

OBIETTIVO GENERALE

- Il bambino individua proprietà di materiali diversi, attraverso la descrizione, la classificazione, l'interazione.

Obiettivi generali per le classi I e II

1. Il bambino descrive gli oggetti, li classifica sulla base di alcune proprietà sensoriali e funzionali
2. Compie generalizzazioni e seriazioni
3. Individua vari tipi di materiali
4. Scopre altre proprietà degli oggetti facendoli interagire.

Obiettivi specifici

- 1.1. Osserva l'ambiente e rileva la varietà degli oggetti presenti in esso
- 1.2. Descrive gli oggetti in termini di proprietà rilevabili con i sensi
- 1.3. Classifica gli oggetti in base a proprietà comuni
- 2.
- 2.1. Confronta gli oggetti e li seriaziona in base alla lunghezza, all'estensione, alla dimensione (volume)
- 2.2. Raggruppa gli oggetti in base a proprietà funzionali (il loro uso)
- 3.
- 3.1. Scopre le caratteristiche di alcuni materiali e li raggruppa in base a tale proprietà
- 3.2. Individua il materiale di cui è fatto un oggetto attraverso la ricerca di proprietà caratteristiche
- 4.
- 4.1. Usa "interazioni" per individuare alcune proprietà: galleggiare, condurre calore, bruciare, essere solubili in acqua.

### Obiettivi generali per le classi IIIe

1. Il bambino scopre alcune proprietà degli oggetti facendoli interagire
2. Individua le proprietà dei solidi, dei liquidi ed in particolare di alcuni gas (anidride carbonica,ossigeno)

### Obiettivi specifici

- I.
  - I.1. Individua il materiale di cui è fatto un oggetto in base a proprietà caratteristiche
  - 1.2. Classifica solidi e liquidi
2.
  - 2.1. Ricerca le proprietà che caratterizzano i solidi e i liquidi
  - 2.2. Ricerca un sistema di proprietà per individuare lo stato di aggregazione
  - 2.3. Individua le proprietà dei gas (ossigeno, anidride carbonica)
  - 2.4. Scopre le proprietà dell'anidride carbonica attraverso particolari interazioni
  - 2.5. Scopre una proprietà dell'ossigeno: permettere la combustione
  - 2.6. Scopre le caratteristiche dell'aria come miscuglio di ossigeno ed altri gas.

### Obiettivi generale per le classi IVa e Va

1. Riconosce gli stati di aggregazione della materia e riconosce i nessi che legano alcuni fenomeni naturali
2. Studia i concetti di temperatura e calore e scopre alcuni concetti biologici fondamentali: l'alimentazione, la fotosintesi, l'energia solare

### Obiettivi specifici

1.
  - 1.1. Esamina le proprietà che permettono di classificare gli oggetti in "solidi", "liquidi", "gas".

1.2. Studia alcuni effetti del riscaldamento:

- dilatazione dei solidi, dei liquidi, dei gas
- alcuni passaggi di stato: come il riscaldamento provochi un cambiamento nello stato di aggregazione delle sostanze

2.

- 2.1 Intuisce i concetti di temperatura e di calore
- 2.2 Misura la temperatura
- 2.3. Costruisce un semplice termometro e ne comprende la struttura e il funzionamento
- 2.4. Studia alcune importanti applicazioni delle misure di temperatura (metereologia, temperatura corporea, effetti biologici delle variazioni di temperatura)
- 2.5. Scopre la combustione come mezzo per produrre calore ed individua la necessità dell'aria e la formazione di acqua
- 2.6. Individua alcune proprietà dell'ossigeno: mantenere la combustione, permettere la respirazione
- 2.7. Individua alcune proprietà dell'anidride carbonica
- 2.8. Conosce la composizione dell'aria (constata che l'aria espirata ha una composizione diversa da quella inspirata)
- 2.9. Evidenzia l'analogia tra combustione e respirazione.

CONTENUTI

L'aria, l'acqua, il calore analizzate come componenti indispensabili per la vita dell'uomo.

METODOLOGIA

La metodologia utilizzata ha come presupposto fondamentale la manipolazione e il contatto diretto con gli oggetti attraverso l'uso dei sensi.

Le fasi del procedimento metodologico saranno le seguenti:

- manipolazione di vari materiali
- individuazione di proprietà
- formazione di insiemi in base a confronto con un campione

- formazione di insiemi in base a una o più proprietà concettualizzate
- necessità della scelta di strumenti per superare la percezione
- seriazione per confronto
- formulazione delle ipotesi e verifica delle stesse con materiale strutturato

Le attività saranno svolte prevalentemente attraverso lavori di gruppo.

La programmazione del laboratorio è articolata in Unità didattiche ognuna delle quali farà riferimento agli obiettivi specifici sopra definiti. Verranno inoltre individuati: contenuti, attività, tempi, materiali, verifiche e possibili percorsi alternativi.

#### ORGANIZZAZIONE DEL LABORATORIO

Alunni : n. 90, suddivisi per gruppi misti (Ie e IIe) e e gruppi classe IIIe, IVe, Ve ; Cinque gruppi in totale.

insegnanti: n.1

Spazi: un'aula a piano terra utilizzata come laboratorio

Tempi: gli alunni frequentano settimanalmente il laboratorio per un'ora e trenta minuti (dalle 15,15 alle 16,45)

Giorni di frequenza:

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì
classi	III	IV	V	I e II	I e II

Materiali: materiale di facile consumo  
 materiali specifici, acquistati in farmacia  
 materiali specifici acquistati in ferramenta

#### VERIFICA

Le verifiche si realizzano a livello individuale all'interno di ogni gruppo di alunni e in relazione alle unità didattiche predisposte.

Strumenti per la verifica

Materiali strutturati (schede, esercizi) predisposti dall'insegnante

Fiorano, 20/10/36

Foschi Oreste

Classe

I

## educazione scientifica: scienze fisiche

### GLI OGGETTI INTORNO A NOI

L'attività proposta si compone di due parti. Nella prima, dopo aver invitato i bambini a ricordare ad occhi chiusi gli oggetti presenti in classe e a nominarli, a turno, uno dopo l'altro, si chiede loro di controllare, osservando di nuovo la classe, quali oggetti sono stati dimenticati.

In questo modo i bambini rivolgono la loro attenzione ai singoli oggetti che costituiscono il complesso dell'ambiente e si rendono conto che la capacità di ricordare dipende dalla accuratezza della loro osservazione. Nella seconda parte dell'attività si considerano oggetti al di fuori della classe, ad esempio quelli che i bambini possono osservare lungo la strada che porta a scuola, e si introduce il disegno come metodo di registrazione e comunicazione di quanto osservato.

**Materiale necessario** - Per questa attività occorrono fogli di carta per disegnare e un cartellone sul quale disporre i disegni. Potranno essere inoltre utili riviste o giornali dai quali ritagliare figure.

### Come svolgere il lavoro in classe

L'attività può essere proposta come un gioco.

#### • Gli oggetti della classe

Dite ai bambini di guardare con attenzione gli oggetti presenti in classe. Trascorsi uno o due minuti chiedete loro di chiudere gli occhi, di richiamare alla memoria gli oggetti visti e di nominarli, a turno, uno alla volta. Per registrare gli oggetti ricordati, senza rallentare il gioco e distrarre così l'attenzione dei bambini, potete scriverne voi alla lavagna il nome via via che i bambini li nominano.

Ad un certo punto nessuno sarà più in grado di aggiungere altri nomi alla lista. I bambini potranno allora aprire gli occhi e osservare di nuovo la classe.

Guardando gli oggetti direttamente e controllando con il vostro aiuto la lista compilata precedentemente, i bambini riconosceranno con facilità gli oggetti dimenticati: questi ultimi sono percepiti probabilmente dai bambini insieme a tutti gli altri, senza attrarre in modo particolare la loro

attenzione, e quindi richiedono una osservazione più attenta per essere notati singolarmente.

**Osservazioni** - La registrazione degli oggetti da voi effettuata alla lavagna non può essere letta direttamente dai bambini, nei primi giorni di scuola. Tuttavia essa è ugualmente utile in quanto la « lista dei nomi » dà una idea immediata del numero di oggetti ricordati. Essa può essere completata quando i bambini, aperti gli occhi, osserveranno di nuovo la classe. La lista sarà senz'altro più lunga di quanto i bambini si aspettano e risulterà quindi evidente che sono molti gli oggetti presenti in classe.

#### • Gli oggetti fuori della classe

È utile ripetere il gioco proponendo ai bambini di considerare ambienti diversi, come, ad esempio, la cucina della propria casa o la strada percorsa venendo a scuola e di cercare di ricordare gli oggetti in essi presenti. Come nel caso precedente i bambini nomineranno, a turno, un oggetto dell'ambiente scelto; questa volta però, dato che gli oggetti non sono sotto gli occhi di tutti i bambini, può essere significativo adottare come metodo di registrazione il disegno. Potrebbe cioè chiedere ai bambini, dopo che essi avranno nominato gli oggetti che ricordano nell'ambiente scelto, di disegnarne almeno uno (o eventualmente di ritagliare da una rivista una figura che lo rappresenti). Raccogliete i disegni in un unico cartellone, scrivendo sotto a ciascuno di essi il nome dell'oggetto rappresentato. Osservando insieme ai bambini il cartellone avrete modo di discutere se in esso compaiono tutti gli oggetti ricordati; se gli oggetti sono ben riconoscibili e come si potrebbero migliorare i disegni. Dovrebbe quindi risultare evidente, come nella prima parte dell'attività, l'abbondanza e la varietà degli oggetti che costituiscono un ambiente e la possibilità di registrare con disegni le osservazioni.

**Osservazioni** - La rappresentazione degli oggetti con un disegno oltre ad essere un utile metodo di registrazione induce i bambini a cogliere molte caratteristiche dell'oggetto per rendere il disegno riconoscibile dai compagni. Si avvia così il discorso sulla descrizione degli oggetti in termini di proprietà che verrà sviluppato nelle attività successive.

G.B.

**Nota** - Per questa proposta si sono utilizzate alcune indicazioni contenute nel progetto COPES (Conceptually Oriented Program in Elementary Science - New York University).

## educazione scientifica: scienze fisiche

### DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI DELLA CLASSE

Questa proposta e la successiva riguardano l'introduzione del **concetto di proprietà di un oggetto**. Tale concetto verrà poi utilizzato nelle attività successive per operare delle classificazioni.

Il procedimento qui indicato può tuttavia essere rovesciato: si potrebbe cioè partire dal raggruppamento di oggetti per introdurre l'idea di proprietà caratteristica. Questa linea verrà illustrata successivamente. Nella presente proposta si introduce il concetto di « proprietà » di un oggetto partendo dalla descrizione, da parte dei bambini, di oggetti presenti in classe.

### Il termine « proprietà »

Il termine « proprietà » viene così usato inizialmente per indicare quelle caratteristiche degli oggetti che sono osservabili direttamente con i sensi e riconoscibili da tutti. Si sottolinea in particolare, con un gioco, il fatto che un oggetto può essere individuato tra altri se di esso si fornisce una descrizione in termini di proprietà.

La proposta si divide in due parti da sviluppare in lezioni diverse.

**Materiale necessario** - Per svolgere l'attività occorrono fogli di carta per disegnare, riviste e giornali da cui ritagliare figure e un foglio di carta grande per realizzare un cartellone.

### Come svolgere il lavoro in classe

Scegliete, nell'ambito della classe, un certo numero di oggetti, per esempio la lavagna, una finestra, un banco, una gomma, un gesso. Indicateli ai bambini e disponete sulla cattedra quelli trasportabili facilmente, in modo che siano visibili a tutti.

Se nel corso dell'attività precedente avete realizzato il « cartellone degli oggetti della classe », controllate con i bambini che su di esso compaiano tutti gli oggetti che avete scelto ed eventualmente aggiungete quelli che non vi figurano. (Potrebbe essere utile mantenere aggiornato il cartellone anche in seguito: si potrebbe così evidenziare il fatto che la presenza degli oggetti in classe cambia nel tempo). Proponete poi ai bambini di osservare con attenzione gli oggetti ad uno ad uno e di descriverli.

