostanza accanto è un cubetto della stessa materia, però ~~non~~ compattato ~~sostanze~~ bianca
- 2) le 2 sostanze a sinistra  
la prima ~~era~~ il primo vetrino contiene dei chicchi di sale grosso di forma irregolare, bianchi opachi con <sup>piccolo</sup> ~~rossamenti~~
- 2) la seconda contiene sale da cucina bianco opaco e un po' appiccicato
- La vetrina a destra
- 3) Polvere di marmo fine di colore bianco opaco
- 3) <sup>Marmo</sup> Pietra compatta bianca opaca

Dal quaderno di Alessio

SALE GROSSO = BIANCO OPACO TRASPARENTE, SONO GRANELLINI IRREGOLARI,

SALE FINE = GRANELLINI PICCOLI, BIANCO NON LUCIDO, UN PO' APPICCIATO.

ZUCCHERO = BIANCO LUCIDO, SONO GRANELLINI MOLTO PICCOLI.

ZOLLETTA DI ZUCCHERO = ZUCCHERO COMPATTATO A FORMA DI CUBO BIANCO.

POLVERE DI MARMO = FINE DI COLORE BIANCO.

Dal quaderno di Anastasia

## Maciniamole in un mortaio:

FASE B - OSSERVAZIONE E RICONOSCIMENTO DELLE 3 POLVERI DOPO AVERLE PESTATE NEL MORTAIO.

Apparentemente le tre polveri ora sono uguali e sono identificate solo da una lettera (A, B, C) senza sapere a quale sostanza corrisponde.

Dopo un'attenta osservazione decidiamo che:

A= sale, perché la polvere rimane ancora un po' attaccata fra se con l'umidità.

B= polvere di marmo, perché i suoi granelli sono molto piccoli e fini.

C= zucchero, perché è anch'essa un po' attaccata dall'umidità, ma più sciolto del sale.

*Dalla relazione di Edoardo, Martina, Lucrezia e Mirko*

**Non è più possibile  
riconoscere con  
sicurezza le tre  
polveri!**

### 3) OSSERVAZIONI PERSONALI:

Dopo averle polverizzate, le abbiamo rese impalpabili.

Visto che si sono polverizzate, non è più facile distinguerle le une dalle altre.

Questa parte, puramente osservativa e descrittiva, è stata affrontata senza difficoltà dagli alunni. Ad ogni gruppo di tre-quattro ragazzi sono stati distribuiti campioni delle tre sostanze, le cui proprietà macroscopiche erano evidenti e facili da descrivere.

E' stato chiesto di mettere in risalto soprattutto le somiglianze e le differenze. Ogni alunno ha scritto le proprie osservazioni, successivamente condivise. Questo facile approccio alle caratteristiche delle sostanze ha ben disposto gli alunni verso le fasi successive del percorso.

L'aspetto delle sostanze, ben diverso dopo averle macinate finemente, ha aperto la discussione sulla presenza nella vita di tutti i giorni di decine di polveri bianche, non sempre facili da riconoscere, e spesso pericolose.



# Altre polveri di uso quotidiano

N.B. Vietato (a scuola e a casa) assaggiare le polveri!

## TUTTE LE POLVERI BIANCHE CHE ABBIAMO TROVATO IN CASA

- LIEVITO PER DOLCI COMESTIBILE
- BICARBONATO NON COMESTIBILE
- ANTIBIOTICO O ALTRE SOSTANZE IN POLVERE (SI PRENDE IN CASO DI NECESSITA')
- POLVERE DI GESSO NON COMESTIBILE
- DOLCIFICANTE COMESTIBILE
- DETERSIVO PER LA LAVATRICE NON COMESTIBILE
- STUCCO IN POLVERE NON COMESTIBILE
- ZUCCHERO A VELO COMESTIBILE
- FARINA COMESTIBILE
- BOROTALCO NON COMESTIBILE
- FECOLA DI PATATE COMESTIBILE
- AMIDO DI MAIS COMESTIBILE
- WSETTICIDA PER FORMICHE NON COMESTIBILE
- LATTE IN POLVERE COMESTIBILE
- VERNICE IN POLVERE NON COMESTIBILE
- FRUTTIOSIO COMESTIBILE

### PRIME OSSERVAZIONI

VISTE ~~TOCA~~ A OCCHIO NUDO NON SI DISTINGUONO MA ALCUNE DI ESSE SONO VELENOSE



Problema: come riconoscere le polveri senza assaggiarle?

teo: provando a metterle in acqua  
Martina.M: riscaldandole sul fornello  
tatiana: se si scioglie e' zucchero o sale  
Martina.O: Se metto il marmo in acqua diventa  
bianca  
Chiara: lo zucchero sul fornello si "scioglie"  
Marco: ... e diventa conchiglio.

Dal quaderno di Maria

...le soluzioni arrivano senza problemi!



Pur non avendo affrontato, durante la scuola primaria, l'argomento soluzioni e solubilità, i ragazzi, generalmente abbastanza dotati di senso pratico e di buone capacità intuitive, hanno trovato con facilità la soluzione al problema posto.

