

Scuola Primaria

Progetto sulla solubilità per la classe quinta

Indagine sulle conoscenze pregresse

- **Scheda individuale:** *"Scrivi almeno un esempio di solido:....."*
"Scrivi almeno un esempio di liquido:....."
- **Lavoro di gruppo** (3 o 4 bambini): *"Rileggete le vostre schede individuali e, dopo esservi messi d'accordo, fate un elenco dei solidi e dei liquidi che avete individuato. Se non siete d'accordo su qualche cosa, scrivetelo"*

Condivisione nel gruppo classe: lettura e registrazione sulla lavagna dei contributi dei vari gruppi e discussione sugli eventuali casi discordanti.

Costruzione della definizione di sostanza

L'insegnante consegna l'elenco dei solidi e dei liquidi di tutti i gruppi e la seguente

- **Scheda di gruppo:** *"Sottolineate, nell'elenco dei solidi e dei liquidi che avete concordato, quelle che secondo voi sono sostanze. Se non siete d'accordo su qualche cosa scrivetelo"*

Segue l'**esposizione** del lavoro di ogni gruppo che viene registrata alla lavagna.

Ai bambini vengono proposti bicchieri contenenti: due solidi e due liquidi osservativamente omogenei in ogni loro parte (rispettivamente gomma e gesso e acqua e alcool), un solido e un liquido osservativamente non omogenei (una pietra, esempio 4 e succo di pomodoro con origano, esempio 1).

- Si propongono **due schede, la prima individuale e la seconda di gruppo**, con la stessa consegna:

"Gli esempi 1 e 4 sono mentre tutti gli altri sono....."

Vengono **registrate alla lavagna** le considerazioni di ogni gruppo.

Si definiscono gli esempi 2, 3, 5, 6 sostanze. Viene consegnato agli alunni l'elenco delle caratteristiche (da loro precedentemente costruito) che consente di distinguere le sostanze dalle non sostanze e si avvia una discussione per giungere ad una definizione più precisa di sostanza:

*Una **sostanza** ha un solo colore o è incolore (non ha sfumature), non ha screpolature, non è formata da parti diverse.*

Si riconsegna l'elenco dei solidi e dei liquidi ed in base alla definizione condivisa viene chiesto ai bambini, prima individualmente e poi tramite un lavoro di gruppo, di cancellare dall'elenco i solidi e i liquidi che non corrispondono alle caratteristiche indicate nella definizione.

Si riportano alla lavagna le sostanze individuate e tramite **discussione** si giunge all'elenco finale.

Prima individuazione delle caratteristiche di liquidi e solidi "in astratto"

- **Scheda individuale:**

"Che cosa ti fa dire che una sostanza è solida?"

"Che cosa ti fa dire che una sostanza è liquida?....."

- **Lavoro di gruppo** (3 o 4 bambini):

"Rileggete le vostre schede individuali e, dopo esservi messi d'accordo, rispondete nuovamente alle domande:

1. Che cosa ti fa dire che una sostanza è solida?

2. Che cosa ti fa dire che una sostanza è liquida?

Se non siete d'accordo su qualche cosa, scrivetelo"

Condivisione nel gruppo classe: lettura e registrazione sulla lavagna dei contributi dei vari gruppi e discussione sugli eventuali casi discordanti.

Elenco (da perfezionare in seguito con l'attività sperimentale) di caratteristiche di solidi e di liquidi, in una tabella a due colonne.

Costruzione dei concetti di "liquido", "solido", "polvere"

1^ PARTE

L'insegnante presenta ai bambini alcuni bicchieri trasparenti, tutti uguali, contenenti acqua, olio, detersivo, alcool, sciroppo, ..., e un gruppo di bicchieri trasparenti tutti uguali contenenti pezzetti di: gesso, plastica, foglio di carta, cartoncino, ferro, ...

I bambini, a coppie, sono invitati a manipolare il contenuto dei bicchieri (possono toccarli, schiacciarli, rovesciarli, travasarli in altri contenitori con forme differenti ...)