Inizialmente la descrizione può essere fatta in modo collettivo; questa fase, oltre a mostrare a tutti i bambini che cosa intendete con l'espressione « descrivere », vi può offrire l'opportunità di introdurre la parola « proprietà » per indicare le caratteristiche degli oggetti che vengono messe in evidenza. Successivamente chiedete a ogni bambino di descrivere da solo alcuni oggetti, eventualmente anche per iscritto, se è in grado di farlo; incoraggiatelo ad avvicinarsi agli oggetti, a toccarli facendo scorrere le dita sulla loro superficie, a manipolarli piegandoli o sollecitandoli in altro modo. Così facendo i bambini dovrebbero cominciare a rendersi conto che osservare non significa solo « guardare », ma implica anche un loro intervento sulle cose con l'aiuto di tutti i sensi. Quest'idea, non facile da acquisire, verrà ripresa nelle attività successive e si preciserà man mano che i bambini accresceranno la loro esperienza.

Può essere utile raccogliere su un cartellone le proprietà individuate per i vari oggetti. Si potrebbero per esempio incollare sul cartellone disegni o figure rappresentanti gli oggetti esaminati e scriverne sotto le proprietà caratteristiche. Alcuni vocaboli potrebbero essere nuovi per qualche bambino e, messi così in evidenza, appresi più facilmente.

*Osservazioni* - Le proprietà individuate dai bambini saranno senz'altro di vario tipo: **proprietà assolute**, come

il colore o la forma, **proprietà relative** come l'essere grande o piccolo. Anche l'uso a cui un oggetto è destinato potrebbe essere individuato come caratteristica dell'oggetto.

Sembra prematuro per ora sottolineare il diverso significato delle varie proprietà mentre potrebbe essere utile far notare che alcune proprietà come bello, cattivo, buono ecc. hanno un carattere soggettivo e quindi possono rivelarsi inefficaci nella descrizione degli oggetti.

### • Due giochi ulteriori

Per ribadire i concetti sviluppati nella parte precedente potreste proporre ai bambini i due giochi seguenti:

1) Ponete un gruppo di oggetti sulla cattedra, bene in vista a tutti. Dite ad un bambino di scegliere mentalmente un oggetto senza nominarlo: i compagni dovranno indovinare di quale oggetto si tratta ponendo domande relative alle sue proprietà. L'abilità dei giocatori consiste nell'individuare per ogni oggetto sulla cattedra le proprietà caratteristiche, quelle cioè che nessun altro oggetto possiede e nel chiedere se l'oggetto possiede o no queste proprietà.

2) Proponete a un bambino di scegliere mentalmente un oggetto tra tutti quelli presenti in classe. Chiedetegli di descriverlo in modo corretto cercando però di non farlo riconoscere. I compagni devono indovinare di quale oggetto si tratta.

L'abilità per chi descrive consiste nell'elencare proprietà comuni ad altri oggetti e per chi indovina nell'osservare attentamente tutti gli oggetti della classe, cogliendone il massimo numero di particolari.

*Osservazioni* - Se i bambini, come è probabile, mostrano interesse per il gioco, potete proporre loro di ripeterlo organizzandosi in piccoli gruppi.

G.B.



inoltre mettere in evidenza il fatto che non tutte le proprietà sono ugualmente efficaci nel descrivere una persona: in particolare alcune (come ad esempio l'essere alto, magro, ecc.) possono far nascere discussioni perché non tutti i bambini attribuiscono ad esse lo stesso significato. Si introduce così l'idea di proprietà relativa, che verrà approfondita successivamente.

**Materiale necessario** - L'attività non richiede la preparazione di particolare materiale. Saranno utili cartelloni sui quali scrivere le proprietà individuate.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Descrizione dei compagni di classe

Proponete a qualche bambino di osservare con attenzione il compagno più vicino per cercare di individuare le proprietà caratteristiche. Trascorsi uno o due minuti chiedete a qualche bambino di elencare ad alta voce le proprietà trovate per il compagno dopo averne ricordato il nome. Registrate sulla lavagna, o su un cartellone, le proprietà proposte e incoraggiate la discussione tra i bambini.

**Osservazioni** - Tra le proprietà elencate è probabile che compaiano anche proprietà relative sulle quali i bambini possono essere in disaccordo; ad esempio alcuni di essi possono considerare un compagno « alto », mentre altri lo definirebbero « medio » o « basso ». La decisione su chi ha ragione non potrà essere presa a maggioranza; bisognerà invece fissare insieme un criterio in base al quale decidere con sicurezza se il bambino possiede o no quella proprietà. Ad esempio, nel caso sopra citato si potrebbero tracciare due tratti orizzontali sul muro, uno sopra l'altro, distanziati di circa 10 cm e decidere di considerare alti i bambini che superano il segno più alto, di considerare invece bassi i bambini che non arrivano al segno più basso e infine medi tutti gli altri. Naturalmente dovrete cercare di fare in modo che i segni sul muro siano all'altezza giusta, tali cioè che la statura media così definita corrisponda a quella più comune ai bambini di 6-7 anni.

Potreste anche proporre di assumere un bambino come termine di confronto e stabilire di considerare alti i bambini che lo superano in altezza e bassi gli altri. Un metodo analogo potrebbe essere seguito anche in altri casi, per esempio per decidere se un bambino è magro o grasso ecc.

La discussione sulle proprietà relative anticipa concetti che verranno ri-

presi successivamente; in particolare porta i bambini a confrontare tra loro due oggetti. Poiché il confronto viene fatto collettivamente e con il vostro aiuto, i bambini non dovrebbero riscontrare difficoltà.

Per verificare l'abilità raggiunta dai bambini nel descrivere i compagni potreste proporre loro di scegliere un compagno e di descriverlo indicando, uno alla volta, una proprietà. Le proprietà ricordate vanno registrate alla lavagna o su un cartellone. Quando, a giudizio di tutti, l'elenco sarà terminato, proponete di controllare l'efficacia della descrizione. Per questo invitate i bambini ad alzarsi in piedi e leggete la prima proprietà scritta sul cartellone. Ciascun bambino dovrà giudicare se lui stesso possiede o no quella proprietà; nel primo caso rimarrà in piedi, nel secondo si siederà. Si procederà in questo modo fino all'esaurimento dell'elenco. A questo punto se l'unico bambino rimasto in piedi è quello a cui la descrizione si riferisce, significa che l'elenco di proprietà trovate si può considerare soddisfacente, in caso contrario si dovrà cercare di completarlo.

**Osservazioni** - Questa attività introduce l'idea, base della classificazione, che alcune proprietà sono comuni a più oggetti (in questo caso a più bambini) e che quindi non basta una proprietà per identificare un oggetto (in questo caso un compagno di classe), ma occorre un insieme di proprietà.

#### • Il gioco

Conclusa l'attività potrebbe essere utile proporre il seguente gioco: ciascun bambino scelto mentalmente un compagno lo deve descrivere utilizzando un numero fissato di proprietà, ad esempio tre: gli altri dovranno individuare di chi si tratta. In questo modo si può verificare se le proprietà scelte dal bambino sono efficaci per individuare il compagno.

**Osservazioni** - Durante la discussione potrebbe essere utile sottolineare il fatto che alcune caratteristiche di un bambino, come ad esempio il colore del vestito indossato, possono cambiare da un giorno all'altro e quindi rivelarsi inutili per la descrizione, soprattutto se questa dovrà essere utilizzata per un certo tempo, o per identificare un compagno assente.

Potreste infine accennare al fatto che, mentre nella proposta precedente avete descritto oggetti non viventi, in questa avete considerato dei viventi e che in entrambi i casi avete potuto formulare una descrizione in termini di proprietà.

G.B.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### È POSSIBILE RICONOSCERE UN BAMBINO DALLA SUA DESCRIZIONE

Questa proposta riguarda la descrizione di persone, in particolare degli stessi bambini. A questi infatti viene chiesto di descrivere i compagni individuandone le caratteristiche. Successivamente essi verificano se la descrizione di un bambino, fatta in modo collettivo, è sufficiente a identificarlo. Infine un gioco mette in evidenza l'abilità raggiunta dai bambini nell'individuare le proprietà che meglio caratterizzano un compagno.

**Avvertenza** - Si vuole verificare se i bambini hanno acquisito una certa abilità nel descrivere gli oggetti in termini di proprietà e se hanno abbandonato l'uso di proprietà « soggettive » come bello, buono, ecc. Si vuole

## educazione scientifica: scienze fisiche

### RAGGRUPPAMENTO DI OGGETTI

La proposta comprende due attività sulla **classificazione di oggetti in base alle proprietà**. Nella prima ogni bambino ha a disposizione un insieme piuttosto numeroso di oggetti (10-15 bottoni) e viene invitato a raggrupparli dapprima in base ad una data proprietà, il **colore**, e poi in base ad una proprietà da lui stesso scelta. Nella seconda attività i bambini descrivono un insieme di foglie di tipo diverso che successivamente classificano in vari modi.

**Avvertenza** - Si vuole mostrare come sia possibile classificare un insieme di oggetti in base ad una proprietà e come lo stesso insieme possa essere classificato in modi diversi, a seconda

della proprietà scelta. Si vuole infine sottolineare, soprattutto nella seconda attività, che alcune classificazioni possono mettere in evidenza proprietà particolarmente importanti: nel caso delle foglie, ad esempio, la classificazione per forma individua foglie provenienti da alberi di tipo diverso.

**Materiale occorrente** - Per la prima parte ogni bambino dovrebbe avere a disposizione dieci-quindici bottoni che può portare lui stesso da casa; è necessaria inoltre una scatola per raccogliere tutti i bottoni.

Per la seconda parte occorre procurare numerose foglie (almeno una per bambino) di tre o quattro tipi diversi.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Raggruppamenti con bottoni

Estraete dalla scatola alcuni bottoni, invitate i bambini a osservarli e a descriverli insieme, accertandovi che essi individuino un numero sufficiente di proprietà.

Distribuite poi a ogni bambino una decina di bottoni e chiedete di fissare l'attenzione su una particolare proprietà: il colore. Proponete quindi di raggruppare i bottoni, mettendo insieme quelli che hanno lo stesso colore. Soffermatevi sul fatto che i bottoni dello stesso colore formano un gruppo.

Quando i bambini avranno eseguito questo primo raggruppamento, chiedete loro di raggruppare i bottoni in base ad altre proprietà, diverse dal colore, scelte da loro stessi. In questa seconda fase potreste proporre ai bambini di lavorare in gruppi di due o tre, mettendo in comune i bottoni. Quando tutti i bambini (o i gruppi) avranno realizzato almeno un raggruppamento, chiedete loro di mostrare ai compagni come sono stati suddivisi i bottoni e di specificare la proprietà in base alla quale è stato effettuato il raggruppamento. Invitateli quindi a raggruppare ancora i bottoni, scegliendo altre proprietà.

Può essere utile, anche in questo caso, registrare su un cartellone le proprietà individuate per effettuare le varie classificazioni.

Per rendere più evidente il fatto che ogni raggruppamento presuppone un criterio in base al quale suddividere gli oggetti, proponete il seguente gioco: un bambino, osservando attentamente il raggruppamento fatto da un compagno, deve riconoscere la proprietà in base alla quale esso è stato realizzato.

**Osservazioni** - Notiamo che il significato che, in questa attività, si è attribuito al termine « gruppo » non coincide con quello proprio alla teoria

degli insiemi che è più specifico e restrittivo. Nel nostro caso il significato è lo stesso di quello usato nel linguaggio comune.

La ricerca dei raggruppamenti possibili dovrebbe indurre i bambini a osservare con più precisione gli oggetti e consentire quindi di individuare nuove proprietà. Nel nostro caso, ad esempio, se, dopo aver raggruppato i bottoni, i bambini li descrivono nuovamente, la loro descrizione sarà certo più ricca di quella fornita precedentemente.

Notiamo infine che la fase in cui i bambini devono riconoscere il criterio in base al quale un compagno ha realizzato il suo raggruppamento, è forse la più impegnativa dell'attività, sebbene venga proposta come gioco. È utile pertanto dare ad essa notevole spazio.

#### • Raggruppamenti di foglie

Disponete le foglie che avete raccolto, in modo che siano visibili a tutti i bambini e proponete loro di descriverne qualcuna ricercandone le proprietà caratteristiche. Incoraggiateli per questo a osservare attentamente le foglie, a toccarle, ad annusarle ecc.. Quando vi sembra che i bambini abbiano acquistato sufficiente familiarità con questi nuovi oggetti e abbiano individuato un numero sufficiente di proprietà, invitatene uno a raggruppare le foglie in base a una proprietà da lui stesso scelta.