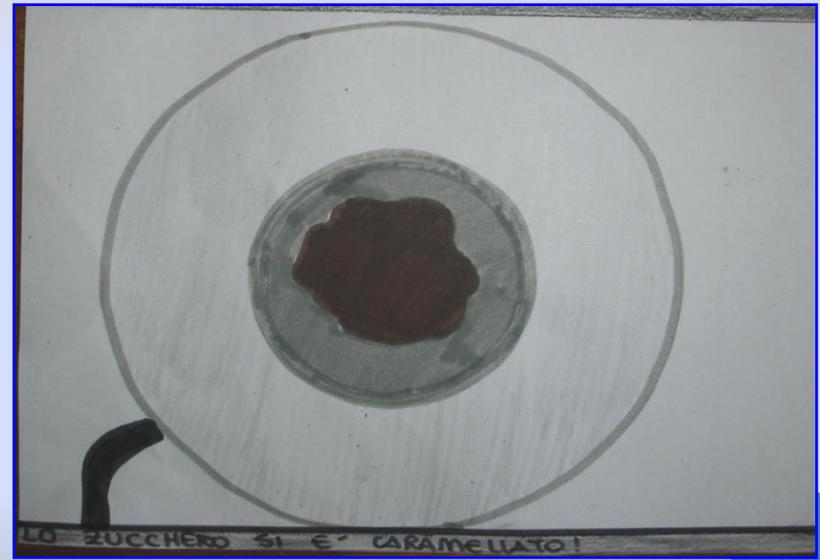
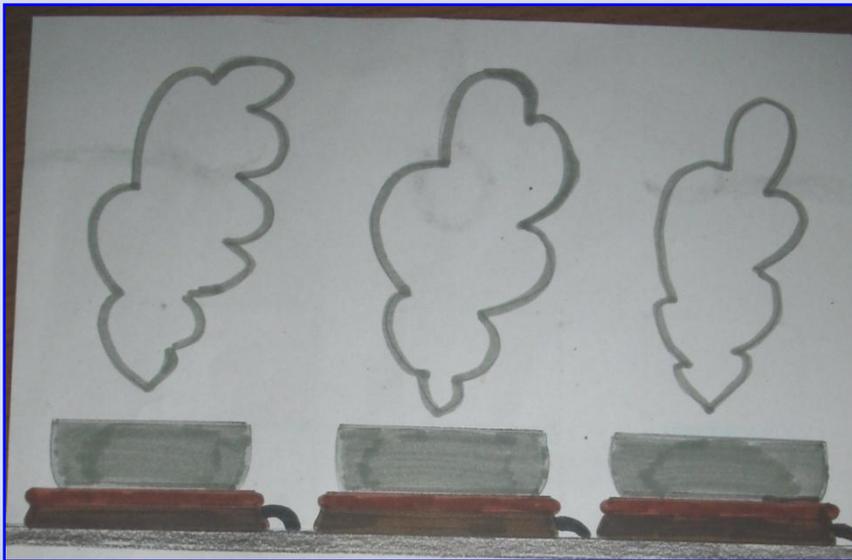
Da sottolineare, in particolare, il coinvolgimento, il contributo attivo e gli interventi spesso appropriati di ragazzi certificati per ritardo cognitivo lieve, i quali hanno trovato in questo percorso, ma in generale nella metodologia basata sulla didattica laboratoriale, il modo per esprimere al meglio le proprie capacità, sentendosi (ed essendo quasi sempre) al pari degli altri e liberi di esprimere le proprie osservazioni.



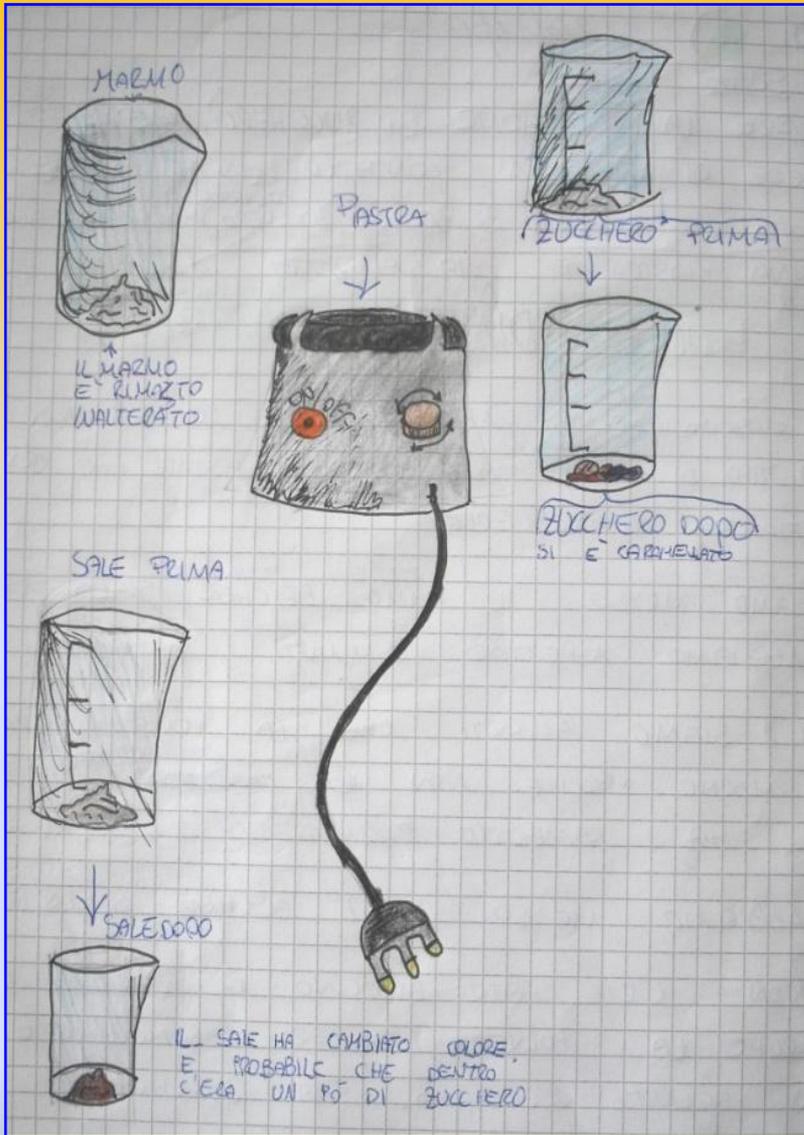
## Prova di combustibilità:

