



I bambini, durante l'anno scolastico, si sono incuriositi per tutto ciò che li circonda, imparando quindi a osservare e a porsi domande. L'insegnante riferisce che gli scienziati, per spiegare i fenomeni, si comportano proprio così, e presenta il metodo della ricerca: il metodo scientifico o sperimentale.

Fabrizio Fabbri (Bicio)

Problem setting e problem solving

Come procede lo scienziato?

Lo scienziato, per svolgere al meglio il suo lavoro, procede per tappe (Fig.1).

Lo scienziato osserva un fenomeno e si pone domande

Elabora ipotesi, cerca cioè di dare una spiegazione al fenomeno

Fa esperimenti per verificare se le sue ipotesi sono vere oppure no

Se l'ipotesi è vera trae le conclusioni e le comunica agli altri, se invece sono false ne elabora altre

Figura 1

Ecco alcune proposte per sperimentare l'esperienza dello scienziato.

Si parte dall'osservazione di un semplice fenomeno: i semi di fagiolo messi su un pezzo di cotone bagnato germogliano, mentre gli stessi semi messi su un pezzo di cotone asciutto non germogliano. Ci si pone una domanda: Perché succede questo? E si prova a da-

re una risposta: forse, per germogliare, i semi di fagiolo, hanno bisogno di acqua. Si procede a fare un esperimento per verificare se l'ipotesi iniziale è giusta o sbagliata: si prendono altri semi di fagiolo, si dispongono sul cotone e si bagna solamente il seme di un batuffolo. Si verifica così che l'ipotesi è vera, infatti il seme bagnato con l'acqua germoglia, mentre il seme asciutto non germoglia. Si trae la conclusione: **i semi hanno bisogno dell'acqua per germogliare.**

I bambini verbalizzano tale esperimento. (Fig.2). Un'altra proposta è presente sul sito

Gli strumenti dello scienziato

Gli scienziati studiano la realtà impiegando i loro **sensi**; chiediamo agli alunni quali sono i sensi e quali sono le loro funzioni. I bambini non avranno difficoltà a rispondere che i sensi sono: la vista, l'udito, l'olfatto, il tatto, il gusto. Recupereranno facilmente le funzioni degli organi di senso: con gli occhi si possono distinguere le forme, i colori, le posizioni

Obiettivi

- Seguire il modello matematico/scientifico per la risoluzione di problemi
- Osservare e descrivere fenomeni ambientali
- Descrivere, confrontare e correlare gli elementi della realtà circostante evidenziandone le interazioni.
- Costruire uno strumento scientifico: il pluviometro

1. Osservazione: vedo che il seme nel cotone bagnato germoglia, mentre quello nel cotone asciutto *non* germoglia.

2. Domanda: perché succede questo?

3. Ipotesi: forse i semi hanno bisogno di acqua per germogliare.

4. Esperimento: prendo altri semi e li metto in due cotonei separati, annaffio solamente un batuffolo di cotone e vedo che solo il seme bagnato germoglia.

5. Conclusione: ho dimostrato che la mia ipotesi iniziale è vera, quindi posso affermare con sicurezza che *i semi per germogliare e crescere hanno bisogno di acqua.*

Figura 2

dei corpi, le dimensioni...; l'orecchio permette di ascoltare i suoni, i rumori, le voci...; il naso fa sentire odori e profumi; la lingua fa distinguere i sapori (dolce, amaro, salato e aspro); la pelle fa percepire la temperatura (caldo, freddo), la superficie degli oggetti (liscio, ruvido...); la consistenza (duro, molle...), le forme e le dimensioni.

Lo scienziato si serve anche di altri **strumenti** molto precisi, ciascuno



Figura 4

adatto al tipo di oggetto o fenomeno che deve studiare. Si fanno alcuni esempi: la macchina fotografica digitale che riproduce le immagini di persone, oggetti e paesaggi; il binocolo che aiuta a vedere gli oggetti lontani; il microscopio che ingrandisce ciò che non si vede a occhio nudo; il telescopio che permette di osservare le stelle e i pianeti lontani; il termometro che permette di rilevare la temperatura; la telecamera che riprende

il fenomeno che sta avvenendo; il computer che ha moltissime funzioni molto utili agli scienziati di oggi; ... Al termine della discussione gli alunni riproducono tali strumenti (Fig. 3).

Chiediamo ai bambini di scrivere e di disegnare sul proprio quaderno quale tipo di studioso vorrebbero diventare: botanico, astrologo, biologo, chimico...; (Fig. 4).