Chiedete poi ad altri bambini di proporre nuovi raggruppamenti ricordando loro di indicare ogni volta ai compagni la proprietà in base alla quale suddividono le foglie.

Mettete in evidenza il raggruppamento per forma, proponendogli voi se i bambini non lo effettuano spontaneamente.

Tale raggruppamento è infatti particolarmente importante in quanto permette di individuare foglie di vario tipo, cioè provenienti da alberi diversi.

**Osservazioni** - La sperimentazione in classe dell'attività proposta ha mostrato che i bambini individuano con facilità numerose proprietà delle foglie e propongono i più svariati raggruppamenti. Esitano però a effettuare il raggruppamento per forma e mostrano in alcuni casi difficoltà a riconoscere che foglie della stessa forma, ma con dimensioni diverse, provengono dallo stesso albero. La difficoltà a considerare appartenenti allo stesso gruppo oggetti di diversa dimensione potrà essere superata quando verranno introdotte proprietà più generali, come per es. il materiale. Sarà allora naturale assegnare allo stesso gruppo oggetti di dimensioni qualunque ma costituiti dallo stesso materiale.

G.B.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### ANCORA SUL RAGGRUPPAMENTO DI OGGETTI

Le attività seguenti presentano un procedimento diverso da quello usato nelle tre proposte precedenti per introdurre il concetto di proprietà e la classificazione di oggetti. Anziché partire dalla descrizione degli oggetti per giungere alla individuazione delle proprietà caratteristiche e successivamente al raggruppamento, si suggerisce qui di incoraggiare dapprima i bambini a raggruppare alcuni oggetti mettendo insieme quelli che « si somigliano » per arrivare poi, attraverso raggruppamenti particolarmente semplici a mettere in evidenza alcune proprietà caratteristiche, come ad esempio il colore, la forma ecc. (Su questa seconda parte ci si soffermerà particolarmente nella proposta successiva.)

Queste attività potrebbero essere svolte, come abbiamo già accennato, subito dopo quelle contenute nella prima proposta (riguardante l'individuazione degli oggetti nella classe o in altri ambienti familiari ai bambini) in alternativa alla linea fin qui seguita. È utile che le attività vengano svolte anche da chi ha seguito la linea finora presentata perché permettono di rivedere i concetti già affrontati da un punto di vista diverso.

*Avvertenze* - Si vuole introdurre l'idea che oggetti che si « somigliano » pos-

sono essere collocati in un gruppo e successivamente mettere in evidenza che oggetti appartenenti allo stesso gruppo hanno in comune almeno una proprietà.

**Materiale necessario** - Il materiale che occorre per svolgere l'attività verrà ricercato dai bambini stessi in classe e all'esterno; occorrerà una scatola di cartone o un vassoio per raccogliere i piccoli oggetti che i bambini porteranno in classe.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Raggruppamento di oggetti raccolti in classe

Proponete ad alcuni bambini di scegliere ciascuno un oggetto presente in classe e di portarlo sulla cattedra. Chiedete poi ad un altro bambino di osservare attentamente gli oggetti scelti dai compagni per scoprire se ce ne sono due o più che si somigliano in qualche modo, o che hanno qualche cosa in comune. Invitatelo a mettere insieme tali oggetti, separandoli dagli altri ed introducete il termine gruppo per indicarli: un gruppo è una raccolta di oggetti che in qualche modo sono simili. Chiedete poi al bambino di spiegare in che cosa si somigliano gli oggetti che ha raggruppato; in questo modo egli sarà spinto a soffermare l'attenzione sulle proprietà comuni agli oggetti che ha posto nello stesso gruppo. Quando il primo bambino avrà terminato il suo lavoro potrete mescolare nuovamente tutti gli oggetti e proporre ad un altro bambino di suddividerli ancora in 2 o più gruppi (ricordando, se necessario, che nello stesso gruppo devono comparire oggetti che si somigliano in qualche cosa). Chiedete ancora di spiegare le ragioni del raggruppamento eseguito. Potete procedere in questo modo fintanto che l'interesse si mantiene vivo, cambiando eventualmente gli oggetti e aumentandone il numero.

*Osservazioni* - Può capitare che alcuni bambini scelgano oggetti dello stesso tipo. Questo non crea nessun problema, anzi può aiutare inizialmente i bambini. Se vi sembra però che il numero dei possibili raggruppamenti sia troppo limitato, potrete invitare i bambini a scegliere qualche altro oggetto da aggiungere ai precedenti.

Nel raggruppare gli oggetti i bambini possono procedere in vari modi, ad esempio possono suddividere tutti gli oggetti in 2 gruppi: oggetti che hanno una proprietà in comune - oggetti che non l'hanno. Potrebbero anche formare più gruppi, ciascuno dei quali caratterizzato da una proprietà diversa: ad esempio oggetti dello stesso

colore — oggetti ruvidi — oggetti con lo stesso uso ecc. Potrebbero infine formare più gruppi in base ad una unica proprietà, ad esempio se la proprietà scelta fosse il colore: oggetti gialli - oggetti rossi - oggetti verdi ecc. In questa fase tutte le proposte possono essere accolte; è necessario però accertarsi che i bambini abbiano compreso che gli oggetti appartenenti allo stesso gruppo hanno almeno una proprietà in comune e che gli oggetti in gruppi diversi differiscono per una o più proprietà.

In attività successive si chiederà ai bambini di classificare un certo numero di oggetti in base ad una data proprietà: in questo caso tutti i gruppi dovranno essere formati seguendo lo stesso criterio.

#### • Con oggetti raccolti fuori dall'aula

L'attività può essere estesa facendo raggruppare ai bambini oggetti provenienti da un ambiente diverso dalla classe. A questo scopo potrete invitare i bambini a portare in classe piccoli oggetti raccolti possibilmente all'aperto.

Raccogliete tutti gli oggetti in un'unica scatola man mano che i bambini li portano e quando ne avrete a sufficienza iniziate l'attività distribuendo gli oggetti ai bambini (singolarmente o a gruppi) e chiedendo loro di raggrupparli. Quando ciascun bambino (o gruppo) avrà terminato il lavoro chiedete a qualcuno di loro di spiegare in che cosa sono simili gli oggetti che hanno posto nello stesso gruppo. In questo modo verranno messe in evidenza le proprietà che caratterizzano i vari raggruppamenti.

*Osservazioni* - L'utilità di raccogliere oggetti nell'ambiente esterno sta nel fatto che in questo modo si può avere una grande varietà di oggetti e quindi numerose possibilità di raggruppamento. Ad esempio si potrà disporre di oggetti fabbricati dall'uomo e di oggetti naturali come foglie, sassi, insetti ecc.; ciò potrà probabilmente offrire l'occasione per realizzare un nuovo tipo di raggruppamento.

G. B.

# LEZIONE N° 6

## educazione scientifica: scienze fisiche

### LA PROPRIETÀ CHE CARATTERIZZA UNA CLASSIFICAZIONE

Nella proposta che segue si considerano classificazioni particolarmente semplici di oggetti per mettere in evidenza la proprietà che ha permesso di classificarli. La proposta comprende due attività: nella prima i bambini classificano alcuni oggetti che differiscono tra loro solo per una proprietà: il colore; nella seconda essi lavorano con materiale strutturato: cartoncini con due forme e due colori diversi e hanno quindi modo di compiere due tipi di classificazione.

Le attività qui suggerite, sebbene molto semplici, possono essere utilmente svolte anche dai bambini che hanno già effettuato attività sul raggruppamento di oggetti (cfr. *L'Educatore* n. 5) in quanto permettono di ritornare a distanza di tempo sul concetto di classificazione e di verificare se tale concetto è stato appreso.

**Obiettivi** - Si vuole mettere in evidenza il concetto di proprietà, mostrando che in ogni classificazione è possibile individuare una proprietà in base alla quale gli oggetti sono stati suddivisi in gruppi.

**Materiale occorrente** - Per svolgere la prima parte della proposta occorrono cinque mele con dimensioni circa uguali, ma di diverso colore, ad esempio tre rosse e due gialle. Per la seconda parte è necessario preparare per ogni bambino sei cartoncini simili a quelli rappresentati più avanti, in modo che ciascuno abbia a disposizione figure con due colori e due forme diverse.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Il colore come proprietà

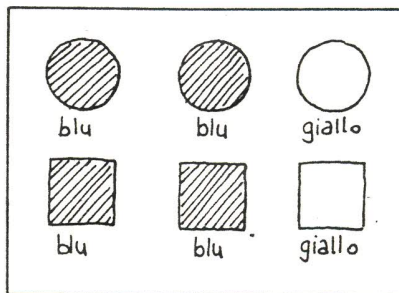
Disponete le mele sulla cattedra e proponete a un bambino di suddividerle in due gruppi. Chiedetegli poi di spiegare ai compagni le ragioni per cui ha effettuato quel raggruppamento, in modo che esprima chiaramente quale differenza ha notato tra le mele. Lasciate che i bambini discutano e aiutateli a riconoscere che il colore è una proprietà delle mele e che queste possono essere raggruppate in base al colore.

**Osservazioni** - Può darsi che i bambini notino altre caratteristiche delle

mele che differenziano le une dalle altre. Esaminate le eventuali altre proposte di raggruppamento accettando naturalmente quelle che vi sembrano corrette; fate notare comunque anche la differenza di colore mettendo in evidenza il raggruppamento in base a questa proprietà. L'attività può essere svolta usando altri tipi di oggetti, che differiscano solo per il colore, come bottoni, matite, ecc.

#### • La forma come proprietà

Distribuite a ogni bambino sei cartoncini simili a quelli rappresentati e proponete di suddividerli in due gruppi, mettendo nello stesso gruppo oggetti che hanno qualche caratteristica comune.



Lasciate lavorare i bambini un tempo sufficiente perché tutti realizzino un raggruppamento e quindi invitate qualche bambino a mostrare ai compagni come ha suddiviso i suoi oggetti e a spiegare il criterio in base al quale li ha suddivisi.

Avendo appena visto, nell'attività precedente, il raggruppamento per colore, è probabile che la maggior parte dei bambini usi tale criterio anche in questo caso. Accettate comunque tutte le proposte, sottolineando però in un primo momento il raggruppamento per colore. Registratelo alla lavagna, nel modo che vi sembra più opportuno, ad esempio disegnando tutti gli oggetti in fila, a sinistra quelli appartenenti ad un gruppo e a destra quelli appartenenti all'altro gruppo; per mettere in evidenza i due gruppi potreste separarli con un tratto verticale; oppure tracciare una linea chiusa intorno agli oggetti appartenenti allo stesso gruppo o contrassegnare con una X gli oggetti di un determinato colore.

Proponete ai bambini di raggruppare ancora gli oggetti usando un criterio diverso dal colore: i bambini riconosceranno certamente la possibilità di dividere gli oggetti, disponendo in uno stesso gruppo i cerchi e nell'altro i quadrati. Nella discussione mettete in evidenza che il criterio base di tale raggruppamento è la forma degli oggetti: gli oggetti appartenenti ad uno stesso gruppo hanno la stessa forma, mentre possono avere colori diversi.

Anche la forma è pertanto una proprietà caratteristica degli oggetti che può essere utilizzata per compiere delle classificazioni.

Come nel caso precedente è utile registrare alla lavagna il raggruppamento, utilizzando il metodo già seguito.

**Osservazioni** - I raggruppamenti effettuati dai bambini in questa proposta di lavoro sono caratterizzati dal fatto che la proprietà scelta per raggruppare gli oggetti è la stessa per tutti i gruppi (una volta il colore, l'altra la forma). I bambini effettuano così delle classificazioni in base ad una sola proprietà, a differenza di quanto facevano nella precedente proposta, quando classificavano gli oggetti senza attenersi ad un unico criterio. La registrazione dei raggruppamenti può essere eseguita anche dai bambini, purché non sia per loro troppo laboriosa e non diminuisca per questo l'efficacia dell'attività.

G. B.

\* lavoro per gruppo, tutti i bimbi intorno ai cartoncini -

i bimbi lo registrano sul quaderno

in presenza usare palloncini di forme uguali  
calamite  
come nelle  
cartoncino

# PROPRIETÀ RELATIVE

## | grande-piccolo, liscio-ruvido |

caso essi hanno il compito di portare in classe un certo numero di oggetti «lisci» e un ugual numero di oggetti «ruvidi». Per entrambe le attività il confronto e la discussione sulle scelte fatte metterà in evidenza la necessità di stabilire un criterio al quale attenersi per valutare se un oggetto possiede o no la proprietà in esame.