Lorenzo: "Sul fornello il sale diventa un po' giallino, ma cambia poco, mentre il marmo rimane normale. Lo zucchero prima diventa marrone, poi fa un po' di fumo e brucia! Non me l'aspettavo..."

Teo: "Lo zucchero diventa caramello marrone e si appiccica; il marmo e il sale praticamente non cambiano"



*Dal quaderno di Tatiana*



### OSSERVAZIONI:

UNA DELLE TRE POLVERI HA COMINCIATO A SCIOGLIERSI E PIAN PIANO E' DIVENTATA LIQUIDA E MARRONE, ABBIAMO RICONOSCIUTO COSI' LO ZUCCHERO.

LE ALTRE DUE SOSTANZE NON HANNO SUBITO ALTERAZIONI (UNA DI ESSE SI E' IN REALTA' UN PO' SCURATA: FORSE IL CAMPIONE ERA CONTAMINATO).

CONCLUSIONI: CON QUESTO TEST SIAMO RIUSCITI A RICONOSCERE LO ZUCCHERO.

N. B.

LO ZUCCHERO, COME TUTTE LE SOSTANZE ORGANICHE BRUCIA.

## Prova di solubilità:

Martina M.: "L'acqua con la polvere di marmo è rimasta bianca, mentre le altre due sostanze si sono sbiadite"

Marco: "Lo zucchero e il sale si scioglievano, il marmo faceva diventare l'acqua tutta bianca"



Nelle prove di combustibilità è stato necessario spiegare che nel sale, pur mantenendo l'aspetto di polvere, si poteva osservare un cambiamento di colore dovuto alla presenza di altre sostanze che si trasformano con il calore.

L'aspetto che ha sorpreso molti è stata la combustione dello zucchero. Si è solo accennato alla proprietà di combustibilità delle sostanze organiche, in modo da non distogliere troppo l'attenzione dagli obiettivi principali del percorso.

Nella discussione collettiva sulla prove di solubilità abbiamo ben evidenziato tutte le parole o espressioni che rimandavano alle trasformazioni delle polveri e dell'acqua. I ragazzi sono stati invitati ad utilizzare opportunamente gli aggettivi BIANCO e TRASPARENTE, che spesso confondono nel linguaggio comune. Si è riflettuto successivamente sulla differenza tra TRASPARENTE e INCOLORE.



Che cosa vuol dire, allora, "sciogliersi" pensando allo zucchero e al sale in acqua?

**SCIOGLIERSI SIGNIFICA... SCIOGLIERSI!**

E' stato  
necessario un  
piccolo aiuto

2) Che ~~cosa~~ cosa si intende con le  
espressioni "SCIOGLIERE" o "SCIOGLIERSI"?  
(Pensate a cosa è successo con zucchero  
e sale  
alle sferi e all'acqua.  
Quando una sostanza al contatto  
~~con il sale~~ con l'acqua  
sparisce e l'acqua rimane uguale

Il percorso sulle soluzioni è ripreso chiedendo agli alunni di descrivere gli esperimenti della volta precedente e ricordare le conclusioni a cui erano arrivati.

Il fenomeno della solubilizzazione di alcune sostanze in acqua appartiene talmente al vissuto e all'esperienza quotidiana che la richiesta di spiegare il significato del verbo "sciogliersi" è apparsa quasi assurda.

È stato necessario guidare gli alunni alla definizione di **sostanza solubile** pensando a ciò che succedeva, negli esperimenti, all'acqua e alle polveri. Dopo questo suggerimento le descrizioni sono state immediatamente corrette e precise, quindi condivise da tutta la classe. La consultazione del vocabolario di Italiano ha rinforzato la comprensione del fenomeno.



SCIOGLIERSI VUOL DIRE DIVENTARE INVISIBILI E  
L'ACQUA RIMANE TRASPARENTE E INCOLORE.

SCIOGLIERSI VUOL DIRE CHE UNA SOSTANZA  
TRITATA MESSA IN ACQUA SI SPANDE E DIVENTA  
INVISIBILE E L'ACQUA RIMANE INALTERATA

Dal quaderno  
di Alessio

DISCUSSIONE COLLETTIVA:

LA POWERE → sparisce, non c'è, però c'è,  
c'è ma non si vede, si miscela

L'ACQUA → resta trasparente, resta ~~limpida~~<sup>limpida</sup>

Da Il nuovo Zingarelli/Zanichelli

TRASPARENTE: che lascia passare la luce, non  
opaco. CONTRARIO: OPACO.

LIMPIDA: non offuscato, chiaro e trasparente.