Tornati a posto compilano la seguente scheda:

- **Scheda individuale:**

1. Cosa succede quando tocchi il contenuto dei bicchieri con i liquidi?

2. *E quando provi a schiacciare o a rovesciare i bicchieri?*
3. *Cosa succede quando travasi i liquidi negli altri contenitori?*
4. *Cosa succede quando tocchi il contenuto dei bicchieri con i solidi?*
5. *E quando provi a schiacciare o a rovesciare i bicchieri?*
6. *Cosa succede quando travasi i solidi negli altri contenitori?*
7. *Cosa succederebbe ai liquidi se non ci fossero i bicchieri?*

L'insegnante riconsegna agli alunni la tabella delle caratteristiche individuate dagli alunni nell'attività precedente e chiede loro che, sulla base dell'esperienza appena condotta e delle osservazioni riportate nelle loro schede individuali, rispondano alla seguente domanda:

- **Lavoro di gruppo:** *"Rileggete quello che avete scritto riguardo all'esperienza di toccare, schiacciare e rovesciare liquidi e solidi e, in base a ciò che avete osservato, integrate e modificate la tabella che abbiamo costruito la scorsa volta".*

La tabella emersa è la seguente:

SOLIDI	LIQUIDI
<ul style="list-style-type: none"> • Se le prendi in mano non ti bagnano • Se la lanci in aria non si separa in goccioline • Sono resistenti e compatti • Non evaporano • Sono dure • Presa in mano non cola • Se metti la mano sopra non riesco ad attraversarla • Non si può bere • Hanno una forma • Si possono rompere (formando pezzetti) • Se li rovesci quando cadono rimangono fermi o rimbalzano e non si scompongono • Non cambiano forma • Se li schiacci non si espandono 	<ul style="list-style-type: none"> • Se la tocchi ti bagnano • Se la lanci si scompone in gocce • Non si possono rompere • Tutte evaporano • In mano colano • Con un pugno schizzano • Se metti la mano sopra li puoi attraversare • Si possono bere • Non sono duri • Non hanno forma • Se li versi formano una pozza • Prendono la forma del contenitore in cui li metti • Se non ci fossero i bicchieri si espanderebbero • Se metti la mano si alza il livello o si espandono

2^ PARTE

Si presentano ai bambini bicchieri trasparenti con riso, cacao in polvere, pastina piccola, zucchero, sale grosso, farina di mais.

A coppie i bambini sono invitati a toccare, schiacciare, rovesciare il contenuto dei bicchieri.

Al termine viene loro consegnata una scheda individuale in cui si chiede:

- **Lavoro individuale:**

1. *"Pensando alle caratteristiche trovate per i liquidi e per i solidi, quali vanno bene anche per queste sostanze? Quali no?"*
2. *"Metteresti queste sostanze nel gruppo dei liquidi o in quello dei solidi? Spiega il perché."*

- **Lavoro a gruppi** (scelti in modo eterogeneo in base alle risposte):

"Rileggete e confrontate le vostre schede. Completate poi la frase seguente:

I contenuti dei bicchieri sono.....

infatti.....

Se non siete tutti d'accordo scrivete in fondo su che cosa non lo siete."

Un rappresentante per gruppo illustra le conclusioni alla classe, mettendo anche in evidenza gli eventuali pareri discordanti.

Discussione di classe sulle caratteristiche individuate per arrivare ad una definizione condivisa (di polvere o solido granulare o ... come i bambini decidono di designare questo tipo di solidi) e registrazione sul quaderno.

*Si dicono **solidi granulari** o **polveri** le sostanze formate da tanti pezzetti solidi. Messì insieme prendono alcune caratteristiche dei liquidi:*

- *Se li lanci si scompongono in "pezzetti"*
- *In mano "colano"*
- *Se metti la mano dentro li puoi attraversare*
- *Prendono la forma del contenitore in cui li metti.*

PROVA INDIVIDUALE:

L'insegnante mette sulla cattedra un insieme di bicchierini contenenti solidi, liquidi e polveri, contrassegnati da un'etichetta con il nome del contenuto (per risolvere l'ambiguità contenuto/contenitore che c'è con i liquidi).

L'alunno deve completare la seguente tabella scrivendo il nome del contenuto di ciascun bicchiere nella colonna opportuna, dopo aver deciso come intestare le due colonne della tabella avendo a disposizione tre parole (solido, liquido, polvere).

