

REGIONE  
TOSCANA



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione Toscana  
nell'ambito dell'azione regionale di sistema**

# **Laboratori del Sapere Scientifico**

POLVERI...  
SOLUZIONI...  
MISCUGLI...

**Cosa accadrà...?**



Istituto Comprensivo "Petrarca"  
Montevarchi (Ar)  
Scuola Primaria "Isidoro Del Lungo"  
Classi IV A e IV B

# Collocazione del percorso



- Il percorso è stato svolto a classi aperte in IV A e IV B nella Scuola Primaria “Isidoro Del Lungo” in linea con la metodologia del curricolo verticale adottata negli anni precedenti.

# Obiettivi essenziali di apprendimento

## Oggetti, materiali e trasformazioni

- Conoscere, riconoscere le polveri risalendo alla loro origine.
- Individuare, nell'osservazione di esperienze concrete, alcune proprietà delle polveri.
- Comprendere il concetto di soluzione.
- Comprendere il concetto di miscuglio.
- Capire cos'è una trasformazione chimica (combustione).
- Comprendere il concetto di trasformazione fisica (solubilità).
- Osservare e schematizzare alcune trasformazioni, costruendo semplici modelli interpretativi.

## Osservare e sperimentare sul campo

- Proseguire nelle osservazioni a occhio nudo o con appropriati strumenti.
- Osservare i cambiamenti dell'acqua nelle soluzioni.
- Conoscere alcuni strumenti ed il loro uso.



# Approccio metodologico

- Gli alunni delle due classi sono stati divisi in gruppi eterogenei, nel rispetto dell'apprendimento collaborativo.
- Nella fase iniziale gli alunni effettuano attività di osservazione.
- Poi verbalizzano individualmente nel quaderno ciò che hanno osservato.
- Successivamente si avvia un momento di confronto attraverso la lettura di alcune verbalizzazioni significative.
- Si passa alla discussione collettiva che permette la concettualizzazione e lo scambio tra pari.
- Alla luce degli esiti raggiunti nella discussione collettiva avviene la revisione dell'elaborato individuale che precede la costruzione collettiva del concetto espressa in una sintesi condivisa e linguisticamente corretta.



# Materiali, apparecchi e strumenti impiegati



## Materiali

- Zucchero cristallino in polvere e in zolletta
- Sale grosso e fine
- Polvere di marmo (carbonato di calcio)
- Solfato di rame
- Farina, cacao in polvere, olio, detersivo, borotalco, sabbia...
- Acqua demineralizzata

## Attrezzatura / strumenti

- Contenitori trasparenti in plastica
- Vaschette di alluminio
- Cucchiaini
- Bacchette in plastica e di legno
- Mortaio e pestello, macinini vari, padelle in alluminio
- Lenti di ingrandimento
- Piastra elettrica

# Luogo in cui si è svolto il percorso

**AULA**



# Tempo impiegato

- Per la prima stesura del percorso del Gruppo LSS sono state impiegate circa 4 ore, in cui le insegnanti hanno visionato e rielaborato il materiale del CIDI di Firenze. Successivamente hanno svolto un percorso di formazione con l'esperto che ha seguito le varie fasi di attuazione del progetto. Ogni fase è stata pianificata in modo specifico. Il tempo impiegato da ogni insegnante per lo sviluppo del percorso con i bambini è stato di 4 mesi, per un totale di circa 25 ore.
- La stesura della documentazione ha richiesto 15 ore.
- Durante lo svolgimento delle attività i tempi previsti sono stati di gran lunga dilatati in quanto le sollecitazioni dei bambini hanno creato lo spunto per ulteriori riflessioni sulle tematiche proposte.



# Alunni con BES

## *Obiettivi minimi per alunni con BES*

- Gli obiettivi previsti sono gli stessi che sono stati predisposti per la classe, operando però degli aggiustamenti per ciò che riguarda la metodologia.
- Si predispongono azioni di tutoraggio.
- Si sollecitano collegamenti fra le nuove informazioni e quelle già acquisite ogni volta che si inizia un nuovo argomento di studio.
- Si promuovono inferenze, integrazioni e collegamenti tra le conoscenze conseguite.
- Si dividono gli obiettivi di un compito in “sotto obiettivi”.
- Si privilegiano l’apprendimento esperienziale e laboratoriale “per favorire l’operatività e allo stesso tempo il dialogo, la riflessione su quello che si fa”.
- Si sviluppano processi di autovalutazione e autocontrollo delle strategie di apprendimento negli alunni.



# CONTENUTI E ATTIVITÀ

<u>1<sup>a</sup> FASE</u>	<u>2<sup>a</sup> FASE</u>	<u>3<sup>a</sup> FASE</u>
Motivazione sull'argomento attraverso un'analisi delle polveri (origine, caratteristiche e classificazione).	Costruzione della conoscenza attraverso attività pratico-sperimentali: prove di combustione, solubilità ed evaporazione.	Considerazioni finali sulla parte sperimentale del progetto per giungere a concettualizzare la differenza tra soluzione e miscuglio.

# DESCRIZIONE DEL PERCORSO

## 1<sup>a</sup> FASE - LA MOTIVAZIONE

Analisi delle pre-conoscenze dei bambini in relazione alle  
polveri

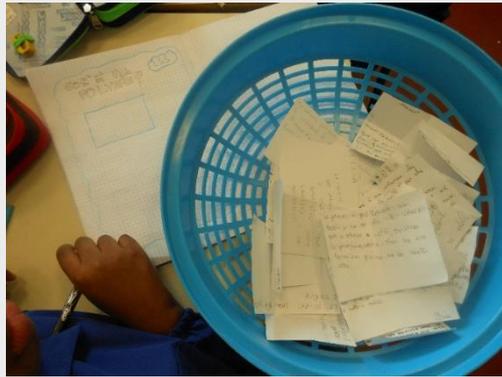


I bambini rispondono individualmente alla domanda:  
Che cos'è una polvere?