Dal quaderno di Vanessa

Def: UNA SOSTANZA CHE SI SCIOGLIE IN ACQUA "SPARENDO" E LASCIA LA  
LIMPIDA, SI DICE: **SOLUBILE**

QUINDI → zucchero e sale sono solubili  
marmo non è solubile

Dal quaderno di Vanessa

Arriviamo, quindi, alla nostra definizione:

Una sostanza si definisce

**SOLUBILE**

in acqua

se

1

Sparisce  
completamente

2

L'acqua resta  
trasparente



## 2. GENERALIZZIAMO IL CONCETTO DI SOLUBILE



CACAO "SOLUBILE"



SABBIA

Proviamo a  
solubilizzare altre  
polveri



FARINA



SOLFATO DI RAME

10/a. POLVERE DI CACAO

OSSERVAZIONI:- il cacao una volta messo nell'acqua si è sciolto e l'acqua è diventata marrone.

CONCLUSIONI:-

il cacao non è solubile, perché l'acqua si è colorata e non è rimasta limpida.

10/b. SABBIA.

OSSERVAZIONI:-

La sabbia una volta messa nell'acqua è andata a fondo e ha reso l'acqua opaca.

CONCLUSIONI:-

La sabbia non è solubile, perché l'acqua è diventata opaca.

10/c. FARINA.

OSSERVAZIONI:-

La farina una volta messa nell'acqua si è sciolta e l'acqua è diventata bianca.

CONCLUSIONI:-

La farina non è solubile, perché l'acqua è diventata bianca.

10/d. Solfato di rame.

OSSERVAZIONI:-

il solfato di rame una volta messo nell'acqua si è sciolto, lasciando l'acqua colorata, ma è rimasta trasparente.

CONCLUSIONI:-

Il solfato di rame è solubile, perché ha lasciato l'acqua trasparente.

Dal quaderno di Vanessa

...TUTTI D'ACCORDO!

Riassumendo:

<i>sostanze</i>	<i>Solubili in acqua</i>	<i>Non solubili in acqua</i>	<i>soluzione colorata</i>	<i>Recupero del soluto con evaporazione</i>
<i>Polvere di marmo</i>		X		
<i>Zucchero bianco</i>	X			X
<i>Sale da cucina</i>	X			X
<i>Bicarbonato di sodio</i>	X			X
<i>Terra</i>		x		
<i>Farina</i>		X		
<i>Solfato di rame</i>	x		X	x
<i>cacao</i>		X		



### 2<sup>a</sup> CONCLUSIONE

È solubile anche la sostanza che scompare lasciando l'acqua trasparente (anche se colorata)

Ripetuta la definizione di "solubile", a cui eravamo arrivati la volta precedente, abbiamo esteso il concetto e l'osservazione sperimentale ad altre sostanze di uso comune che presentano caratteristiche diverse, soprattutto per il colore. Alcuni alunni più deboli hanno avuto qualche esitazione, ma il risultato è stato che praticamente tutti hanno dato la definizione giusta.

Il fatto che il solfato di rame cambi il colore dell'acqua non ha impedito di identificarlo come sostanza solubile.

Ancora una volta il percorso ha offerto l'opportunità di riflettere sulla lingua italiana, in particolare si è discusso l'uso improprio dell'aggettivo solubile in riferimento ad alcuni alimenti, come cacao e caffè, le cui particelle si disperdono nel liquido ma non si sciolgono.



# Confrontiamoci con la lingua italiana

20/02/13

Cerchiamo il significato della parola "SCIogliere"

- ① Distendere, rendere libero
- ② Liberare qualcosa che lega (sciogliere)
- ③ Fare una soluzione - liquefare, portare allo stato liquido ?
- ④ Fare fine ad un impegno
- ⑤ Spiegare, risolvere
- ⑥ Rendere più agili (tipo i muscoli)

Osserviamo che, nella lingua italiana, il verbo sciogliere ha molti significati diversi

Dal quaderno di Maria

Da "Il nuovo Zingarelli" - Zanichelli

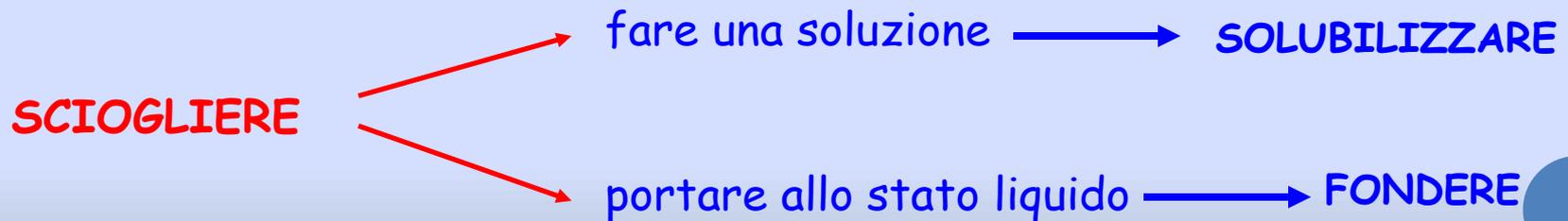
Osserviamo che...