Non pochi alunni probabilmente risponderanno dicendo "lo scienziato", riferendosi probabilmente all'idea dello "scienziato pazzo", che fa esperimenti misteriosi con pozioni magiche.

In questa occasione, accompagneremo gli alunni a visitare un laboratorio di scienze contenente vari tipi di materiali necessari per gli esperimenti: provette, bicchieri e cilindri graduati, becher, beuta, bottiglie, imbuto, pipette, vasi comunicanti, fornelletti... (Fig. 5).

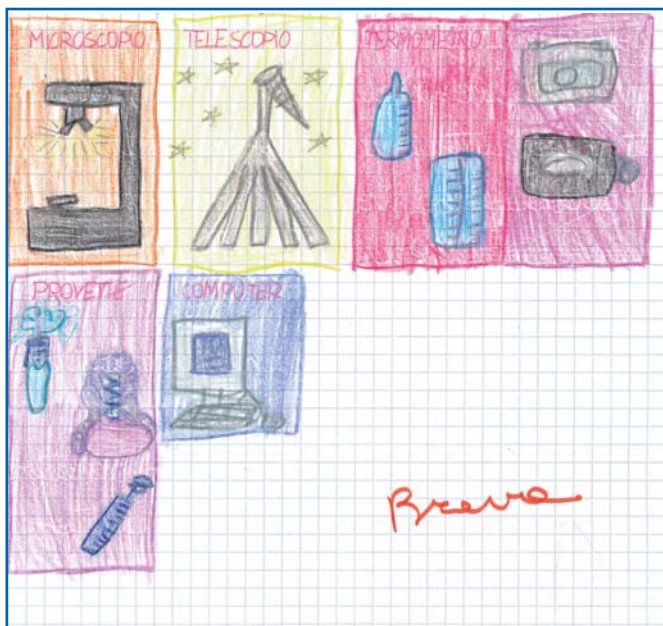


Figura 3



Figura 5

Ricordiamo agli alunni le norme di comportamento da tenere in laboratorio: i capelli devono essere legati, i vestiti vanno abbottonati, non si portano scarpe o foulard; sul banco del laboratorio si deve avere solo un quaderno, le penne e il materiale necessario per le esperienze; sono proibiti scherzi e giochi, non si deve correre o muoversi in modo maldestro, non si può mangiare e non si possono disturbare i compagni; bisogna lavarsi le mani dopo aver toccato qualsiasi sostanza poiché molti prodotti chimici sono nocivi per contatto e, se vengono portati inavvertitamente agli occhi, al naso ed alla bocca possono causare gravi danni.

I bambini saranno sicuramente affascinati da tale luogo e da tutti gli strumenti presentati. Proponiamo una scheda in cui gli alunni devono scrivere i nomi degli strumenti visti in laboratorio e indicare, con l'aiuto dell'insegnante, le loro funzioni. (Fig.7).

Come procede il matematico?

Anche il matematico per risolvere i problemi di vario tipo segue un procedimento che gli permette di rispondere alla domanda richiesta.

Per prima cosa analizza con attenzione il problema; individua e sottolinea la domanda; ricerca le



informazioni, cioè i dati utili; esegue le operazioni necessarie e risponde alla domanda.

Proponiamo ai bambini una serie di problemi chiedendo loro di seguire il procedimento del matematico per risolverli.

La maestra sulla cattedra ha 10 quaderni con la copertina rossa, 12 con la copertina gialla, 4 con la copertina verde. Quanti sono in tutto i quaderni sulla cattedra?

Il bambino legge con attenzione il problema; evidenzia la domanda e la trascrive sul quaderno; cerchia i dati che gli dà il problema e che sono utili per rispondere; riflette su quale operazione applicare; risolve l'operazione

e risponde alla domanda del problema.

Alcuni problemi possono essere rappresentati con un disegno e l'operazione può essere scritta sotto forma di diagramma di flusso a blocchi.