Successivamente operano una sintesi condivisa sul quaderno

# Ecco alcune risposte dei bambini...



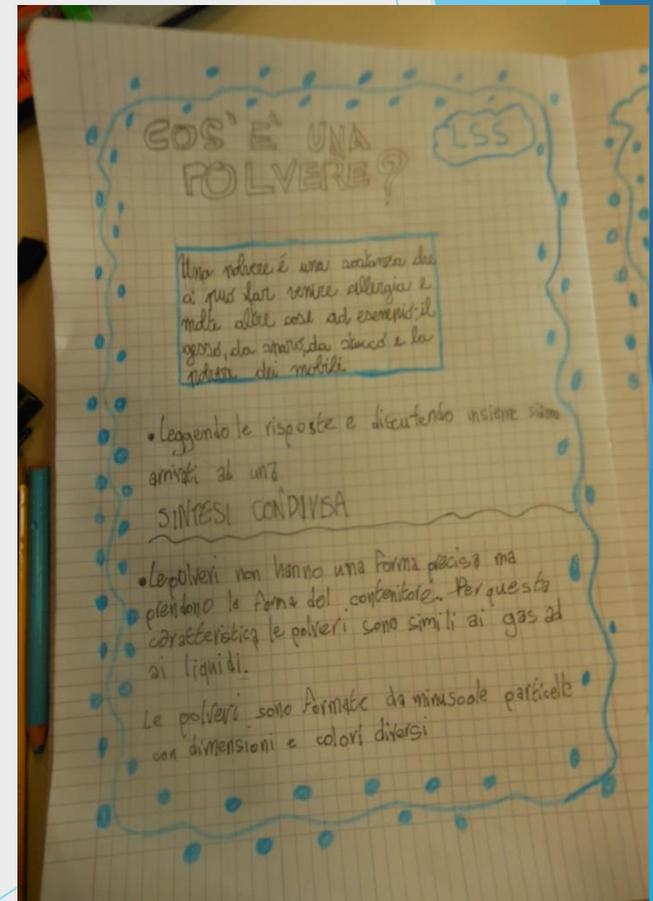
- *“La polvere è un composto che può essere fastidiosa come quella del gesso. Altre invece ci piacciono tanto e le usiamo molto frequentemente come: il sale, lo zucchero, il pepe. Alcune polveri possono essere anche il cacao. Molte sono granellate; alcune sono commestibili, altre no!”*
- *“Le polveri sono il sale, il pepe, lo zucchero, il caffè macinato, la farina, la polvere di gesso...”*
- *“Le polveri non hanno una forma ben precisa ed hanno molti colori.”*
- *“Le polveri sono un solido strano.”*
- *“Le polveri sono dei puntini di diversi colori che può essere scientifica e può essere la polvere del mangiare.”*

# LA SINTESI CONDIVISA

Dopo che le insegnanti hanno letto le risposte più significative date dai bambini, siamo passati ad una definizione condivisa di polvere:

*“Le polveri non hanno una forma precisa ma prendono la forma del contenitore. Per questa caratteristica le polveri sono simili ai gas ed ai liquidi. Le polveri sono formate da minuscole particelle con dimensioni e colori diversi.”*

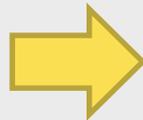
*Per classificare le polveri possiamo distinguere polveri commestibili e non commestibili”.*



# LA POLVERI: SOLIDE, LIQUIDE O GASSOSE ?

Raccogliendo l'osservazione fatta dai bambini che si riallaccia alle attività svolte sui liquidi ed i gas abbiamo pensato di.....

**.....travasare alcune polveri!**



## Occorrente:

- zucchero, sale, polvere di marmo;
- bicchieri di carta, vaschette piccole di alluminio.

## Procedimento:

Trasviamo, una alla volta, le tre polveri dal bicchiere alla vaschetta.

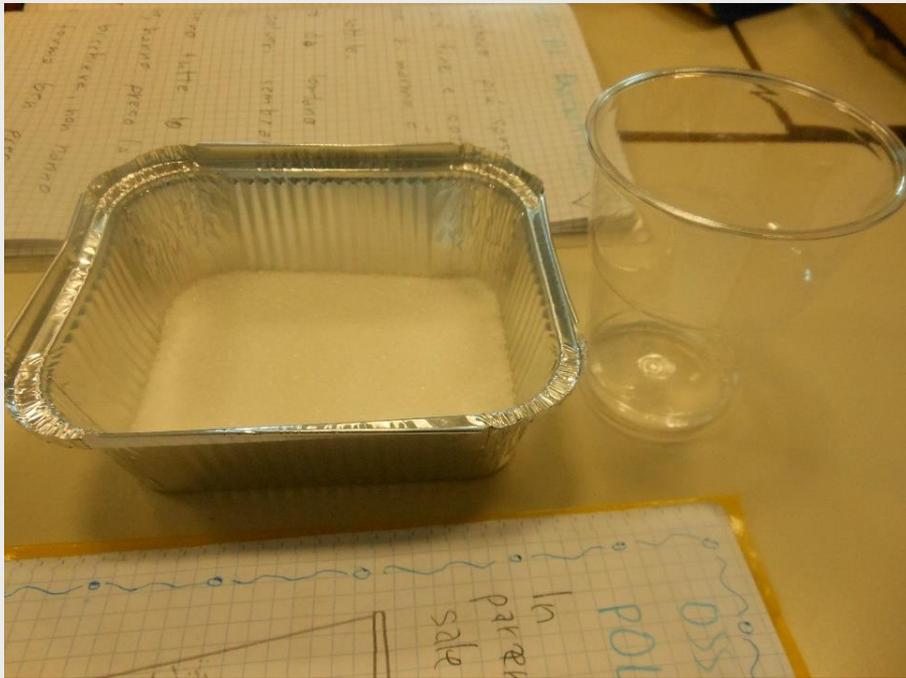


# Occhio al travaso!

I bambini hanno riportato le osservazioni del travaso individualmente per passare poi alla sintesi condivisa:

*“Lo zucchero, il sale e la polvere di marmo hanno preso la forma del contenitore.”*





*“Cambiando il contenitore non cambia la quantità di polvere: la vaschetta è più bassa e più larga del bicchiere. Nella vaschetta le polveri si “spandono” e può sembrare che la quantità sia minore.”*

# OSSERVAZIONE DELLE PROPRIETÀ MACROSCOPICHE DI ALCUNE POLVERI

La classe è stata suddivisa in piccoli gruppi; ogni gruppo doveva osservare, prima ad occhio nudo, poi con la lente d'ingrandimento, ciascuna polvere ed elencarne le proprietà.