"Decidi come dividere nelle due colonne i termini solido e liquido, polvere e poi scrivi il nome del contenuto di ciascun bicchiere nella colonna opportuna."

Parole chiave

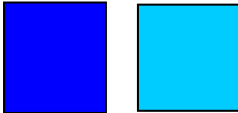
Ricerca di uguaglianze/differenze tra due oggetti

L'insegnante mette sulla cattedra due oggetti uguali per forma, dimensioni, materiale, ... ma di colore diverso, ad esempio due fogli di carta formato A4 di diverso colore.

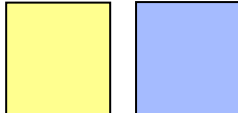
Avvia quindi la discussione, che avrà cura di registrare, chiedendo ai bambini di trovare le uguaglianze e le differenze tra i due oggetti.

L'obiettivo è di focalizzare l'attenzione sulla differenza "nel colore": probabilmente i bambini arriveranno spontaneamente a nominare i diversi colori (ad esempio: "un foglio è blu e l'altro è azzurro"), sarà eventualmente compito dell'insegnante portarli ad individuare la proprietà generale coinvolta (il *colore*) con domande opportune. Si cercherà di arrivare ad una generalizzazione anche delle altre caratteristiche.

Seguendo le indicazioni degli alunni si completa la seguente **tabella alla lavagna**, che poi verrà **registrata sul quaderno**:

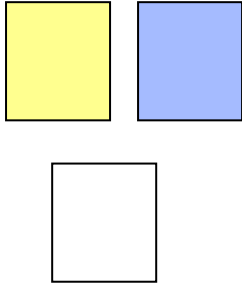
	SONO SIMILI , INFATTI:	MA SONO DIVERSI PERCHÉ:
	SONO FATTI DELLO STESSO MATERIALE HANNO LA STESSA FORMA	HANNO COLORI DIFFERENTI

Si cambia la coppia di oggetti e si ripete l'attività, questa volta con due oggetti di diverso colore (ad esempio due cartelline una gialla e una blu), uno trasparente e uno no. La parola "trasparente" fa parte del bagaglio lessicale quotidiano dei bambini, quindi dovrebbe essere utilizzata, tanto più che costituisce una differenza piuttosto evidente rispetto agli oggetti esaminati. Con i contributi degli alunni si completa la **seconda scheda**:

	SONO SIMILI INFATTI:	MA SONO DIVERSI PERCHÉ:
	SONO DELLO STESSO MATERIALE HANNO LA STESSA FORMA ...	HANNO COLORI DIFFERENTI UNO E' TRASPARENTE E UNO NO

Si aggiunge un terzo oggetto alla coppia precedente, uguale per forma, materiale, dimensioni, ma incolore (in questo caso una cartellina trasparente incolore) e si chiede ai bambini in che cosa è uguale alle due cartelline di prima e in che cosa è diversa. L'insegnante, con domande opportune, dovrà portarli a riconoscere il fatto che non ha colore, che è senza colore. Solo allora potrà concordare con gli alunni di chiamare "INCOLORE" ciò che è "SENZA COLORE", portandoli a riflettere sul significato del prefisso "IN-" come negazione e invitandoli a trovare altre parole in cui "in" abbia la stessa funzione (incerto, inutile, indolore, ...).

Insieme si completa la **seconda scheda** (ossia la scheda precedente) aggiungendo la parte relativa all'ultima cartellina:

	SONO SIMILI INFATTI:	MA SONO DIVERSI PERCHÉ:
	SONO DELLO STESSO MATERIALE HANNO LA STESSA FORMA ...	DUE SONO COLORATI E UNO E' INCOLORE DUE SONO TRASPARENTI E UNO NO UNO E' COLORATO NON TRASPARENTE UN ALTRO E' COLORATO TRASPARENTE L'ULTIMO E' TRASPARENTE INCOLORE

Esperienze sulla solubilità

E' opportuno conservare le polveri dell'attività precedente per utilizzarle in questa fase.

Indagine

Scheda individuale: "Cosa vuol dire secondo te la parola 'sciogliersi'?"