Chiediamo agli alunni di risolvere alcuni problemi, ad esempio:

- *Maria ha nel suo astuccio 24 matite colorate, ma ne perde 5. Quante matite rimangono nell'astuccio di Maria?*
- *La classe III B è composta da 9 alunni con i capelli castani, 6 alunni con i capelli biondi, 5 con i capelli neri e 3 con i capelli rossi. Quanti alunni ci sono nella classe III B?*
- *Il nonno vuole mettere 55 bottiglie di vino in un portabottiglie. Ogni portabottiglie contiene 5 bottiglie. Quanti portabottiglie gli occorrono?*
- *Un sarto deve mettere i bottoni a 4 camicie; a ciascuna camicia mette 6 bottoni. Quanti bottoni mette in tutto il sarto?*

Presentiamo agli alunni problemi da risolvere, ma anche problemi già risolti, alcuni sono non risolvibili, altri risolvibili con un'azione e altri ancora con un'operazione aritmetica:

- *Laura ha giocato con Enrica e ha perso 12 figurine in un colpo. Quante figurine aveva Laura prima di giocare? (Problema già risolto).*

MATERIALI DI LABORATORIO	
Nome:	Nome:
Funzione:	Funzione:
Disegno	Disegno
Nome:	Nome:
Funzione:	Funzione:
Disegno	Disegno

Figura 7

• Marco vuole prendere un gelato nel frizer ma è troppo alto per lui. Come può fare? (Problema risolvibile con un'azione).

• Pietro e Giulio si pesano: Pietro pesa 28 chili e Giulio meno di lui. Quanto pesa Giulio? (Problema non risolvibile).

• Alessio ha 7 anni, 6 anni meno di Martina. Quanti anni ha Martina? (Problema risolvibile con un'operazione).

Proponiamo agli alunni un'altra serie di problemi (alcuni risolvibili con un'operazione e altri non risolvibili):

• In un canile ci sono molti cani, 20 di razza e 8 non di razza. Questo problema si può risolvere? Perché?

• A Paolo vengono regalate alcune figurine di calciatori e alcune di auto. Quante figurine vengono regalate a Paolo? Si può risolvere? Perché?

• Ci sono 100 uova da sistemare in confezioni che ne contengono 5. Quante confezioni serviranno? Si può risolvere? Perché?

• Alla sua festa di compleanno Lucia regala 2 matite colorate a ciascun invitato. Quanti pastelli ha regalato in tutto? Si può risolvere? Perché?

È utile quindi proporre problemi in cui è richiesto ai bambini di scrivere la domanda o di inserire il dato mancante.

Ad esempio:

Formula la domanda e risolvi.

• In uno scatolone ci sono 16 vasetti di marmellata. Al supermercato arrivano 20 scatoloni uguali.

• La nonna acquista 200 metri di nastro, ne utilizza 24 per confezionare delle coccarde.

Trova la domanda corretta al problema tra quelle proposte e risolvi.

• Federico ha letto la prima settimana 130 pagine di un libro di avventure e la seconda settimana ne ha lette 80.

Quante pagine ha letto in tutto?

Quante pagine deve ancora leggere per terminare il libro?

• Gabriella ha 20 anni, suo padre ne ha 54 e suo nonno 80.

Qual è la differenza di età tra Gabriella e suo nonno? Tra il padre di Gabriella e suo nonno?

In che anno è nato il padre di Gabriella?

Inserisci il dato mancante e risolvi.

• Giulio e Marco confezionano figurine: Giulio ne ha 84 e Marco alcune in più. Quante figurine ha Marco?

• La fioraia deve confezionare 8 mazzi uguali di rose. Quante rose metterà in ogni mazzo?

Per i bambini che hanno difficoltà ad esplicitare ed interiorizzare le varie fasi del problem solving un aiuto potrebbe essere rappresentato dalla definizione di una tabella o di una mappa logica in cui vengano elencati i diversi passaggi da affrontare: la comprensione della richiesta, la ricerca e l'individuazione dei dati necessari e di quelli superflui, la comprensione della situazione-problema e la definizione del piano di soluzione.

Per quanto riguarda la comprensione della situazione problema, ovvero della struttura profonda del problema stesso, si possono abituare i bambini a pensare e rappresentare i dati e le relazioni tra essi attraverso immagini e rappresentazioni grafiche.

Un utile sussidio è rappresentato dal testo "Risolvere i problemi in 6 mosse" edito dalla Erickson.

L'effetto serra: fenomeno positivo o negativo?

Gli alunni, nel corso dell'anno scolastico, hanno conosciuto alcuni fenomeni ambientali con le loro problematiche dovute sia a cause naturali sia a cause antropiche. Decidiamo di proporre il fenomeno dell'**effetto serra**, con la finalità di far osservare e descrivere fenomeni ambientali, confrontandoli e correlandoli con gli elementi della realtà circostante.