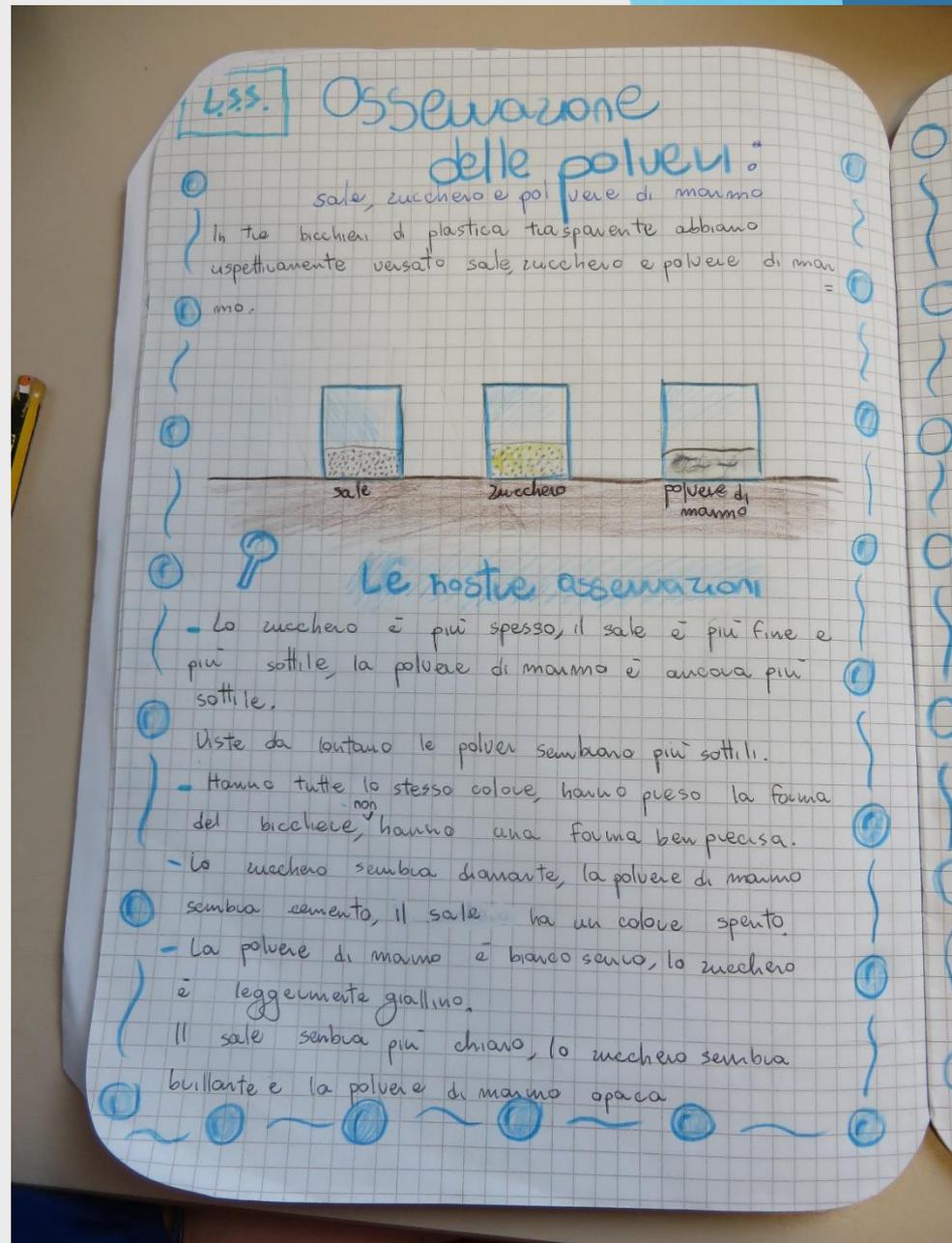
## Occorrente:

- sale grosso
- zucchero
- polvere di marmo (carbonato di calcio)
- lenti di ingrandimento





I bambini hanno verbalizzato individualmente le osservazioni sul quaderno dopo aver rappresentato con il disegno i tre contenitori con le polveri.



# Alcune verbalizzazioni significative...

- Lo zucchero è spesso, il sale è più fine e sottile, la polvere di marmo è ancora più sottile.
- Viste da lontano le polveri sembrano più sottili.
- Hanno tutte lo stesso colore, hanno preso la forma del bicchiere, non hanno una forma ben precisa.
- Lo zucchero sembra diamante, la polvere di marmo sembra cemento, il sale ha un colore spento.
- La polvere di marmo è bianco scuro, lo zucchero è leggermente giallino.
- Il sale sembra più chiaro, lo zucchero sembra brillante e la polvere di marmo opaca.

# DA DOVE VENGONO LE POLVERI?

Anche per questo quesito i bambini hanno dato risposte individuali che sono state concettualmente univoche, per cui la sintesi condivisa è risultata quasi ovvia:



***“Le polveri derivano da un solido e per ottenerle bisogna frantumarlo, macinarlo, usando particolari strumenti e quindi.....”***



# ...le particelle delle polveri sono "solidi in miniatura".

**L.S.S. DA DOVE VENGONO LE NOSTRE POLVERI**

Le nostre polveri derivano da un solido e per ottenerle bisogna frantumarle, macinarle, ... attraverso alcuni strumenti.

↓ QUINDI

Le particelle delle polveri sono "solidi in miniatura"

Noi abbiamo frantumato il sale grosso usando il mortaio.

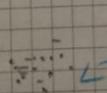
SALE GROSSO



↓

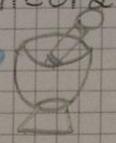
Dopo la frantumazione abbiamo ottenuto

sale fino



Poi abbiamo frantumato lo zucchero usando ancora il mortaio.

zucchero



↓

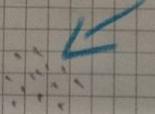
Dopo la frantumazione abbiamo ottenuto

zucchero fino



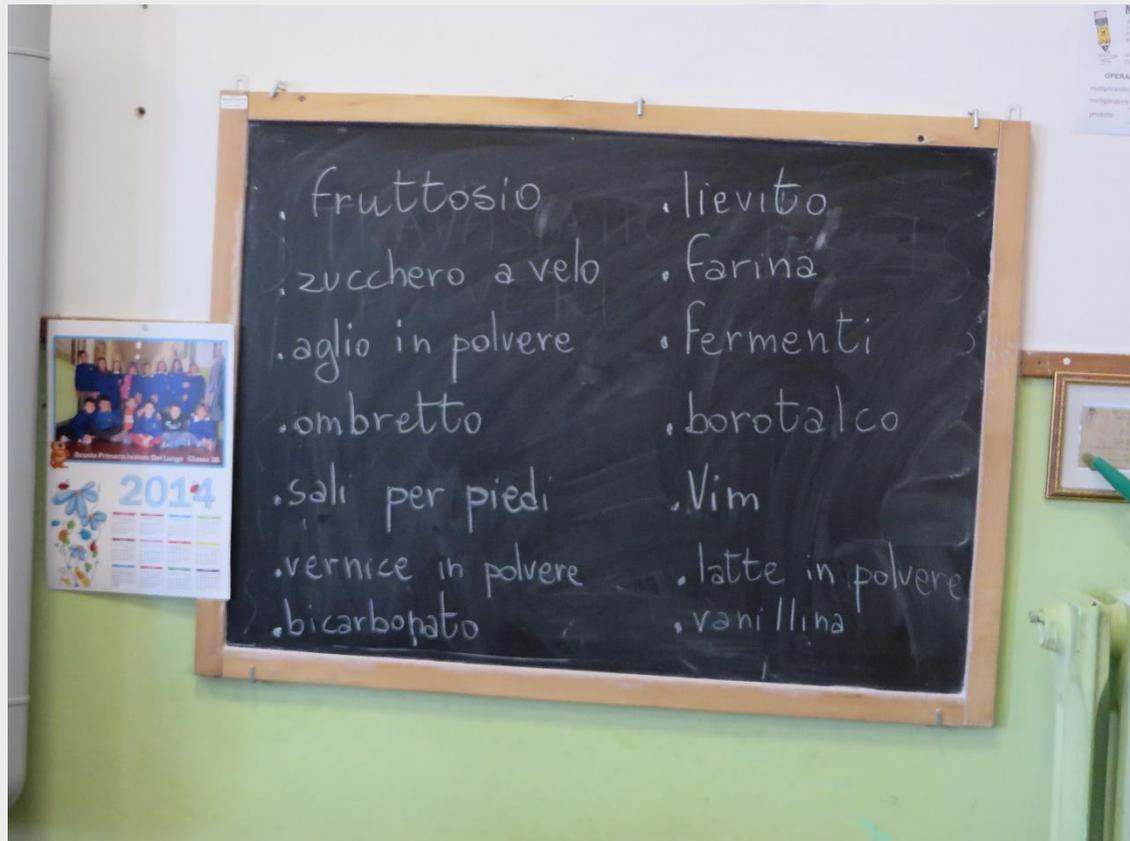
La polvere di marmo è già stata frantumata con strumenti tecnologici dal marmista.