Formulazione di un testo collettivo di tipo regolativo

L'insegnante porta in aula alcuni solidi in polvere solubili: zucchero e sali da bagno colorati (di due tipi con colori differenti), e **chiede**: "Facciamo finta di dover scrivere le istruzioni per una maestra-robot che vuole provare se le polveri che vedete si sciolgono in acqua". L'insegnante è la maestra-robot, un bambino registra alla lavagna

le istruzioni impartite dai bambini; l'insegnante esegue fedelmente (come un robot) le indicazioni dei bambini e il bambino corregge il testo alla lavagna aggiungendo e/o togliendo istruzioni in base al susseguirsi degli interventi. Al termine comparirà la **procedura finale concordata**.

1. *Versa l'acqua nel bicchiere riempiendone circa metà*
2. *Prendi un cucchiaino raso di sostanza e gira il contenuto del bicchiere per due minuti*
3. *Guarda se si è sciolta*
4. *Se si è sciolta hai finito, se non si è sciolta inizia dall'istruzione 3; se sei arrivato qui per la quarta volta e la sostanza non si è sciolta allora non si può sciogliere.*

Osservazione e descrizione di sostanze solide

Si dividono i bambini a coppie, a ciascuna delle quali si consegnano due barattolini con due sostanze contrassegnate dal nome (zucchero, amido da bagno, cacao in polvere, farina di mais, pasta, sali da bagno, sale da cucina grosso e fine). È opportuno che siano presenti almeno le seguenti coppie di sostanze:

bianca solubile - bianca insolubile;

colorata non solubile - colorata solubile;

colorata solubile - bianca solubile;

bianca solubile a grana grossa - bianca solubile a grana fine.

- Si consegna a ciascun gruppo una **scheda** in cui si chiede di osservare e descrivere le sostanze assegnate.

Osservazione e descrizione di sostanze e del loro comportamento in acqua

Si consegna il testo collettivo con le singole istruzioni ritagliate e ogni bambino deve ricostruire la sequenza. Si ricostituiscono le coppie dell'attività precedente. A ciascuna coppia si consegnano: i due barattolini già osservati precedentemente, la scheda da loro stessi precedentemente compilata con la descrizione delle sostanze, acqua, due contenitori vuoti, un cucchiaino e una scheda, in cui si chiede di provare a sciogliere separatamente in acqua le due sostanze, seguendo le istruzioni della maestra-robot, e di osservare e descrivere il loro comportamento immediatamente e dopo 5 minuti di riposo.

- **Lavoro a coppie:** *"Seguite le istruzioni della maestra - robot e provate a sciogliere separatamente le due sostanze in acqua. Descrivete cosa succede al contenuto dei bicchieri.*
-

Aspettate 5 minuti e poi osservate di nuovo il contenuto dei bicchieri. E' cambiato qualcosa?

.....”

Condivisione dei risultati: ogni gruppo è formato dall'unione di due delle coppie precedenti scelte in modo che nel nuovo gruppo si disponga di almeno una sostanza solubile e di una non solubile. Si riconsegnano ad ogni gruppo le due schede completate in precedenza (osservazioni sulla sostanza prima di metterla in acqua e osservazioni sul contenuto del bicchiere dopo aver versato la sostanza in acqua) e si chiede di rispondere alle domande di una nuova scheda:

- **Lavoro di gruppo:** *“Rileggete e confrontate queste due schede. Completate poi le frasi sottostanti scrivendo se le sostanze si sono sciolte o no in acqua e quello che avete osservato. Se non siete tutti d'accordo scrivete in fondo su che cosa non lo siete.*

La sostanza ... in acqua ...infatti...”.

Al termine i bambini costruiscono con l'insegnante **una tabella per ogni sostanza:**

Sulle prime due colonne scrivono le osservazioni per ciascuna sostanza prima e dopo averla versata in acqua e, sulla terza, la conclusione “si scioglie/non si scioglie”.