**Obiettivi** - Si vuole mostrare che esistono proprietà che sono definibili in maniera accettabile da tutti, solo se riferite ad un termine di paragone convenzionale.

**Materiale occorrente** - Per svolgere la prima parte della proposta è necessario preparare, per ogni gruppo di bambini, una raccolta di oggetti di vario tipo scelti tra quelli presenti abitualmente in classe e tra quelli che i bambini hanno portato da casa per le attività precedenti. È necessario che tale raccolta sia uguale per tutti i gruppi e che di essa facciano parte oggetti le cui dimensioni variano in modo graduale così da non consentire una divisione netta in oggetti grandi e piccoli.

Si potrebbero raccogliere ad esempio chiodi, fermagli per la carta, gessi, foglie, quaderni, un libro, un astuccio, palline e sassi di diversa dimensione, frutti di diversa dimensione, una cartella, un ombrello ecc.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • *Objetti grandi e piccoli*

Suddivisi i bambini in gruppi di tre o quattro, consegnate a ciascun gruppo il materiale che avete raccolto.

Potreste iniziare l'attività ricordando ai bambini che gli oggetti a loro disposizione sono già stati osservati nelle attività precedenti e descritti in termini di proprietà. Di queste essi dovranno ora esaminarne una sola: «l'essere grande o piccolo» e disporre gli oggetti in due gruppi, separando gli oggetti grandi dagli oggetti piccoli. Lasciate che i bambini lavorino per qualche minuto e quando vi sembra che ogni gruppo abbia classificato i suoi oggetti, proponete a ciascuno di mostrare la classificazione eseguita e di spiegare il criterio usato.

È probabile che i bambini non sappiano decidere in quale gruppo collocare alcuni degli oggetti e facilmente, dal confronto dei raggruppamenti eseguiti da bambini diversi, apparirà che qualche oggetto è stato considerato da alcuni grande e da altri piccolo. Discutete questi casi invitando i bambini a cercare un criterio, accettabile da tutti, in base al quale decidere se un oggetto è grande o piccolo.

Esaminate insieme le proposte dei

bambini, accettando quelle che vi sembrano corrette. Se necessario suggerite voi un criterio, ad esempio il seguente: scelta una scatola (o un barattolo) considerare piccoli gli oggetti che sono contenuti completamente nella scatola, grandi quelli che non lo sono.

Fate ripetere ai bambini la classificazione degli oggetti utilizzando il criterio deciso insieme. Questa volta non ci dovrebbero essere incertezze da parte dei bambini e non si dovrebbero notare differenze tra i raggruppamenti. Sottolineate in fase di discussione questi risultati mettendo così in evidenza l'efficacia del criterio adottato.

**Osservazioni** - Si è suggerito di far lavorare i bambini in gruppi per limitare la quantità di materiale necessario. Ciò potrebbe inoltre favorire la discussione tra i bambini e porre in evidenza fin dall'inizio il carattere relativo della proprietà in esame.

Per svolgere l'attività è opportuno non utilizzare oggetti che abbiano una dimensione prevalente rispetto alle altre (ad esempio matite) per evitare che possano essere considerati grandi in base a quest'unica dimensione.

#### • *Ricerca di oggetti lisci e ruvidi*

In un giorno diverso da quello in cui avete svolto la prima parte, proponete ai bambini di portare da casa alcuni oggetti lisci e alcuni oggetti ruvidi, senza precisare ulteriormente tali termini.

Quando i bambini porteranno in classe gli oggetti, invitateli a turno a disporre sulla cattedra i propri e a suddividerli in due gruppi: da una parte gli oggetti lisci, dall'altra quelli ruvidi. Come nella prima parte alcuni bambini potranno essere in disaccordo con le scelte fatte dai compagni. Favorite in questi casi la discussione in modo che venga messo in evidenza il fatto che un oggetto può essere considerato contemporaneamente liscio o ruvido da persone diverse oppure se confrontato con oggetti diversi. Proponete ancora, come nel caso precedente, di cercare un criterio in base al quale stabilire con sicurezza se un oggetto è liscio o ruvido.

Ad esempio potreste suggerire di scegliere un oggetto da tutti giudicato liscio come termine di riferimento, e considerare ruvidi gli oggetti che appaiono più ruvidi dell'oggetto di riferimento e lisci gli altri.

**Osservazioni** - In quasi tutte le classi in cui l'attività è stata sperimentata, la discussione è nata spontaneamente e in molti casi i bambini, cogliendo la necessità di introdurre un criterio valido per tutti, mediante il quale stabilire se un oggetto è liscio o ruvido,

hanno proposto di utilizzare un termine di paragone (ad esempio una biglia di vetro).

È stato inoltre introdotto il termine «rugoso» per caratterizzare oggetti (come ad esempio una noce) che non potevano essere considerati né lisci, né ruvidi.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### IL CONFRONTO

In questa proposta si introduce il confronto di oggetti in base ad una proprietà. I bambini confrontano dapprima l'altezza di due compagni e successivamente estendono il confronto ad un numero maggiore di bambini realizzando una seriazione in base all'altezza. Considerano poi un'altra proprietà la lunghezza del piede ed in base a questa eseguono ancora operazioni di confronto.

**Obiettivi** - Si vuole che i bambini imparino a confrontare oggetti in base ad una proprietà, comprendano il significato di vocaboli come confrontare, ordinare, ecc. e si abituino ad usare correttamente espressioni come « più alto di... », e « più lungo di... ».

**Materiale occorrente** - Per svolgere l'attività non occorre preparare alcun materiale.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Differenze di altezze

Invitate due bambini, che sceglierete di statura visibilmente diversa, ad avvicinarsi alla cattedra e a disporsi uno di fianco all'altro. Chiedete quindi ai compagni di dirvi in che cosa i due bambini vicini alla cattedra sono diversi e registrate le risposte alla lavagna. Tra le numerose differenze che i bambini certamente individueranno, mettete in evidenza la diversità nell'altezza, sottolineando i termini che servono ad esprimerla: « ... più alto di ... »; « ... più basso di ... ». Invitate poi un terzo bambino ad avvicinarsi alla cattedra e chiedete agli alunni di confrontarlo in base

all'altezza prima con l'uno e poi con l'altro dei due compagni.

Proponete quindi ai tre bambini di disporsi in fila dal più alto al più basso incoraggiando i compagni a controllare che la disposizione sia corretta.

**Osservazioni** - Si è deciso di introdurre il confronto partendo da quello relativo all'altezza dei bambini per poter utilizzare l'esperienza che essi probabilmente già hanno in proposito.

Si è voluto così riprendere in modo più sistematico e consapevole operazioni che i bambini eseguono abitualmente per poterle successivamente applicare ad altri casi.

#### • Seriazione e sua registrazione

Se i bambini non hanno avuto particolari difficoltà a disporsi in fila dal più alto al più basso e i compagni hanno seguito con interesse l'operazione, proseguite l'attività estendendo la seriazione ad un numero maggiore di bambini. A questo scopo invitate altri due bambini ad avvicinarsi ai compagni e a disporsi al posto giusto nella fila prima costituita.

Ponete poi domande del tipo: « Chi è il più alto nella fila? » « Chi è il più basso? » È utile insistere su queste espressioni fino a che i bambini non ne abbiano colto il significato corretto e non siano in grado di usarle con sicurezza.

A conclusione dell'attività potreste proporre ai bambini di cercare un modo per registrare le altezze dei compagni riproducendo l'ordine secondo il quale erano disposti in fila. Raccogliete i suggerimenti che vengono espressi e sceglietene uno da seguire. Un metodo potrebbe essere il seguente: attaccare al muro, seguendo la verticale, una striscia di carta; invitare uno dopo l'altro i bambini della fila ad accostarsi al muro, appoggiandosi con le spalle alla striscia; segnare su questa, con un tratto orizzontale, l'altezza raggiunta dal bambino (per individuarla con più precisione potreste per esempio appoggiare un libro sulla sua testa); scrivere infine il suo nome accanto al segno.

Incoraggiate i bambini a verificare se l'ordine in cui sono disposti i segni sulla striscia coincide con quello prima stabilito.

**Osservazioni** - La registrazione potrà essere utilizzata più avanti nell'anno per controllare se l'altezza dei bambini è cambiata con il trascorrere del tempo. Se avrete confrontato anche la vostra altezza con quella dei bambini, registrandola sulla striscia, si po-

trà rilevare che essa non è variata nel corso dell'anno, a differenza delle altre.

### \* Confronti di lunghezza

Riprendendo in un giorno diverso i concetti appena sviluppati potreste dapprima invitare i bambini a confrontare altri oggetti in base all'altezza: ad esempio, banchi, seggiole, ecc. per verificare se sono in grado di applicare correttamente anche in questi casi le espressioni « più alto di... » « più basso di... ».

Successivamente proponete un altro tipo di confronto, ad esempio quello della lunghezza del piede.

A questo scopo potreste suddividere i bambini in coppie e chiedere loro di confrontare a due a due la lunghezza del proprio piede. Questa volta l'operazione di confronto richiede una certa attenzione: i bambini devono infatti disporre parallelamente i loro piedi in modo che i tacchi siano allineati e osservare dove arrivano le punte. Incoraggiate i bambini ad usare i termini « più lungo di... », « più corto di... » per esprimere il risultato del loro confronto. Come nel caso precedente potreste estendere poi il confronto a tre bambini e quindi ad un numero maggiore di essi, realizzando così una seriazione in base alla lunghezza del piede. Potrebbe essere utile ritagliare delle strisce di carta lunghe quanto ciascun piede in modo da rendere più agevole il confronto e la seriazione.

**Osservazioni** - Se i bambini hanno eseguito senza particolari difficoltà l'attività proposta potreste estenderla al confronto della lunghezza di altri oggetti invitando, come nel caso precedente, i bambini stessi a trovare degli esempi. Avrete così modo di verificare se i bambini eseguono correttamente il confronto e usano in modo appropriato le espressioni prima introdotte.

Seminario Didattico - Pavia

\* Anche la lunghezza  
della mano

Ogni bimbo disegna

la propria mano

sul quaderno, la

confronta con un

compagno e scrive:

LA MIA MANO È

PIÙ LUNGA (O PIÙ

## educazione scientifica

### ANCORA SUL CONFRONTO

La proposta seguente completa le attività dedicate al confronto di oggetti. Essa si articola in tre parti: nella prima si considera il confronto della quantità di acqua contenuta in due recipienti aventi la stessa forma; nella seconda si vuole verificare se i bambini hanno già acquisito il concetto di conservazione della quantità di liquido. Nella terza parte infine si introduce il confronto del numero degli oggetti presenti in due o più gruppi.

**Obiettivi** - Si vuole ampliare l'esperienza dei bambini sul confronto, facendo soffermare la loro attenzione su quantità diverse di liquido contenute in recipienti uguali e mostrando poi che in un raggruppamento il numero degli oggetti contenuti in ogni gruppo può essere diverso.

**Materiale occorrente** - Per svolgere le attività proposte occorrono, oltre al materiale già utilizzato per le attività sul raggruppamento di oggetti (vedi proposte precedenti), due barattoli uguali di vetro trasparente, di forma cilindrica e un altro barattolo più stretto e alto.

#### Come svolgere il lavoro in classe

##### • Confronto della quantità di liquido

Disponete sulla cattedra, bene in vista ai bambini, i due barattoli di vetro uguali e versate in essi una

diversa quantità di acqua, in modo che i livelli siano visibilmente diversi. Invitate poi i bambini ad osservare attentamente i due barattoli e l'acqua in essi contenuta e ponete loro domande del tipo:

— in che cosa sono simili gli oggetti sulla cattedra? in che cosa sono diversi?

Sollecitate i bambini nella ricerca delle differenze finché non riconoscono che nei due barattoli è contenuta una diversa quantità di acqua. Scrivete allora con un pennarello la lettera A su un barattolo (ad es. quello che contiene più acqua) e la lettera B sull'altro ed esprimete la differenza trovata nei termini « in A è contenuta più acqua che in B », oppure « in B è contenuta meno acqua che in A ».