POLVERE DI MARMO



# A CACCIA DI POLVERI BIANCHE

- A casa i bambini sono stati invitati a ricercare polveri bianche come il sale, lo zucchero e la polvere di marmo.



# COME RICONOSCERE LE POLVERI BIANCHE?

Premettendo il DIVIETO DI ASSAGGIO



abbiamo raggruppato le soluzioni proposte dai bambini a questo problema:

- scuoterle
- odorarle
- cuocerle
- ***metterle nell'acqua***

## 2<sup>a</sup> FASE - COSTRUZIONE PRATICO-SPERIMENTALE DELLE CONOSCENZE

A gruppi i bambini hanno verificato che, scuotendo ed odorando le polveri, era impossibile riconoscerle.



Il dubbio restava: «**COME FARE A RICONOSCERLE?**»

# PROVA DELLA “COTTURA”

L'insegnante, inoltre, ha introdotto il termine COMBUSTIONE ed ha puntualizzato che avrebbero effettuato la PROVA DI COMBUSTIBILITÀ delle polveri.

Occorrente:

- le 3 polveri
- carta stagnola
- piastra elettrica





ZUCCHERO



CARMELLO



POLVERE DI MARMO



SALE

# ELABORAZIONE DELL'ESPERIMENTO

## I bambini hanno osservato gli esiti delle prove

Individualmente hanno espresso le loro osservazioni notando subito che lo zucchero si era trasformato in caramello, usato per la preparazione dei budini e dei croccanti.

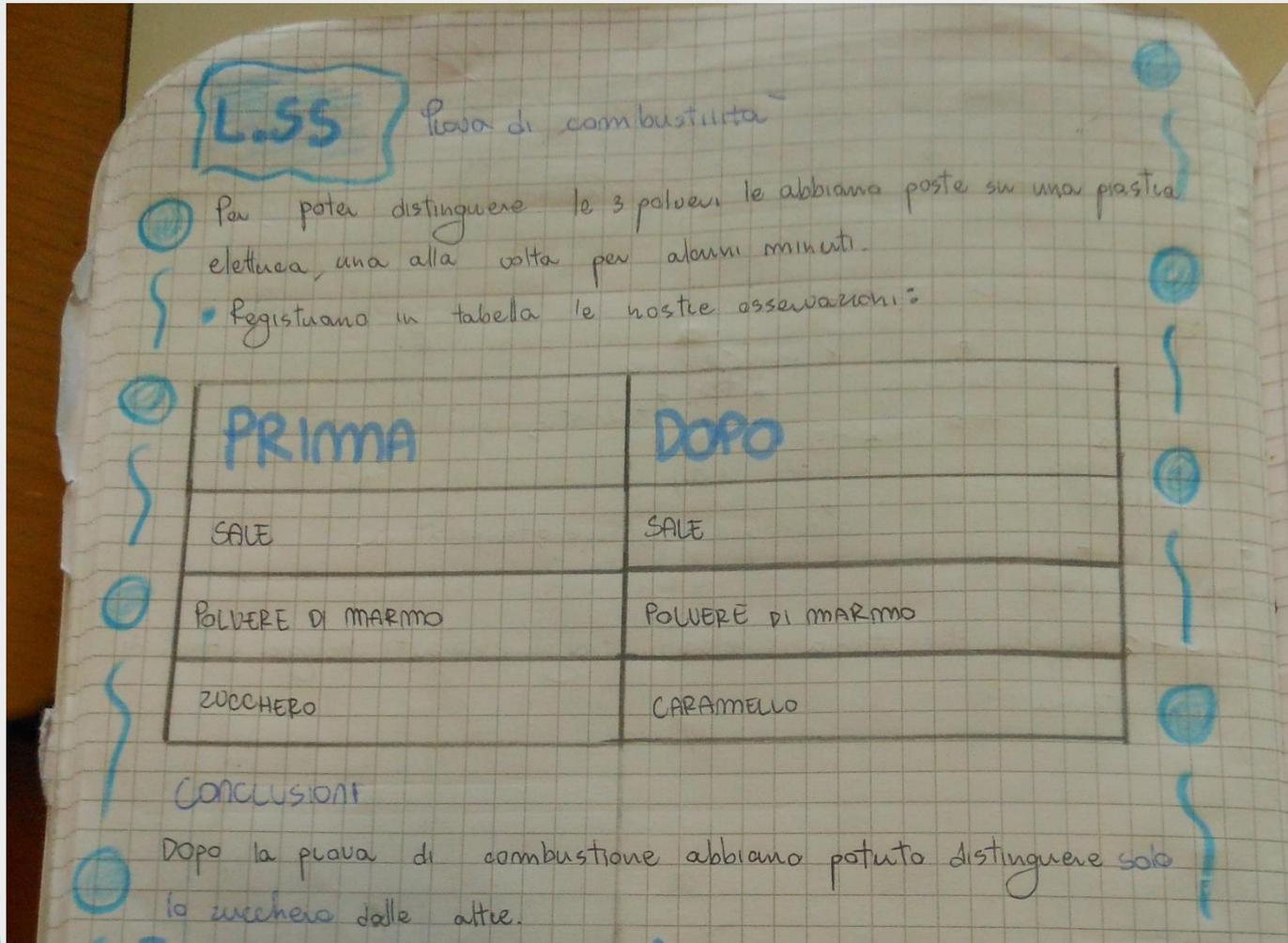


Lo zucchero non c'era più, si era trasformato in altro e non era possibile ritornare alla sostanza iniziale.



L'insegnante precisa quindi che la combustione è un **FENOMENO IRREVERSIBILE.**

# REGISTRIAMO IN TABELLA



# PROVIAMO CON L'ACQUA!

Come per la combustione, l'insegnante ha puntualizzato che avrebbero effettuato un'altra prova per poter distinguere le 3 polveri. Un'alunna ci ha suggerito di 'mettere le polveri nell'acqua'. L'insegnante ha specificato che avrebbero svolto le **PROVE DI SOLUBILITÀ** facendo sciogliere le 3 polveri in acqua distillata, una alla volta.