OSSERVAZIONE: Nella lingua italiana, il verbo sciogliere ha molti significati diversi. Notiamo, però, che i due significati più scientifici sono confusi. Infatti più correttamente possiamo dire questa associazione

---

FARE UNA SOLUZIONE → SOLUBILIZZARE  
PORTARE ALLO STATO LIQUIDO → FONDERE

Dal quaderno di Matteo

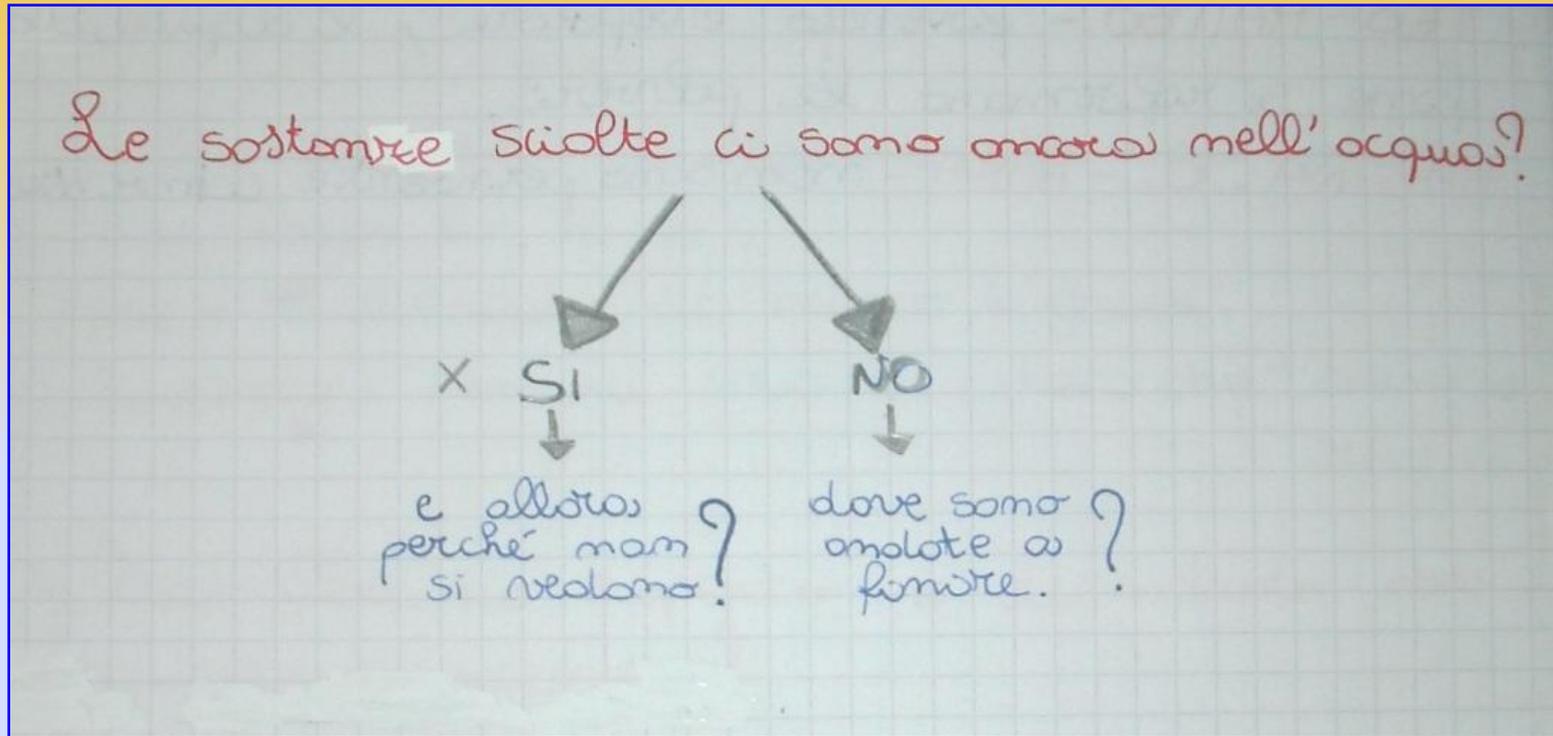


La trascrizione e la discussione dei diversi significati del verbo "sciogliere" riportati dal vocabolario di Italiano è stato un momento molto interessante del percorso. Diversi alunni, avendo ormai acquisito una mentalità sufficientemente scientifica, si sono resi conto da soli che il significato n°3 era riferibile a due fenomeni fisici ben diversi e distinti, per cui ci siamo permessi di correggere il dizionario associando ad ogni fenomeno il verbo che lo descrive con maggior precisione.

Abbiamo ribadito ancora come, nella varietà e ricchezza della lingua italiana, ogni termine scientifico ha un solo significato e deve essere usato correttamente.



### 3. DOVE FINISCONO LE SOSTANZE DISCIOLTE?



Dal quaderno di Vanessa

Un suggerimento per chi, come i ragazzi con DSA e non solo, non riusciva a scrivere nessuna risposta...



Risposta:

Visto che non si vedono più le polveri solucili si sono disperse nell'acqua sciogliendosi e le particelle delle polveri si sono staccate e rimpicciolite, tanto da renderle invisibili.

Discussione collettiva

teo: ci sono ancora, ma si sono trasformate in particelle minuscole che si sono unite alle molecole dell'acqua.

chira: I'ché sono le molecole d'acqua?

Torel: le particelle delle polveri si disperdono nel liquido diventando impercettibili.

Martina.O: Le sostanze ci sono ancora, ma diventano trasparenti e l'acqua diventa dolce o salata (o velenosa!).