**Osservazioni** - È importante che in questa e nelle successive attività i bambini, oltre a comprendere il concetto che viene proposto, imparino ad esprimerlo con i termini corretti.

##### • Conservazione della quantità di liquido

L'attività appena svolta sul confronto della quantità di acqua contenuta in due recipienti può offrirvi l'occasione per verificare se i bambini hanno già acquisito, attraverso la loro esperienza quotidiana, il concetto di conservazione della quantità, nel caso dei liquidi. A questo scopo potreste disporre sulla cattedra il barattolo A usato precedentemente e l'altro più alto e stretto che chiamerete, ad esempio, C. Versate poi dell'acqua in A e segnate con un pennarello il livello raggiunto. A questo punto, assicurandovi che i bambini seguano la vostra operazione, versate nel recipiente più stretto l'acqua contenuta in A e chiedete ai bambini se in C c'è la stessa quantità di acqua che c'era in A, oppure se ce n'è di più o di meno. È opportuno che ascoltiate il parere di tutti i bambini, chiedendo loro di motivarlo.

Quando tutti si saranno espressi discutete le varie risposte e per aiutare gli incerti a riconoscere che la quantità di liquido non è variata nel passare da A a C, sebbene in C il livello appaia più alto, versate di nuovo l'acqua in A facendo notare ai bambini che essa raggiunge ancora il livello prima segnato. Ripetete, se necessario, varie volte questa operazione, che può rappresentare per molti bambini un passaggio difficile.

**Osservazione** - Ci è sembrato utile affrontare ora il concetto di conservazione della quantità perché, come è

noto, è proprio questa l'età in cui i bambini possono acquisirlo facilmente.

##### • Confronto del numero di oggetti

Distribuite ai bambini, divisi in piccoli gruppi, un buon numero di bottoni o di altri oggetti che avete raccolto in classe durante le attività precedenti e proponete di classificarli in base ad una proprietà, ad esempio il colore.

Invitate quindi un gruppo di bambini a mostrare ai compagni la classificazione eseguita e per fare in modo che essi rivolgano l'attenzione al numero di bottoni presenti in ogni gruppo, ponete domande del tipo: « Nel gruppo dei bottoni gialli ci sono più bottoni o meno bottoni che nel gruppo dei blu? », « Ci sono gruppi che hanno lo stesso numero di bottoni? ». Chiedete poi a tutti i bambini di disporre su un foglio di quaderno il gruppo che contiene più bottoni, cioè il più numeroso e su un altro foglio il gruppo che contiene meno bottoni, cioè il meno numeroso.

Per verificare se i bambini hanno compreso il significato delle espressioni « più ... »; « meno ... »; « il più numeroso »; « il meno numeroso », è senz'altro utile proporre loro di ripetere l'attività classificando i bottoni in base ad un'altra proprietà oppure utilizzando altri oggetti, come ad esempio le foglie, che hanno già avuto modo di classificare. Invitateli ancora a confrontare il numero di oggetti contenuti nei vari gruppi.

**Osservazioni** - Per sottolineare la varietà delle classificazioni possibili e per mostrare che non solo il numero degli oggetti contenuti nei vari gruppi può essere diverso, ma che anche il numero dei gruppi può variare da una classificazione all'altra, potreste proporre il seguente gioco: i bambini devono trovare, provando a classificare in vario modo gli oggetti a loro disposizione, la classificazione che corrisponde al numero maggiore di gruppi.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### ANCORA SUGLI OGGETTI

#### Premessa

In questa proposta viene presentato dapprima un test che si riferisce al lavoro svolto precedentemente sul raggruppamento e sul confronto di oggetti. Successivamente si propongono alcune attività con le quali mostrare ai bambini che un oggetto è costituito di parti le quali in genere assolvono funzioni diverse.

#### Test

Questo primo test, oltre a verificare se i bambini hanno acquisito i concetti sviluppati nelle attività sul raggruppamento e il confronto di oggetti, servirà anche a rivelare se i bambini sono già in grado di compiere su disegni le stesse operazioni che hanno compiuto sugli oggetti reali e se riescono ad esprimere, mediante i simboli indicati, le loro risposte.

**Istruzioni per l'insegnante** - Distribuite ad ogni bambino una copia della scheda su cui è riportato il test (v. pagina a fianco). Leggete le indicazioni relative al riquadro n. 1, attendete circa un minuto perché i bambini possano rispondere al quesito e leggete quindi le indicazioni relative al riquadro successivo. Procedete così fino ad esaurire il test. Ritirate le schede e, quando avrete corretto tutte le risposte, riesaminate in classe ciascun quesito con i bambini.

#### Riquadro n. 1

Dite ai bambini che gli oggetti disegnati possono essere divisi in due gruppi. Chiedete di indicare con una crocetta gli oggetti appartenenti ad un gruppo e con un cerchietto quelli appartenenti all'altro.

#### Riquadro n. 2

Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta i frutti che possono essere collocati nello stesso gruppo.

#### Riquadro n. 3

Chiedete ai bambini di disegnare un cerchio intorno all'oggetto verde e liscio.

#### Riquadro n. 4

Dite ai bambini che i piedi sono disposti in fila dal più corto al più lungo. Chiedete di collocare al posto giusto nella fila anche il piede disegnato in alto, indicando con una crocetta tale posto.

#### Riquadro n. 5

Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta il bambino più basso e con un cerchietto il bambino più alto.

#### Riquadro n. 6

Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta il recipiente che contiene meno acqua del recipiente A.

### LE PARTI DI UN OGGETTO

In questa attività si vuole che i bambini fissino la loro attenzione, oltre che sugli oggetti nel loro insieme, anche sulle parti di cui questi sono costituiti. Si può così mettere in evidenza che ciascuna parte assolve ad una determinata funzione.

**Materiale necessario** - Sarà utile avere in classe qualche piantina in vaso e disporre di alcuni oggetti in cui sia possibile riconoscere varie parti con diverse funzioni.

Ad esempio una serie di campane, di automobili o altri giocattoli.

#### Come svolgere il lavoro in classe

##### • Il corpo dei bambini

Potreste iniziare l'attività rivolgendo l'attenzione dei bambini al loro corpo. Per questo invitateli dapprima a descrivere, come già hanno fatto precedentemente, un loro compagno e registrate tale descrizione. Ponete poi loro domande del tipo: qual è la parte del corpo che il vostro compagno utilizza per camminare? Quale per prendere gli oggetti? Quale per parlare? ... vedere? ... udire? ecc. Proseguite con le domande e con la discussione finché non risulti chiaro ai bambini che il loro corpo è una entità unica che assolve svariati compiti ma che in esso si possono individuare diverse parti ciascuna delle quali svolge funzioni particolari.

**Osservazioni** - È forse utile far notare ai bambini che la prima descrizione

del compagno tende a mettere in evidenza le caratteristiche che distinguono un bambino da un altro (colore degli occhi, dei capelli, altezza ecc.) mentre le richieste successive pongono in luce le caratteristiche che sono comuni a tutti i bambini e le funzioni che essi possono compiere singolarmente.

L'attività può essere estesa esaminando allo stesso modo, eventualmente con l'aiuto di disegni e fotografie, uno o più animali.

##### • Gli alberi

Se dalle finestre della vostra classe sono visibili degli alberi, invitate i bambini ad osservarli attentamente e a descriverli.

Mostrate poi alcune piantine in vaso e chiedete ai bambini di indicarvi quali sono le parti che tutte le piante prese in considerazione hanno in comune. In questo caso non è conveniente sottolineare le diverse funzioni delle varie parti in quanto i bambini non hanno ancora sufficiente esperienza in proposito; e però importante che essi si rendano conto che, pur nella diversità delle forme e delle dimensioni, le piante considerate sono costituite dalle stesse parti essenziali (radici, fusto, foglie).

##### • Le campane

Prendete infine in considerazione con i bambini gli altri oggetti in cui siano particolarmente evidenti le parti costitutive e la loro funzione, ad esempio piccole campane.

Se riuscite a raccoglierne un numero sufficiente potreste consegnarne una ad ogni gruppo di bambini e chiedere loro di descriverla.

Confrontando le descrizioni i bambini potranno riconoscere quali parti sono comuni a tutte le campane e concludere che ciascuna possiede un battacchio mobile, una struttura fissa e un anello o un manico per appendere o sorreggere la campana affinché suoni.

Soffermate l'attenzione dei bambini sulla funzione delle varie parti sottolineando il fatto che tutte sono essenziali affinché la campana produca il suono.

Se necessario ripetere l'attività con gli altri oggetti (automobili, aeroplani...)

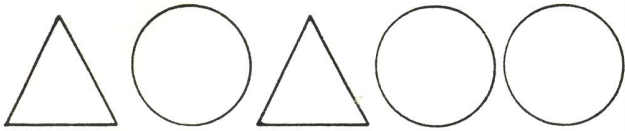
Se lo ritenete opportuno potreste esaminare con i bambini anche un particolare ambiente, ad esempio la scuola, oppure la casa e riconoscere che anch'esso è costituito di parti, ognuna con una particolare funzione.

\* \* \*

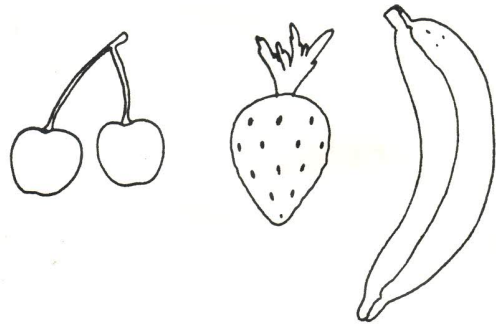


Test di verifica sul raggruppamento e sul confronto di oggetti

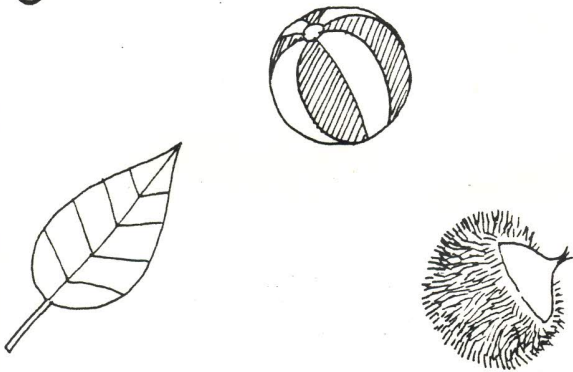
1



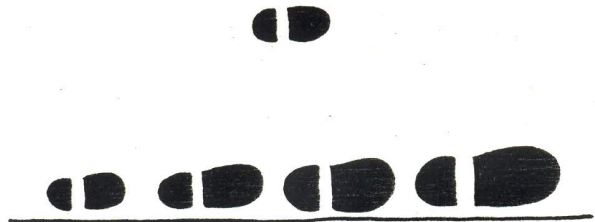
2



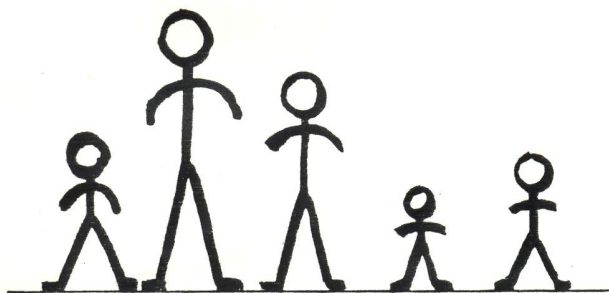
3



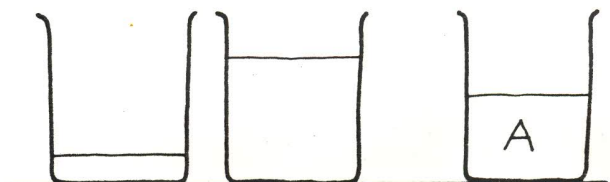
4



5



6



di individuare la presenza del ferro negli oggetti metallici a loro disposizione.