## Occorrente:

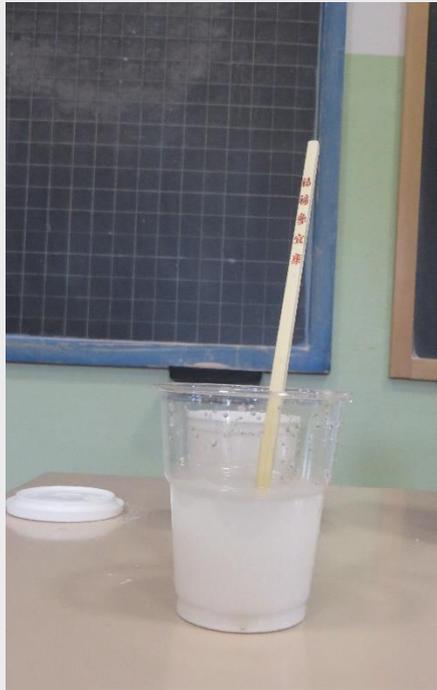
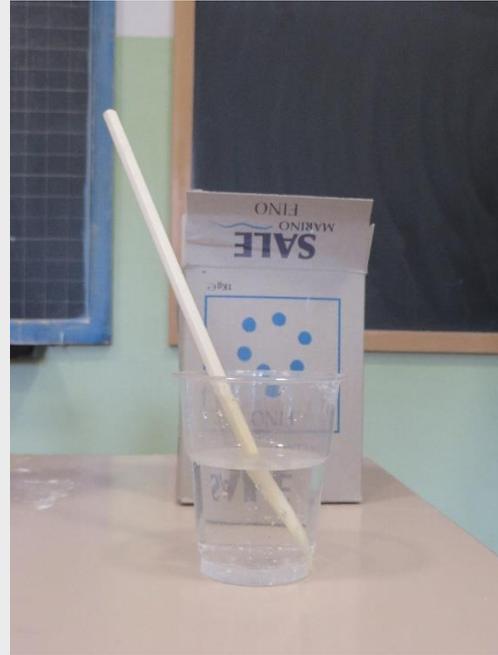
- le 3 polveri
- 3 bicchieri trasparenti
- acqua distillata
- 3 bacchette in plastica





Le polveri sono state messe in ciascun bicchiere con l'acqua distillata una alla volta, poi è stato girato il tutto con le bacchette.

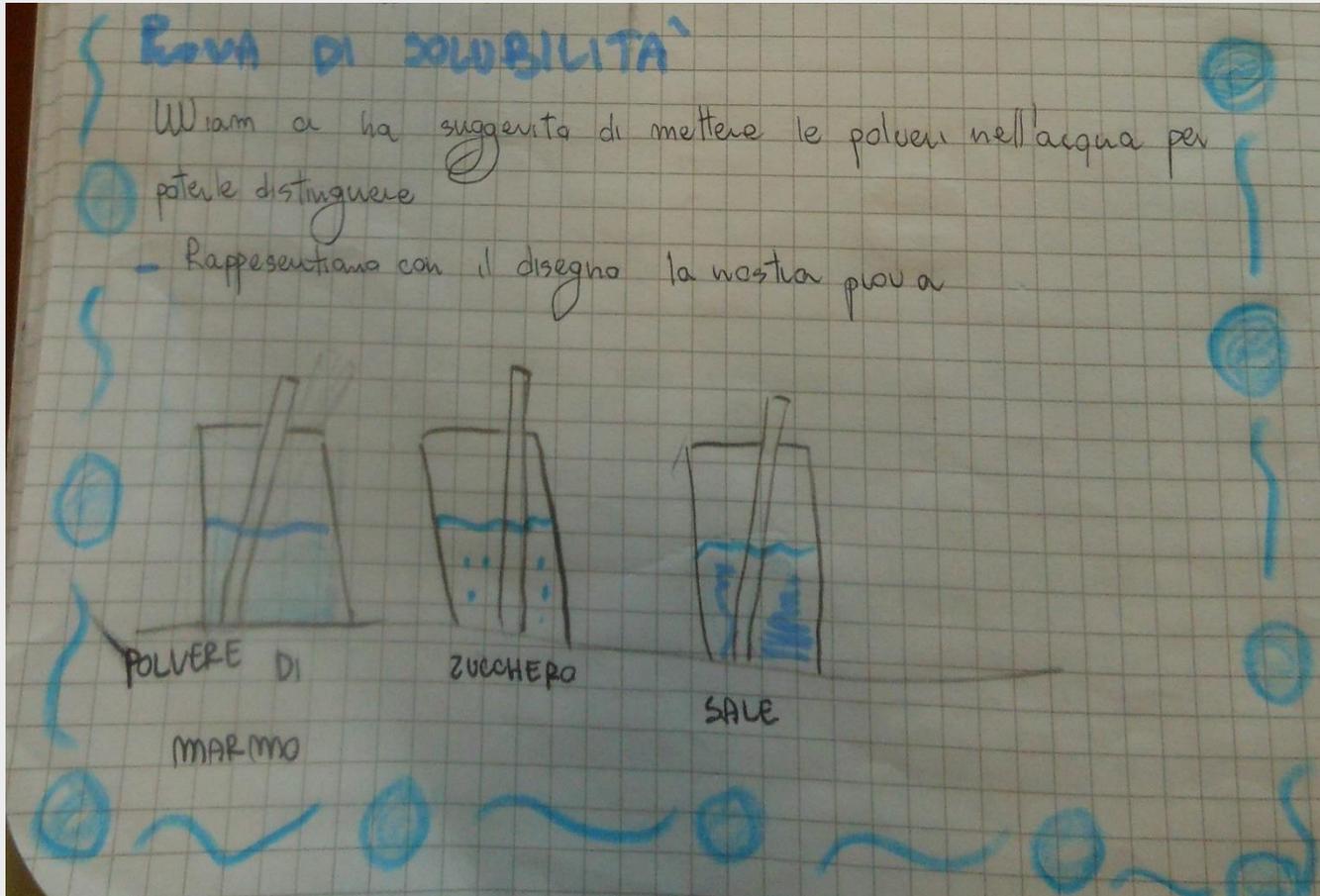




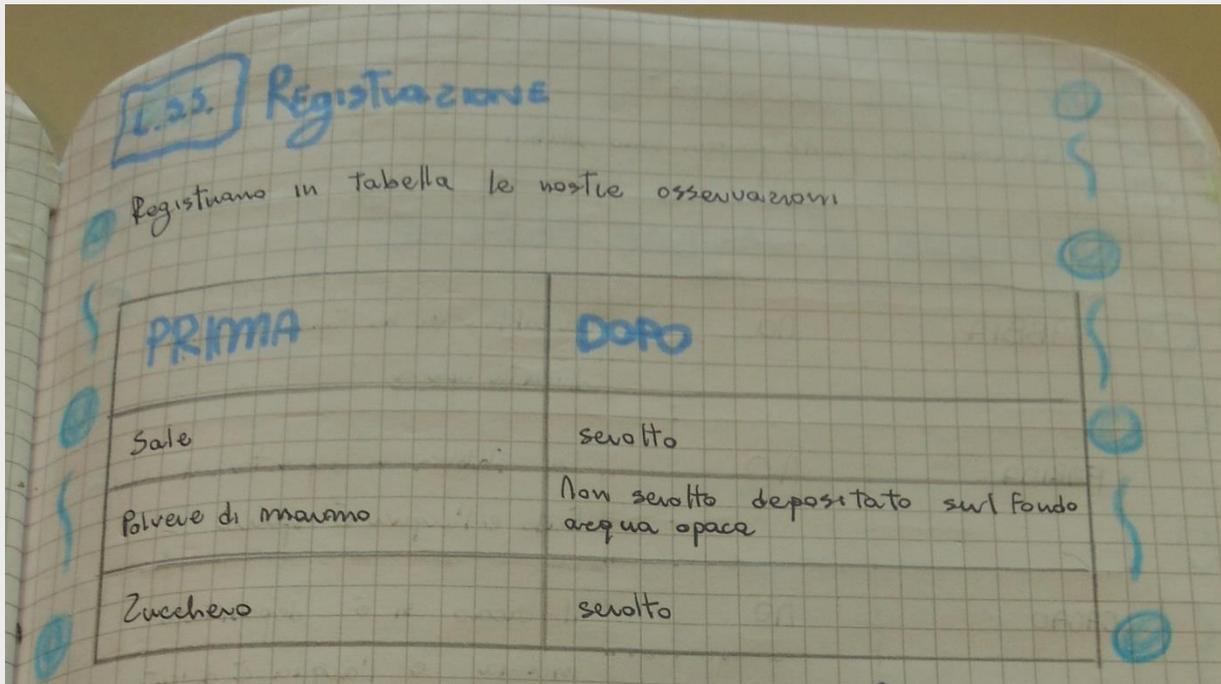
Dopo qualche minuto i bambini hanno osservato ogni bicchiere e registrato cosa vedevano.