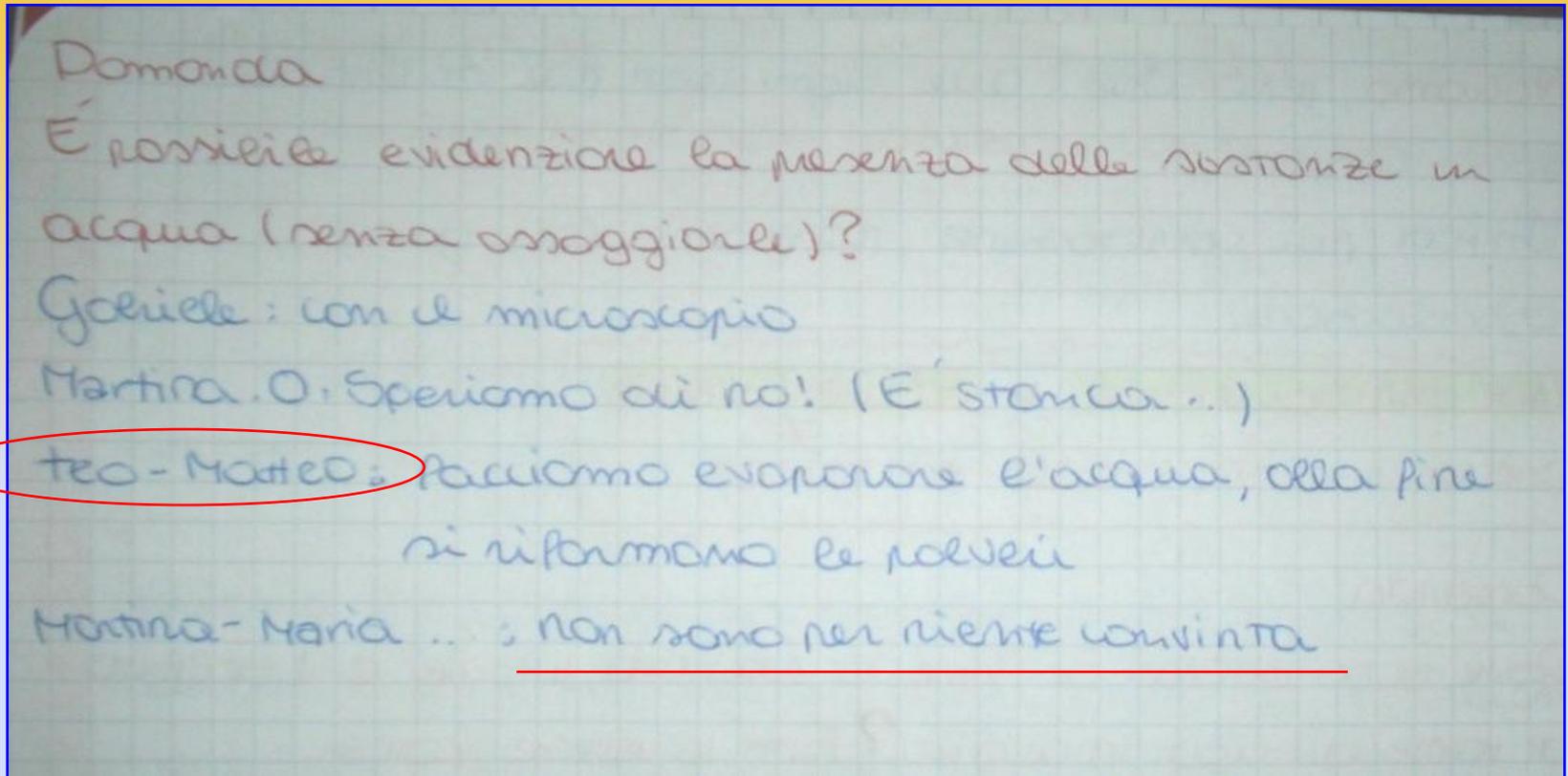
Yarina M.: Le particelle si sono staccate e rimpicciolite tanto da diventare invisibili.

Vanessa.B.: Si trasformano in particelle minuscole che danno sapore.

La parte più teorica del percorso, come era prevedibile, ha presentato qualche difficoltà in più, soprattutto nella fase di verbalizzazione individuale. Gli alunni, infatti, non riuscivano a rispondere alla domanda "dove sono finite le sostanze disciolte?", e anche in questo caso è risultato molto utile un semplice schema che guidasse verso la risposta. Nessuno ha pensato che le polveri fossero sparite in assoluto, anche se solo pochi ragazzi (qualcuno anche osando l'utilizzo di parole come "molecole", mai pronunciate dall'insegnante) è riuscito ad ipotizzare una spiegazione della trasformazione delle polveri nella solubilizzazione.

Alcuni alunni, dotati più di senso pratico che di capacità di astrazione, hanno potuto affermare la permanenza delle sostanze basandosi sulla variazione delle proprietà organolettiche delle soluzioni e pensando a quanto detto a proposito della pericolosità del solfato di rame.

## A volte ritornano...



Dal quaderno di Maria

**Proviamo a mettere in pratica l'idea di Teo e Matteo**



Dalle polveri...



...alle polveri



## TRASFORMAZIONE FISICA

**CONCLUSIONE**

NELLE TRASFORMAZIONI  
CHIMICHE LE SOSTANZE  
DI PARTENZA SCOMPIONO  
PERCHÉ VENGONO TRASFORMATE  
IN SOSTANZE DEL TUTTO  
DIVERSE

CIÒ CHE RIMANE  
DELO  
ZUCCHERO



ACQUA e SALE



SALE DOPO AVER  
FATTO  
EVAPORE  
L'ACQUA



## TRASFORMAZIONE CHIMICA

Dal quaderno di Anastasia

**CONCLUSIONE:**  
LA DIFFERENZA TRA UNA TRASFORMAZIONE CHIMICA E  
UNA FISICA È CHE IN UNA TRASFORMAZIONE CHIMICA  
LE SOSTANZE DI PARTENZA SPARISCONO PERCHÉ  
SI TRASFORMANO IN SOSTANZE DEL TUTTO  
DIVERSE MENTRE IN UNA TRASFORMAZIONE FISICA  
LE SOSTANZE RIMANGONO UGUALI.