Riprendendo la tematica dell'aria presentata in un articolo precedente (Loda SIM 10), ci soffermiamo sull'inquinamento atmosferici e intro-

duce l'**effetto serra** visto come il risultato di un'interazione tra un fenomeno naturale (**effetto serra naturale**) e gli effetti causati dall'uomo (**effetto serra antropico**).

Guidiamo una conversazione iniziale, utilizzando le seguenti domande:

Chi ha già visitato una serra?

Cosa avete sentito una volta entrati al suo interno.

La temperatura com'era?

L'aria com'era?

Si giunge così a comprendere che il sole, inviando i raggi infrarossi sui vetri della serra, scalda il terreno e l'aria all'interno della serra. Anche quando il sole tramonta, però, l'interno della serra rimane caldo poiché il terreno che ha assorbito per tutto il giorno i raggi solari, restituisce piano piano il calore accumulato. Quando il calore sale e incontra i vetri che chiudono la serra, ritorna in parte sul terreno, tenendo al caldo le piante anche se fuori fa freddo.

Spieghiamo che questo fenomeno avviene anche nell'atmosfera, dove si trovano dei gas, chiamati gas serra, che svolgono la funzione dei vetri della serra.

Citiamo questi gas: anidride carbonica, metano e vapore acqueo dicendo che essi hanno l'importante funzione di bloccare sulla Terra una



Prove di verifica

Scienze

Seguendo le tappe del metodo sperimentale, prova a spiegare questi due fenomeni: le foglie dell'albero di mele nel giardino della scuola in autunno sono cadute; i fiori di un vaso messi in un'aula della scuola luminosa sono belli e vigorosi, quelli invece messi in un'aula che rimane sempre buia sono appassiti.

Tecnologia

Valutiamo la capacità degli alunni di seguire le procedure per realizzare uno strumento scientifico.

Matematica

Trova la domanda esatta per il seguente problema e risolvi.
In un salumificio, in un anno, sono state preparate 517 mortadelle e 900 prosciutti.

Cancella il dato superfluo e risolvi il problema.
Luigi ha 145 soldatini e 26 macchinine. Dal cartolaio compra altri 18 soldatini. Quanti soldatini ha ora Luigi.

parte del calore precedentemente accumulato grazie ai raggi solari. (Se infatti non ci fossero i gas serra, la superficie terrestre toccherebbe i -18° C).

Gli alunni quindi deducono che **l'effetto serra naturale serve a mantenere la giusta temperatura sulla Terra.**

Il problema ambientale invece è dato dall'effetto serra antropico, cioè quello provocato dall'uomo. Gli uomini, per far funzionare le industrie, le auto e per riscaldare le case, bruciano petrolio, carbone e legna (combustibili fos-

sili) che liberano molta anidride carbonica (un gas serra); una maggiore concentrazione di gas serra invia verso la Terra una maggiore quantità di calore causando gravi ripercussioni sull'ambiente: cambiamento climatico, siccità, aumento del livello del mare.

Gli alunni notano così l'interazione tra uomo e ambiente comprendono che ogni persona può promuovere la salvaguardia dell'ambiente riducendo quelle azioni che favoriscono l'inquinamento: spostandosi a piedi e il meno possibile in automobile; man-

giando frutta e verdura di stagione in modo da ridurre le emissioni di gas serra derivanti dal riscaldamento delle serre e dal trasporto su gomma o in aereo; partecipando alle "Giornate senza traffico"; limitando i consumi di combustibili fossili...

Il pluviometro

Proponiamo agli alunni la costruzione di un semplice strumento utile per lo studio di alcuni fenomeni ambientali: il pluviometro.

Per costruire un pluviometro servono: una bottiglietta di plastica vuota, un pennarello, un righello e un imbuto. Basta fare dei segni sulla bottiglia ogni 5 millimetri fino ad arrivare a 15 centimetri e metterla, in una giornata di pioggia, all'aperto con sopra un imbuto. Dopo qualche ora si controlla quanta acqua si è raccolta nella bottiglia: se ci sono pochi millimetri di acqua, vuol dire che la pioggia è stata debole; se arriva a 1-2 centimetri, la pioggia è stata media; se segna più di 8 centimetri la pioggia è stata abbondante.

Sarebbe interessante fare analizzare quest'acqua piovana in un centro specializzato per conoscere il suo stato chimico e poter effettuare delle riflessioni riguardanti la situazione ambientale.

Si possono inoltre registrare su un cartellone i giorni di pioggia con la rispettiva temperatura.