# REGISTRAZIONE INDIVIDUALE



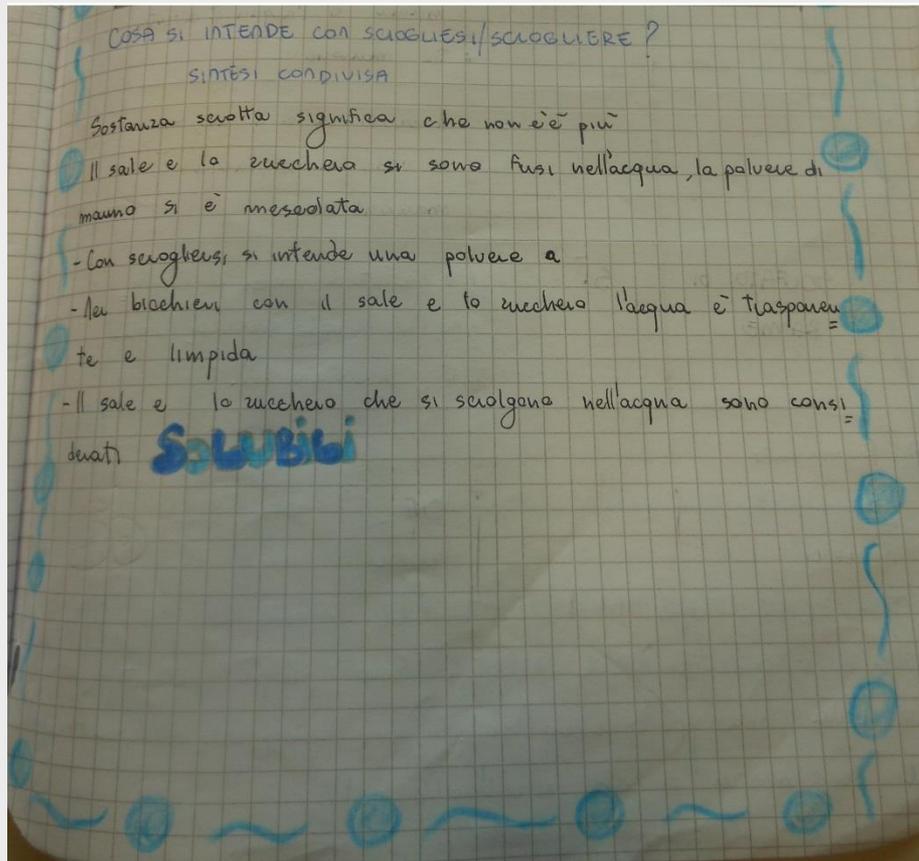
# REGISTRIAMO LE OSSERVAZIONI IN TABELLA





# COSA SI INTENDE PER “SCIOGLIERSI/SCIOGLIERE”...

Abbiamo raccolto le osservazioni individuali più significative in una sintesi condivisa.



# E QUINDI...

I bambini hanno capito che:

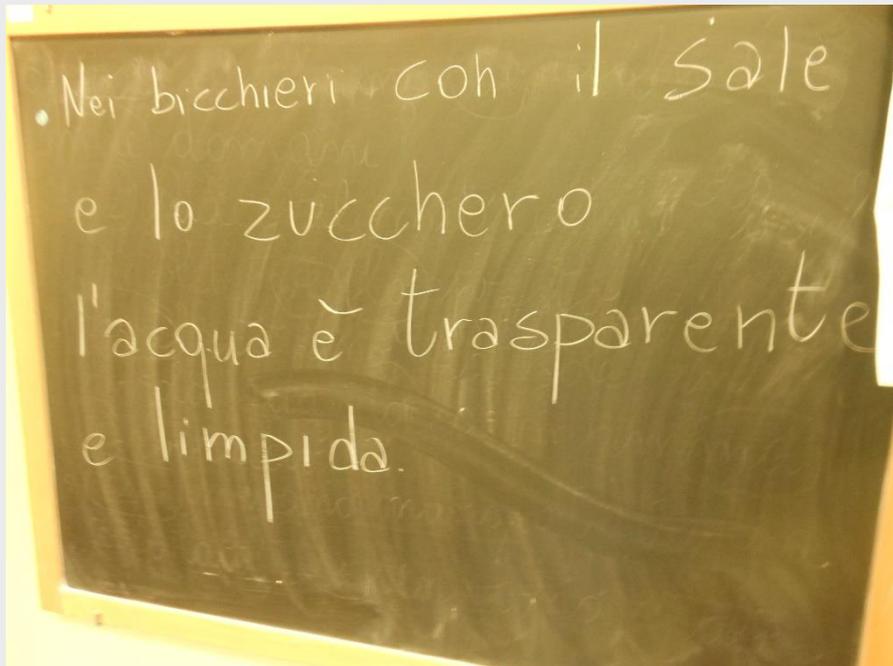
- Nei bicchieri con il sale e lo zucchero l'acqua è **trasparente e limpida**.
- Il sale e lo zucchero sono quindi **solubili**.
- L'insegnante ha precisato che l'acqua limpida con il sale e lo zucchero disciolti è una

**SOLUZIONE**

# SINTESI CONDIVISA

- Il sale e lo zucchero quando si sciolgono in acqua formano una **SOLUZIONE** perché l'acqua rimane:

**LIMPIDA e TRASPARENTE**







# Solubili o non solubili? Questo è il problema!



L'esperienza è stata effettuata seguendo la procedura usata per il sale, lo zucchero e la polvere di marmo.

# Registriamo in tabella le prove di solubilità

Individualmente i bambini hanno compilato una scheda di osservazione sintetizzata poi in una scheda condivisa.

A handwritten table on a chalkboard with three columns. The first column lists substances, the second indicates solubility, and the third provides an explanation. The table is decorated with wavy lines at the top.

POLVERE	È SOLUBILE?	PERCHÉ?
SABBIA	NO	La sabbia va a fondo e l'acqua diventa sporca.

A handwritten table on a chalkboard with three columns. The first column lists substances, the second indicates solubility, and the third provides an explanation. The table is decorated with wavy lines at the top.

POLVERE	È SOLUBILE?	PERCHÉ?
FARINA	NO	La farina si è depositata sul fondo e l'acqua è diventata bianca.

A handwritten table on a chalkboard with three columns. The first column lists substances, the second indicates solubility, and the third provides an explanation. The table is decorated with wavy lines at the top.