Dal quaderno di Alessio

Soltanto due alunni, che avevano discusso un bel po' tra di loro prima di fornire una risposta, sono riusciti a suggerire il modo corretto per poter di nuovo ottenere le sostanze di partenza allo stato solido (sale e solfato di rame) o in una forma tale che consentisse di riconoscerle (caramello).

A questo punto sono stati introdotti i concetti di trasformazioni fisiche e chimiche, facendo vedere e discutendo anche la combustione di un pezzetto di carta. Il fatto che il riconoscimento dello zucchero si basi sull'ottenimento del caramello (trasformazione chimica), e non della polvere di partenza, può essere un elemento di contraddizione nel momento in cui si vuole dimostrare la permanenza delle sostanze di partenza. I ragazzi, del resto, avevano già osservato la formazione del caramello per effetto del riscaldamento dello zucchero.

Il solfato di rame è stato ottenuto in forma di polvere finissima di colore molto chiaro; per fugare dubbi sulla natura della sostanza è stata aggiunta un po' di acqua che si è colorata di azzurro intenso.

## Che cosa abbiamo dimostrato con questa esperienza?

Cosa abbiamo SCOPERTO e DIMOSTRATO con questa esperienza?

Con questa esperienza abbiamo scoperto che le sostanze solubili possono evaporare - ed abbiamo scoperto che anche se le polveri si sono sciolte nell'acqua ci sono ancora e rimangono.

LORENZO: Infatti riscaldando l'acqua le polveri, <sup>compongono</sup> <sub>di nuovo.</sub>

CHIARA: L'acqua diventa vapore e s'evapora, le polveri rimangono sul fondo del becker

TATIANA ... così tornano visibili.

51

Definiamo le soluzioni come **MISCUGLI OMOGENEI** di due sostanze:

**soluto + solvente**



**OMOGENEO** = Uguale in tutte le sue parti, non si distinguono i diversi componenti che lo costituiscono

**ETEROGENEO** = Costituito da parti o zone diverse, distinguibili ad occhio nudo

## 4. COME AVVIENE LA SOLUBILIZZAZIONE?

TEO:- Ci sono ancora, ma si sono trasformate in particelle minuscole che si sono unite alle molecole dell'acqua.

MARTINA.H. = Le particelle si sono staccate e rimpicciolate tanto a diventare invisibili.

Verso l'interpretazione atomistica...



Durante l'ultima ora dedicata alle soluzioni sono state ripercorse le varie fasi che hanno portato alla definizione di solubile e all'interpretazione del fenomeno della dissoluzione in acqua. Abbiamo aggiunto la definizione di soluzione come miscuglio omogeneo tra un liquido ed un solido, soffermandosi sul significato generale degli aggettivi "omogeneo" ed "eterogeneo".

Rispetto all'interpretazione atomistica del fenomeno l'idea di particelle sempre più piccole che rimangono in acqua senza essere più visibili è già presente nelle ipotesi formulate nel passaggio precedente. Il tentativo, invece, di spiegare il ruolo dell'acqua che, come solvente, divide il solido in particelle sempre più piccole è risultato decisamente difficile alla comprensione degli alunni, per cui si è deciso di lasciarlo a livello discorsivo, non verbalizzando sul quaderno.



Le saline sono impianti per l'estrazione di sale marino. Per ottenere il sale dall'acqua di mare si sfrutta l'evaporazione naturale dell'acqua.

Le saline principali si trovano a: Comacchio, Trapani, Cagliari e a Cervia



## APPROFONDIMENTO: LE SALINE

A conclusione del percorso abbiamo fatto una piccola ricerca. L'esperimento sul recupero delle polveri per evaporazione dell'acqua ha consentito a tutti di capire facilmente il meccanismo con cui viene ottenuto il sale marino (diverso dal salgemma). Su una cartina dell'Italia abbiamo localizzato le principali saline presenti nel nostro paese.

## Verifiche degli apprendimenti

### a) Tipologie impiegate

Terminato il percorso sulle soluzioni agli alunni è stata sottoposta una verifica scritta, con tre domande aperte e 5 esercizi a risposta chiusa. Per l'alunna certificata ed i due alunni con DSA la prova è stata modificata sostituendo le domande aperte con quesiti in cui le risposte sono strutturate o semistrutturate.

Oltre alle verifiche di fine percorso è stata data una valutazione a tutti i quaderni degli alunni, tenendo conto della completezza delle risposte nella fase di verbalizzazione scritta individuale, della precisione formale e della puntualità con cui sono stati svolti i compiti assegnati per casa.



## b) Esempi:

### Verifica di Scienze sulle soluzioni

Nome e Cognome ..... Classe ..... Data .....