Condivisione dei risultati precedenti (utilizzo appropriato della parola “sciogliersi”): l'insegnante consegna a ciascun bambino la tabella con la sintesi dei lavori di gruppo e la legge. Segue l'esposizione da parte di un rappresentante di ogni gruppo. L'insegnante porta l'attenzione dei bambini sui vari contributi, anche discordanti, che gruppi diversi hanno dato su una stessa sostanza. Avvia quindi una discussione su eventuali contraddizioni emerse, chiedendo ai singoli alunni di progettare la verifica delle esperienze dubbie e aggiustare la tabella prima di procedere; in assenza di questi problemi, informa che è sufficiente sottolineare gli aspetti significativi (presenza/assenza di residuo) e le parole-chiave del lessico acquisito nelle attività precedenti (“trasparente”, “colorato”, “incolore”, “non trasparente”, “liquido”, “solido”) utilizzate dai vari gruppi in relazione allo sciogliersi o meno della sostanza. Cerca, inoltre, di portare l'attenzione sul fatto che nel caso di una sostanza solubile (in quantità opportuna, ma su questo aspetto ci si ritorna in seguito) alla fine nel bicchiere c'è solo liquido, nel caso di insolubile il risultato è solido + liquido.

Avvio alla definizione di sostanza solida solubile in acqua

Ad ogni bambino viene consegnata una scheda con la seguente richiesta:

- **Scheda individuale:** *“Completa la frase: una sostanza solida si scioglie in acqua quando...”*

L'insegnante provvede a **sottolineare** all'interno delle "definizioni" l'eventuale presenza di affermazioni come: "scompare, non si vede, non c'è più, ...". Ed eventualmente sottopone ai bambini un'ulteriore scheda in cui si pongono delle domande specifiche per ognuno in relazione a "non c'è più" oppure "c'è ancora ma non si vede" .

Conservazione della massa

Progettazione

L'insegnante riconsegna le schede individuali con le sue sottolineature e chiede loro di progettare una attività che consenta di stabilire se la sostanza scompare o scomparire alla vista. Mette a disposizione della classe una serie di strumenti: bilance, contenitori graduati, metri, righe,...

- **Scheda individuale:** *"Alcuni di voi sostengono che la sostanza sciolta non c'è più, altri che non si vede ma c'è. Cosa pensate si possa fare per vedere chi ha ragione? Avete a disposizione: una bilancia, contenitori graduati, metri, riga"*
- Segue un **lavoro di gruppo** con la stessa consegna.

Discussione e verifica

L'insegnante mette a disposizione della classe gli strumenti nominati sopra. Chiede a ciascun gruppo di illustrare alla classe il proprio progetto e avvia la discussione in merito alla fattibilità e all'economia "temporale"; al termine si sceglie un progetto da verificare (o più di uno se ci fossero eventuali pareri discordanti).

L'**esperimento progettato** è il seguente:

Materiale occorrente:

- bilancia
- bicchiere
- sostanza "scioglibile"
- acqua
- cucchiaino

Esperimento:

Riempio un bicchiere d'acqua e lo peso. Prendo 5g di sostanza, li verso nel bicchiere e li scioglio. Peso il bicchiere con l'acqua e la sostanza. Se il peso dell'acqua+sostanza è maggiore rispetto a quello della sola acqua allora hanno ragione quelli che sostengono che la sostanza è presente nell'acqua ma non si vede.

Attuazione dell'esperimento

Ogni gruppo dell'attività precedente procede alla verifica dell'esperimento. La conclusione è stata la seguente:

"La sostanza anche se non si vede c'è perché quando è stata sciolta il peso è aumentato"

Definizione condivisa di sostanza solida solubile in acqua

Discussione di concettualizzazione

Sulla base delle attività e dei risultati precedenti e delle definizioni individuali si formano i gruppi e si chiede loro di compilare la seguente scheda:

- **Scheda di gruppo:** *"Una sostanza solida è solubile in acqua, cioè si scioglie in acqua, quando..."*.

L'insegnante avvia la **discussione** per arrivare ad una definizione condivisa di sostanza solida solubile in acqua, che viene registrata da ciascun alunno sul proprio quaderno.

*Una sostanza solida è **SOLUBILE** in acqua quando la **SOLUZIONE** (acqua + sostanza) è:*

- *trasparente incolore (se la sostanza è bianca);*
- *trasparente colorata (se la sostanza è colorata).*

Nel bicchiere non si vedono più pezzetti ad "occhio nudo", ma in realtà la sostanza è ancora nel bicchiere.