**Materiale necessario** - Per ogni gruppo di bambini è necessario raccogliere:

per la prima parte: alcuni pezzi di legno grezzo di almeno tre tipi diversi (es. faggio, rovere, pioppo) con forma e dimensioni circa uguali; qualche pezzo di legno dei tipi precedenti ricoperto di vernice colorata; carta vetrata e una lente di ingrandimento;

per la seconda parte: piccoli oggetti di metallo come viti, rondelle, grafette. È opportuno che ci siano oggetti di almeno tre tipi di metallo, ad esempio ferro, alluminio e ottone. È utile inoltre disporre di oggetti dello stesso metallo, ma diversamente colorati (ad esempio rondelle di ferro brunito e non) e metalli dello stesso colore, ma di tipo diverso (ad esempio rondelle di ottone e di ferro cromato), in modo da mettere in evidenza che il colore può non essere una proprietà caratteristica del metallo.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Diversi tipi di legno

Già nelle attività precedenti probabilmente i bambini avranno notato che ci sono vari tipi di legno. Se ciò non è avvenuto, o non è avvenuto esplicitamente per tutti, è utile che indirizzate la loro attenzione su questo punto.

A tale scopo potreste distribuire i blocchetti di legno grezzo, insieme alle lenti e alla carta vetrata e chiedere ai bambini di raggrupparli.

Come già avete fatto in attività precedenti invitate i bambini a cercare molti raggruppamenti, incoraggiandoli ad osservare con attenzione gli oggetti e quando avranno individuato il raggruppamento per diversi tipi di legno, mettetelo in particolare risalto. A tale scopo ponete domande del tipo: « In che cosa differiscono i pezzi di legno in raggruppamenti diversi? »; « Quali sono le proprietà comuni ai pezzi di legno che si trovano nello stesso raggruppamento? ». Sottolineate, se necessario, il fatto che pezzi di legno diverso provengono da alberi di specie diversa e introduce, se i bambini non lo conoscessero, il nome degli alberi da cui sono tratti i blocchetti esaminati.

A questo punto potreste consegnare ai bambini i blocchetti di legno verniciati e chiedere loro se è possibile collocarli nei raggruppamenti già fatti. I bambini dovrebbero ricerca-

re nei blocchetti colorati le caratteristiche proprie dei vari tipi di legno prima individuati; per questo, molto probabilmente ricorreranno alla carta vetrata per togliere la vernice e mettere così in evidenza il colore « naturale » e le venature.

Se precedentemente avranno notato che i blocchetti di legno diverso differiscono anche per altre proprietà, ad esempio per il peso, potranno, per ulteriore conferma, soppesare i pezzi di legno confrontandoli con quelli nei vari raggruppamenti e inoltre compiere su di essi altre prove in base alle osservazioni precedenti.

*Osservazioni* - La sperimentazione in classe di questa parte dell'attività ha mostrato che in generale per i bambini non è immediato riconoscere che pezzi di legno di diverso tipo (e quindi con caratteristiche diverse) provengono da alberi di specie diversa e si è rivelato perciò utile in molti casi ampliare l'attività su questo punto e soffermare l'attenzione sul nome, sulla descrizione dei vari alberi e su come riconoscerli nell'ambiente esterno.

Se potete disporre dell'aiuto di un genitore falegname avrete la possibilità di esaminare in classe più di tre tipi di legno e l'attività in questo caso risulterà senz'altro più vivace.

#### • Come riconoscere il ferro tra gli altri metalli

Distribuite gli oggetti di metallo e la calamita e lasciate che per un certo tempo i bambini giochino con tali oggetti e comincino così ad usare la calamita. Chiedete quindi di classificare gli oggetti in base ad un criterio da loro stessi stabilito. Come nella prima parte dell'attività sollecitate a trovare nuove classificazioni finché non risulti chiaro per tutti che è possibile dividere gli oggetti di metallo in due gruppi: quelli attratti dalla calamita e quelli non attratti dalla calamita. Se i bambini non lo riconoscono da soli, dite loro che gli oggetti appartenenti al primo gruppo sono di ferro o contengono ferro mentre gli oggetti appartenenti al secondo gruppo sono costituiti da metalli diversi (nel nostro caso ottone e alluminio). Sottolineate quindi l'utilità dell'interazione con la calamita per individuare il ferro tra i metalli.

Incoraggiate poi i bambini a « far interagire » la calamita con gli oggetti della classe. In questo modo, poiché certamente verranno presi in esame oggetti di vario materiale, i bambini potranno rendersi conto che la calamita non ha alcun effetto sugli oggetti non metallici. In questa

## educazione scientifica

### VARI TIPI DI LEGNO E VARI TIPI DI METALLO

Nella prima parte della proposta i bambini classificano pezzi di legno grezzo di vario tipo, ne riconoscono le diverse caratteristiche e rilevano che la diversità dei pezzi di legno è riconducibile al fatto che essi provengono da alberi di specie diversa. Nella seconda parte classificano invece oggetti metallici di vario tipo e, facendoli interagire con una calamita rilevano che gli oggetti di ferro, o contenenti ferro hanno un comportamento diverso dagli altri.

*Obiettivi* - Si vuole che i bambini riconoscano che, all'interno di uno stesso materiale si possono individuare diversi tipi, che differiscono tra loro per un insieme di proprietà. In particolare nel caso dei metalli, si vuole che i bambini scoprano che l'interazione con la calamita permette

<sup>2</sup> Classe III A, tempo pieno di Oriago, ins. Scibelli Adriana, Carlon Riccardo.

<sup>3</sup> Classe II A, tempo pieno di Oriago, ins. Bonometto Maria e Minotto Wilma.

fase è importante anche che i bambini riconoscano che la diversità dell'effetto prodotto dalla calamita sui vari oggetti non dipende dalla forma o dalle dimensioni di questi, ma dal materiale di cui sono costituiti.

*Osservazioni* - Oltre il ferro, risentono dell'azione della calamita anche il cobalto e il nichel. Questi metalli vengono chiamati « ferromagnetici ». Poiché l'esperienza dei bambini, anche al di fuori della classe, si limita molto probabilmente a oggetti di ferro, è sufficiente che nella attività essi riconoscano che l'azione della calamita si manifesta su oggetti di ferro o che contengono una certa quantità di questo materiale.

**Seminario Didattico, Pavia**

---

## educazione scientifica

---

### LA CALAMITA

Questa proposta di lavoro intende dare ai bambini l'occasione di esaminare con più attenzione la calamita per scoprirne alcune proprietà caratteristiche.

Le attività suggerite sono particolarmente utili se i bambini, nella proposta precedente, hanno mostrato interesse per lo « strumento » che utilizzavano e hanno posto domande al riguardo.

In questa proposta infatti alcune di quelle domande potranno venire discusse e meglio chiarite.

*Obiettivi* - Si vuole mettere in evidenza che per rivelare le proprietà della calamita non basta osservarla, ma occorre utilizzare opportune interazioni. Inoltre facendo interagire la calamita con piccoli oggetti di ferro, i bambini riconoscono che anche nella calamita si possono distinguere varie parti che si differenziano in quanto esercitano sugli oggetti di ferro una forza più o meno intensa; l'interazione con la limatura di ferro permette poi di mettere in evidenza il fatto che l'azione esercitata dalla calamita varia al variare della sua forma.

**Materiale necessario** - Per la prima parte della proposta è necessario che vi procuriate alcune scatolette di cartone (possono andare bene le scatole di fiammiferi), una per ogni gruppo di bambini, che predisporrete nel modo seguente: in alcune scatole introdurrete una calamita, nelle altre oggetti qualunque, purché all'incirca dello stesso peso e dimensioni delle calamite. Ciascuna scatola sarà contrassegnata con una lettera o un altro simbolo e verrà collocata sulla cattedra.

Inoltre, per ogni gruppo di bambini occorrono: una calamita, preferibilmente di forma diversa per ogni gruppo; piccoli oggetti di ferro o di acciaio, come chiodini, spilli, puntine e altri non di ferro come sassolini, semi, monetine ecc.; due o tre cucchiai di limatura di ferro, reperibile in un negozio di ferramenta o in una officina meccanica.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Come scoprire la presenza di una calamita

All'inizio dell'attività è bene richiamare i concetti sviluppati nella proposta di lavoro precedente. A questo scopo, dopo aver distribuito ad ogni gruppo la calamita e gli oggetti che avete raccolto, invitate i bambini a classificare gli oggetti in base all'interazione con la calamita. Accertatevi che tutti i bambini sappiano utilizzare la calamita per riconoscere quali degli oggetti contengono ferro, quindi proponete loro di risolvere il seguente problema: scoprire in quali delle scatole disposte sulla cattedra è contenuta una calamita, senza aprirle.

Distribuite le scatole, una per ogni gruppo, e lasciate che i bambini lavorino, organizzando da soli la loro ricerca. In base all'esperienza fatta nelle attività precedenti non dovrebbe essere difficile per loro pensare di ricorrere all'interazione con un oggetto di ferro per rilevare la presenza della calamita. Non potendo aprire la scatola, dovranno appoggiare l'oggetto di ferro sui lati di questa e potranno supporre che all'interno c'è una calamita se l'oggetto viene attratto.

La verifica dei risultati potrebbe essere fatta in modo collettivo. A questo scopo, dopo aver registrato alla lavagna le risposte date dai vari gruppi, sarà opportuno che riproviate, dapprima a scatola chiusa, l'interazione con un oggetto di ferro, quindi apriate la scatola, estraite l'oggetto in essa contenuto e infine lo facciate interagire direttamente con l'oggetto di ferro.

*Osservazione* - Per questa e le successive attività si presuppone che i bambini abbiano già avuto modo di accorgersi del fatto che la calamita attrae un oggetto di ferro anche quando è separata da questo mediante un foglio di carta. Se ciò non fosse avvenuto vi sarà facile introdurre tale prova mentre rivedete con i bambini i concetti appresi nelle attività precedenti.

#### • Osservando più attentamente la calamita

Se l'interesse dei bambini per la calamita si è mantenuto abbastanza vivo, potreste proporre loro di esaminare con più attenzione la calamita che hanno a disposizione, per individuarne le proprietà. In particolare chiedete ai bambini di verificare se l'azione esercitata dalla calamita sugli oggetti di ferro è uguale in tutte le sue parti, oppure se ci sono alcune zone che attraggono maggiormente e altre in misura minore.

Lasciate che i bambini cerchino da soli, con ripetute prove, di dare una risposta a questo problema. Essi potrebbero, ad esempio, valutare approssimativamente, tenendo tra le dita un piccolo oggetto di ferro, in quali zone della calamita questo è attratto con maggiore intensità, oppure fare interagire piccoli oggetti di ferro tra loro uguali con la calamita in varie zone di questa e vedere quanti di tali oggetti sono attratti nelle varie parti. Mediante prove di questo tipo i bambini arriveranno senz'altro alla conclusione che sulla calamita si possono distinguere varie zone: alcune che esercitano sugli oggetti di ferro un'attrazione più intensa, altre che esercitano un'attrazione minore o addirittura nulla.

Chiedete allora ad ogni coppia di riprodurre in un disegno la propria calamita e di colorare con un dato colore, ad esempio blu, le parti che attraggono con maggior forza gli oggetti, e con un altro colore, ad esempio il rosso, le parti che sembrano attrarre di meno.

Proponete poi ai bambini di scambiarsi le calamite e di esaminare la nuova situazione: essi potranno così cominciare a notare che l'azione della calamita dipende anche dalla sua forma.

*Osservazione*: Oltre che dalla forma, l'azione esercitata dalla calamita sugli oggetti di ferro, dipende dalle sue dimensioni, dal materiale di cui è costituita e da come essa è stata magnetizzata. Nel corso dell'attività i bambini potranno rilevare solo le prime due circostanze: è bene quindi soffermarsi solo su queste.

#### • Come rendere più evidente l'azione della calamita

Date a ciascuna coppia di bambini un cucchiaio di limatura di ferro e dite di distribuirlo uniformemente su un foglio di carta, scuotendolo delicatamente. Suggeste poi di disporre sotto il foglio di carta la calamita e di osservare come si dispone la limatura di ferro in seguito all'interazione con la calamita stessa.

Per favorire il fatto che la limatura si disponga seguendo l'azione della calamita, invitate i bambini a scuotere ancora delicatamente il foglio di carta.

Insistete, se necessario, sul fatto che ogni pezzetto di limatura interagisce con la calamita e ne rivela l'azione disponendosi in modo ordinato rispetto agli altri pezzetti. Potreste introdurre l'espressione « forza magnetica » per indicare tale azione.

Chiedete ai bambini di disegnare la configurazione assunta dalla limatura di ferro per una data posizione della calamita al di sotto del foglio di carta e fate confrontare tra loro i disegni delle varie coppie. Ancora una volta i bambini noteranno che variando la forma della calamita, varia l'azione che questa esercita.