1) **Scrivi in che modo siamo riusciti a distinguere, tra le polveri bianche osservate, il marmo dal sale e dallo zucchero. Scrivi in che modo è possibile riconoscere anche lo zucchero dal sale e dal marmo.**

2) **Scrivi che cosa dobbiamo osservare, sperimentalmente, per poter definire "solubile" in acqua una certa sostanza solida.**

3) **Ripensando alle esperienze in laboratorio metti una crocetta sulla casella giusta:**

Sostanza	Solubile	Non solubile
Farina		
Sale		
Zucchero		
Cacao		
Solfato di rame		
Marmo polvere		
sabbia		

4) **Scegli, tra i significati proposti, quello che abbiamo attribuito all'aggettivo "limpido" in riferimento alle soluzioni:**

- schietto e sincero       si vede attraverso  
 chiaro e sonoro       non offuscato

5) **Collega ogni azione al verbo corretto con una freccia:**

	mettiamo sale in acqua
fonde	mettiamo del ghiaccio su una piastra
	mettiamo un pezzo di plastica su un fornello
si solubilizza	mettiamo solfato di rame in acqua
	mettiamo zucchero in acqua
	mettiamo della cera a bagno-maria

6) **Che cosa succede alle sostanze solide quando vengono solubilizzate in acqua? E' possibile ottenere di nuovo le sostanze di partenza? Se sì, in che modo?**

7) **Completa le frasi scegliendo le parole mancanti tra quelle elencate sotto:**

Un insieme costituito da due o più sostanze si definisce ..... ; questo può essere ..... se è possibile distinguere le diverse sostanze, oppure ..... se non è possibile distinguere le sostanze che lo compongono. In questo secondo caso si parla anche di ..... La solubilizzazione di una sostanza è un esempio di trasformazione ....., mentre la ..... della carta è una trasformazione ....., infatti ..... possibile ottenere di nuovo le sostanze di partenza. Anche i passaggi di stato sono esempi di trasformazioni .....

*Fisica – chimica – fisiche – chimiche – omogeneo – eterogeneo – soluzione – combustione – fusione - intruglio – miscuglio – non è – è .*

## Verifica di Scienze sulle soluzioni

Nome e Cognome ..... Classe ..... Data .....

1) Che cosa è successo quando abbiamo messo zucchero, sale e marmo in polvere in acqua?

Lo zucchero .....,  
il sale .....,  
Il marmo .....

Che cosa è successo quando abbiamo riscaldato lo zucchero, il sale e la polvere di marmo?

Lo zucchero .....,  
il sale .....,  
Il marmo .....

2) Barra le caratteristiche che dobbiamo osservare, sperimentalmente, per poter definire "solubile" in acqua una certa sostanza solida.

acqua opaca     acqua limpida     il solido scompare     il solido resta visibile

3) Ripensando alle esperienze in laboratorio metti una crocetta sulla casella giusta:

Sostanza	Solubile	Non solubile
Farina		
Sale		
Zucchero		
Cacao		
Solfato di rame		
Marmo polvere		
sabbia		

4) Scegli, tra i significati proposti, quello che abbiamo attribuito all'aggettivo "limpido" in riferimento alle soluzioni:

schietto e sincero                       si vede attraverso  
 chiaro e sonoro                           non offuscato

5) Collega ogni azione al verbo corretto con una freccia:

	mettiamo sale in acqua
fonde	mettiamo del ghiaccio su una piastra
	mettiamo un pezzo di plastica su un fornello
si solubilizza	mettiamo solfato di rame in acqua
	mettiamo zucchero in acqua
	mettiamo della cera a bagno-maria

6) Che cosa succede alle sostanze solide quando vengono solubilizzate in acqua? E' possibile ottenere di nuovo le sostanze di partenza? Se sì, in che modo?

7) Completa le frasi scegliendo le parole mancanti tra quelle elencate sotto:

Un insieme costituito da due o più sostanze si definisce ..... ; questo può essere ..... se è possibile distinguere le diverse sostanze, oppure ..... se non è possibile distinguere le sostanze che lo compongono. In questo secondo caso si parla anche di ..... La solubilizzazione di una sostanza è un esempio di trasformazione ....., mentre la ..... della carta è una trasformazione ....., infatti ..... possibile ottenere di nuovo le sostanze di partenza. Anche i passaggi di stato sono esempi di trasformazioni .....

*Fisica – chimica – fisiche – chimiche – omogeneo – eterogeneo – soluzione – combustione – fusione – intruglio – miscuglio – non è – è .*

### c) Risultati ottenuti

I risultati ottenuti nelle tre classi sono soddisfacenti; pochissime le verifiche risultate lievemente insufficienti ( $5 \frac{1}{2}$ ), mentre oltre la metà dei compiti ha ottenuto un voto superiore al 7.

Gli alunni hanno dimostrato di aver ben interiorizzato sia gli esperimenti sulla solubilità delle sostanze, compilando tutti correttamente la tabella dell'esercizio n°3, sia la differenza tra fusione e solubilizzazione, svolgendo correttamente l'esercizio n° 5.



## **Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del Gruppo di ricerca LSS**

I contenuti ed i risultati sono stati condivisi e discussi con il gruppo di ricerca del LSS, in particolare con le altre insegnanti della scuola secondaria di primo grado che lo svolgevano in parallelo. Fondamentale è stato l'intervento dell'esperto esterno che ha curato la formazione del gruppo, sia per gli aspetti strettamente metodologici, sia per una riflessione profonda sui passaggi concettualmente più importanti che si andavano via via svolgendo.

Il percorso risulta facile da realizzare, vista la facile reperibilità dei materiali e la semplicità degli esperimenti, ma anche molto efficace producendo una buona risposta da parte dei ragazzi. La costruzione operativa e progressiva dei concetti, unita alla discussione collettiva delle osservazioni personali, fissa i concetti in modo significativo e duraturo.