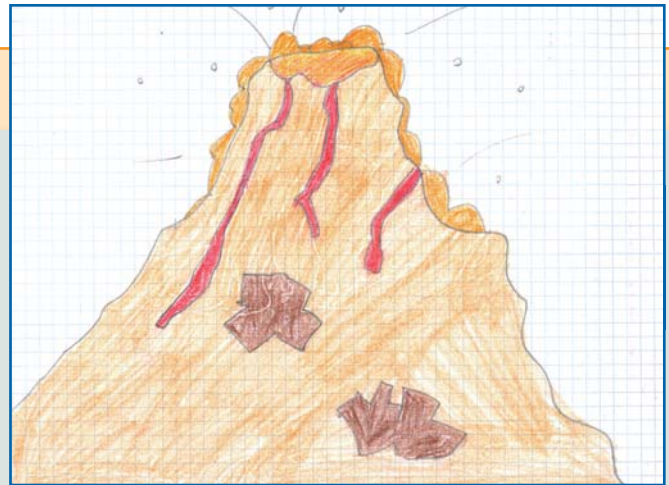
Spunti di lavoro

Scienze

Approfondiamo un fenomeno ambientale: il vulcanesimo, presentando il vulcano come una spaccatura della crosta terrestre costituita da una camera magmatica contenente il magma, materiale formato da rocce fuse a una temperatura altissima.

I materiali eruttivi possono essere solidi, liquidi e gassosi. Quelli solidi sono costituiti dai massi, lapilli, polveri e ceneri; i materiali liquidi scendono lungo il pendio del vulcano come un fiume di lava che, raffreddandosi si solidifica; i materiali gassosi sono velenosi e vengono lanciati ad alta quota.

Il materiale che esce dal cratere si deposita sui fianchi del vulcano creando la tipica forma a cono.



3

Tecnologia

Proponiamo agli alunni di costruire un vulcano.

Materiale occorrente

- Una bottiglia di plastica da 0.5 l;
- Un cucchiaio;
- Un bicchiere di plastica;
- Un imbuto;
- Un bicchiere di aceto;
- Due bicchieri di bicarbonato di sodio;
- Tempera rossa;

- Tre cucchiaini di semolino;
- Sabbia o farina di mais.

1. Con un imbuto versa nella bottiglia il semolino e il bicarbonato;
2. Tappa la bottiglia e scuotila con forza per mescolare il contenuto;
3. Ricopri la bottiglia con la sabbia o con la farina di mais, facendo però sporgere il collo di qualche centimetro;
4. Mescola la tempera rossa con l'aceto e versa nella bottiglia.
5. Osserva e annota quello che succede: l'aceto, a contatto con il bicarbonato, genera un gas che fa uscire il composto come se fosse magma.

Matematica

Proponiamo agli alunni una scheda di problemi da risolvere con le quattro operazioni.

- Una commessa sistema su uno scaffale 32 pacchetti di caffè togliendoli da una scatola che ne contiene 54. Quanti pacchetti di caffè rimangono ancora nella scatola?
- Con 144 rose il fioraio deve preparare dei mazzi composti da 12 rose cia-

scuno. Quanti mazzi di rose potrà preparare il fioraio?

- In un condominio ci sono 6 appartamenti composti da 7 stanze ciascuno. Quante stanze ci sono in tutto nell'intero condominio?
- Un aereo percorre 2456 Km, poi, dopo una sosta, ne percorre altri 1800. Quanti Km ha percorso in tutto l'aereo?

Spunti di lavoro

1. Completa il quadrato in modo che la somma di ogni riga e di ogni colonna risulti 15.

2	7	6
	5	1

Aggiungi o toglì uno stesso numero a ciascun numero del quadrato magico che hai visto sopra: che cosa succede?

2. Nonna Lina ha acquistato 4 pacchi di merendine. Ognuna ne contiene 6. Segna con una crocetta le domande a cui non puoi rispondere, dove invece è possibile risponderci.

- Per quanti giorni basteranno le merendine?
- Quante merendine ha comprato in tutto nonna Lina?
- Quanto ha speso in tutto?
- Se vengono mangiate 5 merendine al giorno bastano per una settimana?

3. Scrivi sul quaderno un problema utilizzando le seguenti informazioni:
La mamma riempie 4 buste della spesa.
Nella prima busta mette 3 chilogrammi di mele.
Nella seconda busta mette 2 chilogrammi di pere.
Nella terza busta mette 4 chilogrammi di arance.
Nella quarta busta mette mezzo chilogrammo di banane.