Potreste poi proporre ai bambini di cambiare la posizione della calamita al di sotto del pezzo di carta, ad esempio cambiando lo spigolo su cui è appoggiata, oppure facendo in modo che sia a contatto del foglio di carta una sola (o entrambe le) estremità.

La disposizione della limatura varierà anche in questo caso, ponendo nuovamente in luce che la forza esercitata dalla calamita varia da una zona all'altra di questa.

Se lo ritenete opportuno chiedete ai bambini di disegnare le varie configurazioni assunte dalla limatura.

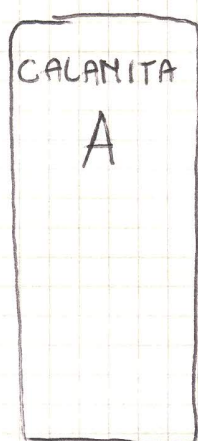
Raccogliendo infine tutti i disegni e disponendone alcuni bene in vista per tutta la classe, potreste chiedere a turno di riconoscere a quale calamita corrispondono.

Seminario Didattico, Pavia

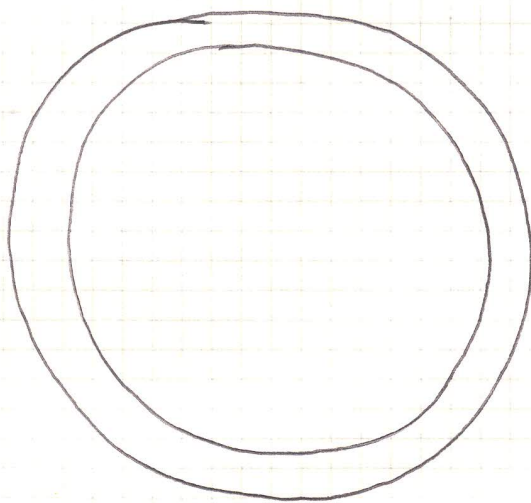
LA CALAMITA ATTIRA  
GLI OGGETTI DI FERRO  
ANCHE ATTRAVERSO  
UN FOGLIO DI CARTA



LA CALAMITA PIÙ È  
GRANDE PIÙ È FORTE



CALAMITA



COLORA DI ROSSO DOVE LA CALAMITA È  
PIÙ FORTE

COLORA DI GIALLO DOVE LA CALAMITA È  
PIÙ DEBOLE

COLORA DI VERDE DOVE LA CALAMITA  
NON HA FORZA

## educazione scientifica

---

### ALTRE PROPRIETÀ DEL LEGNO E DEL METALLO

In questa proposta si completa la ricerca delle proprietà del legno e del metallo. Le proprietà qui individuate, come ad esempio quella di galleggiare o di non galleggiare, non possono essere ricavate da un semplice esame dell'oggetto mediante i sensi, ma richiedono, per essere messe in evidenza, che l'oggetto sia sottoposto a « prove ». La « prova » consiste nel far « interagire » l'oggetto in esame con un altro e nell'osservare il risultato dell'interazione.

Con l'aiuto dell'insegnante i bambini cominciano a seguire questo procedimento e a riconoscerne l'utilità per individuare alcune particolari proprietà degli oggetti.

**Obiettivi** - Si vuole che i bambini si rendano conto che per individuare alcune proprietà di un oggetto, può essere necessario intervenire su questo utilizzando un altro corpo e comincino a riconoscere che in tale caso esiste un'azione reciproca tra i due corpi che si può indicare con il termine « interazione ».

Perché si possa raggiungere questo obiettivo, è necessario che i bambini acquistino disinvoltura nel manipolare gli oggetti a loro disposizione e accettino l'idea che, a volte, per studiare un oggetto è necessario alterarlo.

**Materiale necessario** - Occorre disporre del materiale utilizzato nell'at-



tività precedente: pezzi di legno grezzo di vario tipo, piccoli oggetti di legno che i bambini possono portare da casa, piccoli oggetti di metallo, forbici, martello, carta vetrata. Saranno inoltre necessari uno o più recipienti contenenti acqua e qualche scatola di fiammiferi da cucina.

### Come svolgere il lavoro in classe

Distribuite ai bambini gli oggetti di metallo e i pezzi di legno grezzo e tenete a loro disposizione, oltre agli strumenti che hanno già usato in precedenza (forbici, carta vetrata, martello), una o più bacinelle contenenti acqua e alcune scatole di fiammiferi. Siate molto cauti quando i bambini useranno i fiammiferi, seguendoli nelle singole prove in modo che si abituino a usarli con estrema prudenza. Dopo aver richiamato l'attenzione sull'attività precedente sulle proprietà dei materiali e averne ricordato i risultati con l'aiuto dei cartelloni, proponete loro di cercare altre proprietà del legno e del metallo. Aiutate, se necessario, quelli che mostrano difficoltà a servirsi dell'acqua e dei fiammiferi, assicurandoli sul fatto che gli oggetti in questo caso possono essere manipolati a piacere, senza timore di alterarli. Fate in modo che tutti esaminino con attenzione il diverso comportamento degli oggetti di legno e di metallo in acqua e a contatto con la fiamma del fiammifero e aiutateli a ricavare dalle loro prove le proprietà dei due materiali.

Lasciate che i bambini compiano numerose prove, utilizzando anche oggetti portati da casa.

### Registrazioni sul cartellone

Potrete poi scrivere sul cartellone le proprietà del legno e del metallo, in aggiunta a quelle individuate in precedenza.

Sul cartellone relativo alle proprietà del legno compariranno le proprietà:

- galleggia in acqua
- brucia a contatto della fiamma
- non conduce il calore.

Sul cartellone relativo alle proprietà del metallo compariranno invece le proprietà:

- non galleggia in acqua
- non brucia a contatto della fiamma
- conduce bene il calore.

*Osservazioni* - Per rendere evidente il diverso comportamento del metallo e del legno nel condurre il calore è utile che i bambini, nel corso delle loro prove, avvicinino la fiamma di un fiammifero all'estremità di un chio-

do, lungo circa cinque centimetri, trattenendolo con le dita all'altra estremità. Essi noteranno che mentre riescono a trattenere tra le dita il fiammifero finché la fiamma non arriva a pochi millimetri di distanza, dopo qualche secondo dovranno invece lasciare il chiodo perché anche l'estremità lontana dalla fiamma è diventata « troppo calda » (la sua temperatura è così elevata che non si riesce più a tenere in mano il chiodo). Se qualche bambino ha compiuto questa osservazione, cogliete l'occasione per comunicarla ai compagni ed eventualmente proponete di verificare se anche per gli altri oggetti di metallo si può fare una osservazione analoga. Potete provare ad esempio con le forbici, con il filo di ferro, utilizzando una candela invece del fiammifero, in modo da disporre della fiamma per un tempo più lungo. Se i bambini eseguono con interesse queste prove e riescono quindi a compiere le loro osservazioni con cura, potranno giungere alla conclusione che tutti gli oggetti di metallo conducono bene il calore prodotto dalla fiamma.

Esaminate e discutete con i bambini le proprietà trovate e cominciate a sottolineare il fatto che per scoprirne alcune essi sono intervenuti sugli oggetti di legno e di metallo con altri oggetti e ne hanno esaminato il comportamento. Hanno dovuto cioè far « interagire » gli oggetti in esame con altri e osservare il risultato dell'« interazione ».

In particolare, mentre nell'attività precedente avevano considerato la interazione degli oggetti di legno e di metallo con la carta vetrata, il martello, le lame delle forbici, in quest'ultima attività hanno studiato le interazioni legno-acqua; legno-fuoco; metallo-acqua; metallo-fuoco.

*Osservazioni* - La proprietà di condurre il calore da parte dei metalli è probabilmente nuova per bambini di sei-sette anni, anche se forse essi hanno già avuto qualche esperienza in proposito. Inoltre, per poterla esprimere, essi devono usare vocaboli come « calore » e « temperatura » il cui significato non è ancora noto a loro con precisione. Non è qui certamente il caso di approfondire tale significato e di insistere molto sul fenomeno della conduzione di calore: è sufficiente che i termini vengano usati correttamente dall'insegnante così da aiutare i bambini ad esprimere in modo appropriato e sintetico il risultato delle loro osservazioni.

Dalla sperimentazione dell'attività è emerso inoltre che i termini « interazione », « interagire » sono nuovi per i bambini di prima elementare e

il concetto che esprimono richiede, per essere compreso, un'esperienza abbastanza vasta. Non è quindi opportuno soffermarsi troppo a lungo a questo punto sul nuovo vocabolo e sul suo significato. Le attività successive consentiranno senz'altro ai bambini di ritornare sul concetto in modo da acquisirlo gradualmente.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### È DI LEGNO O DI METALLO?

La seguente proposta riassume alcune delle idee sviluppate nelle attività precedenti sul problema dell'interazione.

**Obiettivi** - Si vuole mettere in evidenza la possibilità di individuare il materiale di cui un oggetto è costituito anche quando non si può ricorrere direttamente alla vista o al tatto. In questi casi è necessario studiare le proprietà dell'oggetto stesso, osservandone il comportamento quando è soggetto a varie interazioni.

**Materiale necessario** - Per ogni gruppo di bambini è necessario preparare il seguente materiale:

2 o 3 stecchini di legno, uno o più pezzi di filo di ferro, uno o più pezzi di filo di rame o di stagno; i vari pezzi devono essere tutti della stessa lunghezza e ricoperti con nastro adesivo non trasparente.

Due rondelle di cui una di ferro e una di ottone oppure di alluminio, alcune piastrine metalliche, di ferro, di alluminio e di ottone e qualche pezzetto di legno, all'incirca delle stesse dimensioni, tutti ricoperti con nastro adesivo.

Occorre inoltre tenere a disposizione in classe una bacinella contenente dell'acqua, alcune calamite, fiammiferi.

### Come svolgere il lavoro in classe

• Quali oggetti sono di metallo e quali di legno?

Prima di iniziare l'attività disponete sulla cattedra, o in un altro luogo accessibile ai bambini, il recipiente con l'acqua, le calamite e i fiammiferi. Consegnate poi ad ogni gruppo gli oggetti ricoperti con il nastro adesivo dicendo che alcuni di tali oggetti sono di metallo e altri sono di legno.

Ponete quindi domande del tipo: « È possibile riconoscere quali degli oggetti che vi sono stati consegnati sono di legno e quali di metallo, senza togliere il nastro adesivo? Come si può procedere per il riconoscimento? »

Raccolte le proposte dei vari gruppi, invitate i bambini a provare i metodi suggeriti. In base all'esperienza acquisita nelle precedenti attività è probabile che i bambini pensino di ricorrere, per identificare i materiali, ad

alcune interazioni, in particolare all'interazione con l'acqua, con il fuoco e con la calamita, per loro già familiari e pertanto vi chiedono di poter utilizzare gli oggetti che avete disposto sulla cattedra.

Le interazioni con l'acqua e con il fuoco permettono di riconoscere senza ambiguità gli oggetti di metallo e gli oggetti di legno. L'interazione con la calamita invece consente di individuare solo gli oggetti di ferro, mentre non permette di distinguere tra gli oggetti di legno e gli oggetti di metallo diverso dal ferro.

Lasciate che i bambini effettuino tutte le prove che ritengono necessarie, eventualmente anche quella con la calamita, e raccogliete quindi i risultati di ciascun gruppo chiedendo di indicare quali degli oggetti sono di legno e quali di metallo e di esporre inoltre il metodo seguito per riconoscerli.

In fase di discussione cercate di mettere in evidenza che alcune interazioni possono risultare più efficaci di altre per riconoscere i materiali. A questo proposito potreste far notare che l'interazione con il fuoco nel nostro caso si rivela più difficoltosa dell'interazione con l'acqua in quanto gli oggetti sono rivestiti da un materiale diverso, la plastica, che può produrre inconvenienti nel bruciare. È inoltre una prova distruttiva e quindi da evitare se gli oggetti devono essere esaminati ulteriormente.

Potreste infine suggerire, per riassumere i risultati trovati, di compilare una tabella di questo tipo:

	Acqua	Fuoco
Legno	galleggia	brucia
Metallo	non galleggia	non brucia

**Osservazioni** - Aniché ricoprire gli oggetti con nastro adesivo potreste verniciarli con una vernice non trasparente. In questo caso l'interazione con la fiamma sarà senz'altro più agevole ed efficace. È necessario tuttavia che gli oggetti di materiale diverso siano tra loro molto simili.