POLVERE	È SOLUBILE?	PERCHÉ?
CACAO	NO	Il cacao si è diffuso ma si vede ancora. L'acqua è rimane scura.

# L'apparenza inganna...

- I bambini hanno notato che, oltre alla farina e alla sabbia, anche il cacao non è solubile poiché resta depositato sul fondo del bicchiere come la polvere di marmo.
- L'esperienza, inoltre, è stata condotta con il solfato di rame che è risultato solubile. Ciò ha permesso di far conoscere agli alunni questa polvere blu che viene usata in agricoltura.



# ... non soluzione ma... MISCUGLIO

## 3<sup>a</sup> FASE – **CONCETTUALIZZIAMO LA DIFFERENZA TRA SOLUZIONE E MISCUGLIO**

- Quando **le polveri si vedono ancora**, perché depositate sul fondo del bicchiere e **l'acqua non è limpida e trasparente**, si parla di:

**SOLUZIONE NON OMOGENEA O MISCUGLIO**



# SOLUZIONE o MISCUGLIO ?

Le esperienze svolte ci hanno consentito di giungere a questa sintesi collettiva:

## ➤ SOLUZIONE OMOGENEA

Si dice **'soluzione omogenea'** quando una polvere messa in acqua SI **SCIoglie** e sparisce, l'acqua resta **LIMPIDA** e **TRASPARENTE** e può essere colorata o no.

## ➤ SOLUZIONE NON OMOGENEA o MISCUGLIO

Si dice **'soluzione non omogenea'** o **'miscuglio'** quando una polvere messa in acqua **NON** si scioglie e l'acqua **NON** è **LIMPIDA** e **TRASPARENTE**, ma si vede come una sabbiolina e/o una polvere che a volte si deposita sul fondo e a volte no.

# Dove sono finite le polveri sciolte nell'acqua ?

Questa parte del percorso ha rafforzato il concetto di solubilità ed ha favorito l'acquisizione di TRASFORMAZIONE FISICA.

I bambini hanno formulato individualmente alcune ipotesi:

*“Le polveri sono sempre presenti nell'acqua ma non si vedono”.*

*“Si sono incorporate all'acqua”.*

*“Ci sono ancora ma non si vedono”.*

# È possibile recuperare le polveri sciolte in una soluzione?

Prima di rispondere a questa domanda l'insegnante ha suggerito di ripensare a tutti gli esperimenti svolti.

Il quesito posto ha suscitato un vero dibattito; la maggior parte dei bambini ha suggerito di ripetere la 'prova cottura' per le soluzioni.

# Recuperiamo il sale

- L'insegnante ha posto la soluzione salina su una piastra elettrica.
- L'acqua si è riscaldata, ha cominciato a bollire e a evaporare. Bolli, bolli alla fine..... l'acqua è evaporata e sul fondo del recipiente è rimasto il sale.



# Recuperiamo il solfato di rame

La PROVA COTTURA è stata effettuata anche con la soluzione del solfato di rame.

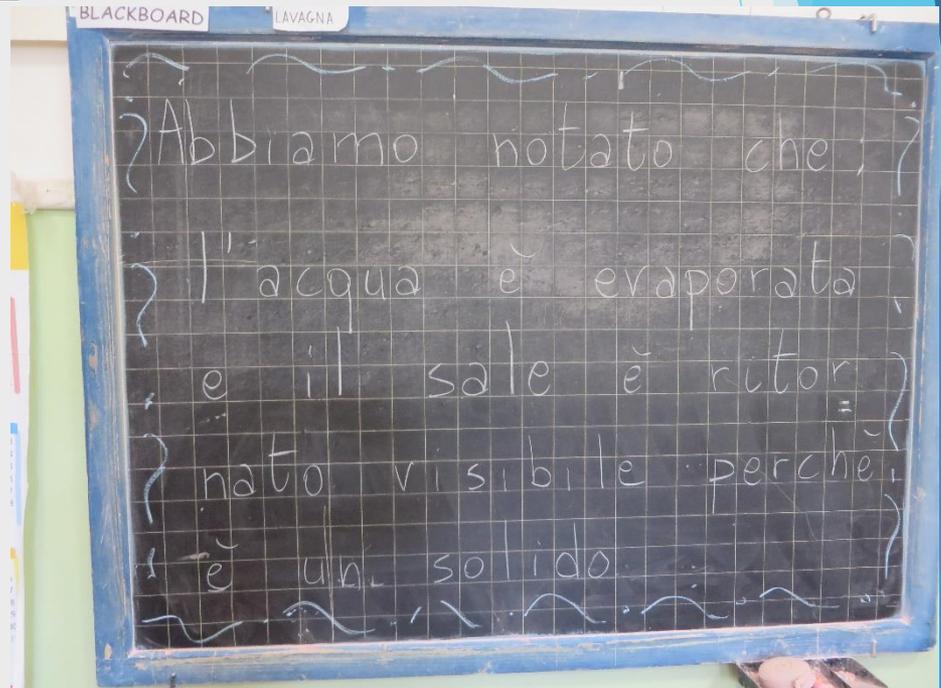
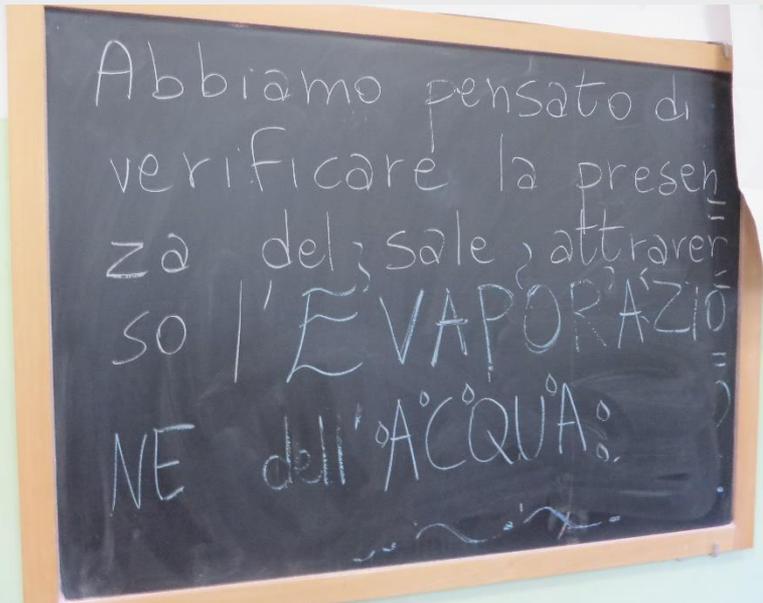


L'acqua è evaporata e il solfato è rimasto sul fondo come il sale.



# Non ci sono dubbi!!!

- I bambini hanno capito che, in una soluzione, attraverso l'evaporazione, è possibile **recuperare la sostanza iniziale**, in questo caso sale e solfato di rame.
- L'insegnante ha quindi precisato che la solubilità è un FENOMENO REVERSIBILE.



# IN CONCLUSIONE

- Ripercorrendo le esperienze della solubilizzazione e della combustione, i bambini hanno capito che ci sono fenomeni in cui si “può tornare indietro” e fenomeni in cui ciò non è possibile.
- La **SOLUBILIZZAZIONE** è un esempio di trasformazione fisica: liquido e polvere si mischiano ma rimangono, si conservano.
- La **COMBUSTIONE** è un esempio di trasformazione chimica: la sostanza iniziale non si conserva.

# VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

Le verifiche sono state svolte in itinere attraverso vari strumenti.

- Griglia di osservazione relativa alla modalità di lavoro di ciascun alunno focalizzando:
  - autonomia
  - capacità attentiva
  - disponibilità a collaborare
  - impegno
  - interesse alle attività proposte

➤ Griglia per la registrazione delle diverse competenze acquisite relativamente alla terminologia scientifica, al significato dei termini:

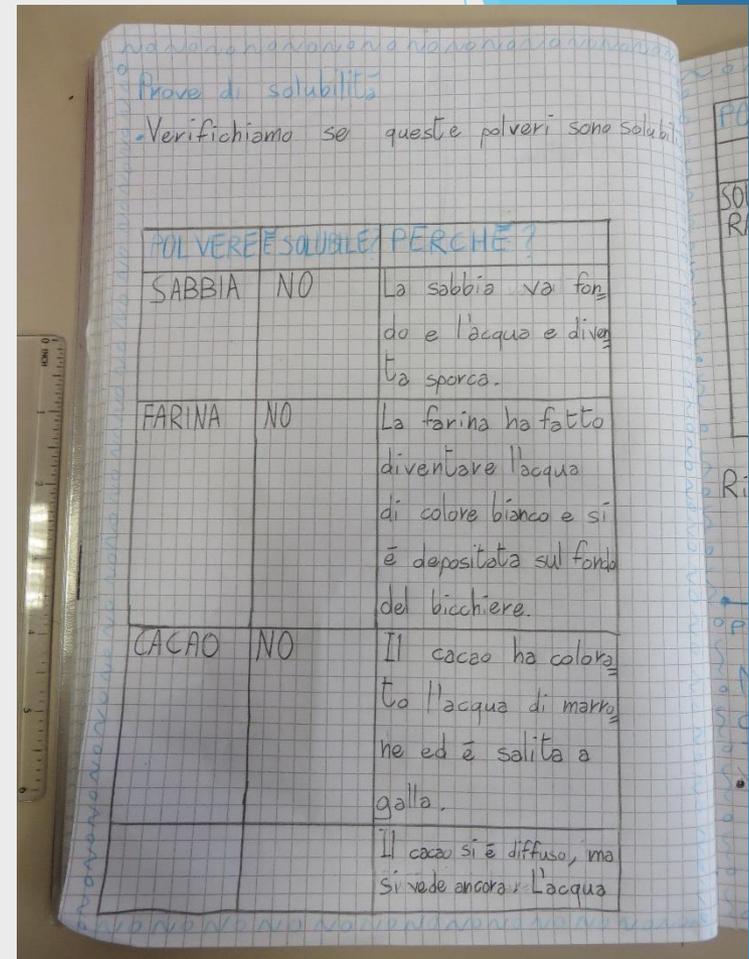
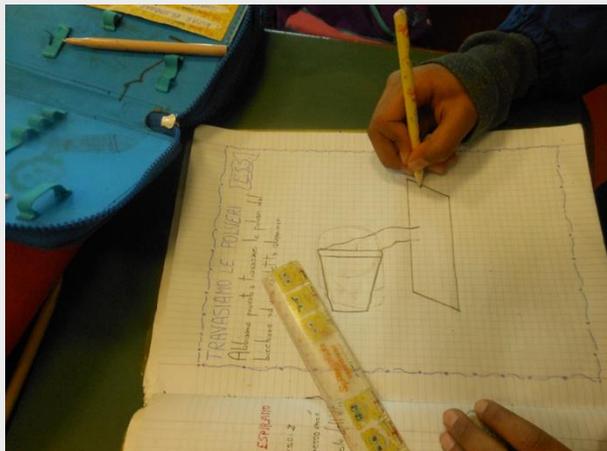
- Soluzioni e solubilità
- Miscugli
- Combustibilità
- Evaporazione
- Trasformazione fisica e chimica



➤ Elaborazioni scritte individualmente dopo ogni esperienza proposta.

➤ Tabelle di sintesi.

➤ Registrazione dell'esperienza attraverso il disegno.



# RISULTATI OTTENUTI

L'attività laboratoriale ha consentito di raggiungere buoni risultati oltre che sul piano cognitivo anche sul piano relazionale grazie alla messa in atto delle strategie tipiche dell'apprendimento collaborativo.

In particolare, abbiamo focalizzato punti di forza e criticità del percorso:

## PUNTI DI FORZA

- Utile per tutti gli alunni, soprattutto per i bambini con BES, è stata la scelta di una metodologia didattica inclusiva.
- Lavoro a gruppi per rinforzo / sviluppo / coinvolgimento degli alunni.
- Attività laboratoriale che stimola la motivazione e l'apprendimento.
- Potenziamento della cooperazione, dello stare bene insieme.
- Fase sperimentale / pratica, con conseguente verbalizzazione individuale e collettiva, per la costruzione dei concetti.
- Autovalutazione del lavoro svolto sia da parte degli alunni che da parte dell'insegnante.

## CRITICITÀ

- Affinché il lavoro risultasse efficace e produttivo per tutti i bambini, è stato indispensabile creare dei gruppi equilibrati al loro interno, in modo da poter permettere ad ogni alunno di svolgere un ruolo attivo nel raggiungimento di un obiettivo comune. In tal modo, è stato privilegiato l'aspetto cognitivo rispetto a quello empatico.
- Offrendo più spazio agli interventi di ciascun bambino si sono dilatati i tempi di lavoro, ritenuti decisivi per la costruzione dei concetti.

# VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE ED ALLE MOTIVAZIONI DEL GRUPPO DI LAVORO DEL LSS.

- Il percorso didattico sperimentato ha contribuito alla realizzazione del curricolo verticale in relazione alla condivisione di una metodologia di lavoro comune.
- Ci ha indotto a riflettere sul fatto che ogni azione didattica è logicamente connessa ad un'altra e finalizzata alla costruzione di una conoscenza.
- L'attività laboratoriale e sperimentale è risultata di per sé coinvolgente e interessante e ha consentito ai bambini di attuare e acquisire strategie di apprendimento collaborativo.
- Ci ha fatto riflettere sull'importanza del linguaggio e della verbalizzazione scritta per la costruzione dei concetti.
- L'uso di una terminologia scientifica ha permesso l'arricchimento del vocabolario individuale. Ciò è stato particolarmente proficuo per la presenza di numerosi bambini non italofoni.

- Ci siamo rese conto che la didattica laboratoriale per essere veramente efficace richiede tempi distesi poiché, attraverso di essa, la maturazione dei concetti scientifici necessita di periodi lunghi di elaborazione.
- Il gruppo, ormai consolidato dopo tre anni di lavoro, intende far tesoro di questa esperienza per continuare negli anni successivi a confrontarsi su contenuti e strategie didattiche dell'insegnamento/apprendimento della matematica e delle scienze.
- Le insegnanti hanno illustrato ai genitori il percorso svolto e le sue finalità, mettendo in evidenza che la portata metodologica del progetto non richiedeva un apprendimento di tipo nozionistico.