— Oltre alle interazioni già ricordate, i bambini potrebbero proporre prove diverse. Ad esempio soppesare gli oggetti, cercare di spezzarli, lasciarli cadere o batterli per sentirne il suono.

Tali prove, anche se non permettono in tutti i casi di riconoscere con sicurezza gli oggetti di metallo da quelli di legno, sono senz'altro significative e possono inoltre rivelare se i bambini sanno utilizzare, in situazioni diverse, la loro esperienza quotidiana.

• Quali sono gli oggetti che contengono ferro?

Proponete ai bambini di individuare, tra gli oggetti, quelli che contengono ferro. Certamente essi ricorreranno alla calamita, ma sarà interessante vedere se, per procedere alle nuove prove, tengono conto dei risultati già acquisiti nel lavoro precedente e cioè se prendono in considerazione solo gli oggetti di metallo, che già hanno separato da quelli di legno, oppure se esaminano di nuovo tutti gli oggetti. Anche in questo ultimo caso lasciate che i bambini esauriscano il loro lavoro senza interruzioni, ma in fase di discussione fate notare che il primo procedimento è senz'altro da preferire al secondo, in quanto permette di risparmiare tempo e fatica.

Al termine dell'attività potreste suggerire, come nel caso precedente, di raccogliere i risultati dell'interazione con la calamita in una tabella del tipo:

	Calamita
Contiene ferro	attratto
Non contiene ferro	non attratto

**Osservazioni** - La sperimentazione delle attività ha mostrato che esse consentono di approfondire il concetto di interazione in quanto, per distinguere il legno dal metallo, i bambini non solo devono ricorrere ad alcune interazioni, ma devono anche individuare quelle più opportune.

Le attività forniscono inoltre lo spunto per introdurre l'uso delle tabelle e per iniziare a metterne in evidenza la comodità e l'efficacia quando si vogliono raccogliere e confrontare dei risultati sperimentali.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### A CHE COSA SERVE? DI CHE MATERIALE È?

Questa proposta di lavoro riprende alcuni concetti introdotti precedentemente e prepara i bambini a svolgere il test che verrà presentato nella prossima proposta.

**Obiettivi** - Si vogliono richiamare i concetti già sviluppati sulle proprietà dei materiali, ponendo in particolare l'attenzione sul fatto che il materiale di cui è costituito un oggetto è funzionale all'uso cui l'oggetto è destinato. Si vuole inoltre mettere in evidenza il fatto che spesso gli oggetti sono costituiti da diversi materiali e riprendere così l'idea che in generale in un oggetto si possono distinguere varie parti, ciascuna con proprietà particolari.

**Materiale necessario** - Non occorre preparare particolare materiale. Basterà tenere a disposizione il materiale già usato nelle attività precedenti e procurare alcuni giornali e riviste da cui ritagliare delle figure. I bambini potranno portare da casa gli oggetti che nel corso dell'attività susciteranno particolare interesse.

### Come svolgere il lavoro in classe

L'attività va impostata come discussione tra i bambini e l'insegnante; non prevede prove specifiche, se non quelle eventualmente necessarie per stabilire o verificare le proprietà degli oggetti che vengono presi in considerazione.

Potreste inizialmente riprendere in considerazione, disponendoli bene in vista ai bambini, i cartelloni sui quali erano state elencate le proprietà del legno e del metallo, e invitare i bambini a trovare in classe, per ciascuna delle proprietà, un oggetto che la possiede.

Controllate con i bambini che il materiale di cui l'oggetto è costituito sia effettivamente quello indicato nel cartellone.

Questa prova potrebbe offrirvi l'occasione per estendere ad altri materiali la ricerca delle proprietà, procedendo eventualmente per confronto con il legno ed il metallo.

Ad esempio un materiale largamente usato e che spesso sostituisce il legno è la plastica. Anch'essa, come il legno, non conduce il calore e brucia a contatto della fiamma; in generale galleggia (anche se esistono pla-

stiche con peso specifico maggiore di quello dell'acqua) e si può incidere più facilmente del metallo.

### Oggetti di diverso materiale

A questo punto potreste considerare con i bambini alcuni oggetti di diverso materiale ed esaminarne insieme l'uso, cercando di mettere in relazione quest'ultimo con il materiale di cui l'oggetto è costituito. Gli esempi possono essere i più vari:

- i chiodi sono di metallo in quanto devono incidere il muro o il legno per potervi penetrare;
- per costruire i mobili si usa generalmente il legno o la plastica perché sono materiali facilmente lavorabili. Gli attrezzi del falegname, martello, sega, pialla, ecc., sono tutti di metallo perché devono incidere e segare il legno senza rovinarsi;
- i termosifoni sono di metallo perché devono contenere senza alterarsi l'acqua e condurre bene il calore; ecc.

### Oggetti non presenti in classe

Potreste considerare poi oggetti non presenti in classe:

- le case sono costruite di mattoni o di legno, materiali facilmente reperibili, che non conducono bene il calore ...;
- le automobili sono costruite con lamiere metalliche perché devono essere molto resistenti, ma leggere ...; ecc.

Non mancate di far notare che in generale gli oggetti non sono costituiti da un unico materiale perché di solito le funzioni a cui devono assolvere e le proprietà che devono possedere sono più d'una.

È bene far riflettere i bambini su questo punto esaminando ancora con loro alcuni esempi:

- i mobili sono costruiti, come già ricordato, prevalentemente di legno, ma le chiavi e le serrature sono di metallo perché devono essere resistenti e indeformabili;
- le pentole sono generalmente di metallo poiché devono condurre bene il calore per consentire la cottura dei cibi, ma i manici sono di legno o di plastica, cioè di materiali che conducono poco il calore.

Gli oggetti che vengono via via ricordati, se non sono a disposizione in classe possono essere portati da casa dai bambini, oppure osservati per strada durante una passeggiata e riesaminati su illustrazioni.

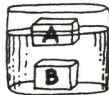






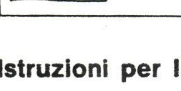
**Osservazioni** - Nel corso dell'attività

qualche bambino potrebbe osservare che, sebbene il metallo abbia la proprietà di non galleggiare, molte barche e le navi sono costruite di metallo.

Se tale problema viene posto, potreste far notare ai bambini che la proprietà di un oggetto di galleggiare o non galleggiare può dipendere anche dalla forma dell'oggetto: mentre un oggetto di legno galleggia sempre, qualunque sia la sua forma, un oggetto di metallo può galleggiare o no, a seconda di come è realizzato. Per chiarire quest'ultima affermazione prendete due fogli di alluminio, di quelli usati per avvolgere gli alimenti, di forma quadrata. Piegare uno di questi a metà e poi ancora a metà varie volte cercando, ad ogni piegatura, di far uscire l'aria. Quando avrete ottenuto un blocchetto con vari strati di alluminio mostratelo ai bambini e introducetelo in un barattolo trasparente pieno d'acqua: andrà senz'altro a fondo e si potrà quindi concludere che il foglio di alluminio così piegato non galleggia. Prendete ora l'altro foglio e cercate di dargli, piegandolo opportunamente, una forma concava, simile a quella di una barchetta: appoggiato sull'acqua nel barattolo, esso galleggerà.

Seminario Didattico, Pavia

sentate nella rivista dal n. 12 al n. 19, soprattutto per quanto riguarda l'identificazione di un materiale attraverso l'analisi di alcune delle sue proprietà caratteristiche. Il test può essere svolto come attività finale dell'anno se rimane abbastanza tempo sia per farlo eseguire dai bambini che per discutere le loro risposte, oppure come prima attività del prossimo anno scolastico. In quest'ultimo caso il test vi potrà essere utile per verificare se i bambini sanno utilizzare, anche a distanza di tempo, alcuni concetti sviluppati l'anno precedente e vi consentirà eventualmente di riprenderli prima di affrontare il nuovo programma.

	NOME .....
	A è di ..... perchè .....
	B è di ..... perchè .....
	A è di ..... perchè .....
	A deve essere di ..... perchè .....
	B deve essere di ..... perchè .....
	A è di ..... perchè .....
	B è di ..... perchè .....
	A sono di ..... perchè .....
(calamita)	A deve essere di ..... perchè .....
	B deve essere di ..... perchè .....
	C deve essere di ..... perchè .....

### Istruzioni per l'insegnante

Preparate per ogni bambino una copia del test e dopo aver consegnato a ciascuno la sua copia, spiegate che gli oggetti rappresentati nei vari disegni ed indicati con le lettere A, B, ... sono o di legno o di ferro. Chiedete quindi di osservare attentamente i disegni per individuare il materiale di cui sono costituiti gli oggetti. Dite infine ai bambini che sulle righe tratteggiate, a fianco di ogni disegno, dovranno indicare di quale materiale si tratta e precisare in base a quali considerazioni hanno operato la loro scelta.

Lasciate circa dieci minuti di tempo perché i bambini eseguano il loro lavoro.

Quando avrete corretto tutti i test riesaminate con i bambini ciascun quesito.

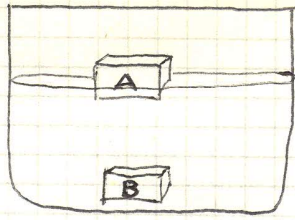
Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### TEST DI VERIFICA

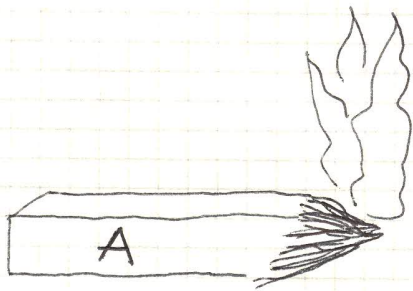
Il test vuole verificare se i bambini hanno acquisito i concetti sviluppati nelle proposte di lavoro pre-

VERIFICA classi 1<sup>e</sup> e 2<sup>e</sup>

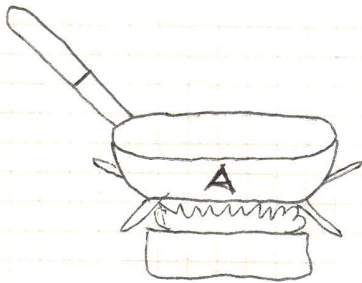


Ⓐ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_

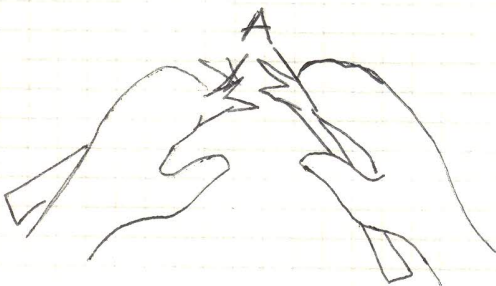
Ⓑ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



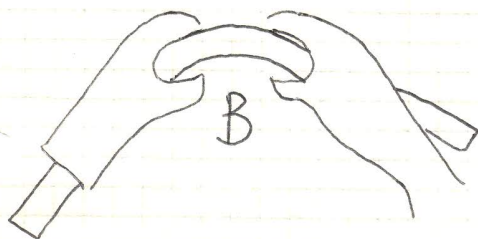
Ⓐ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



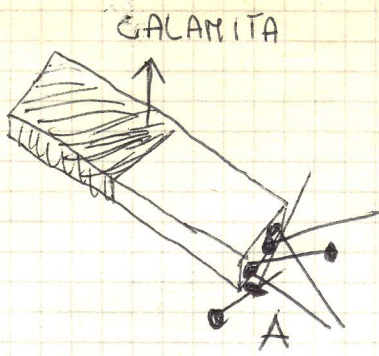
Ⓐ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



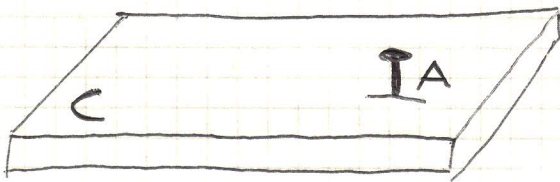
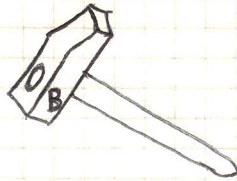
Ⓐ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



Ⓑ è di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



Ⓐ sono di \_\_\_\_\_  
perché \_\_\_\_\_



Ⓐ è di \_\_\_\_\_ perché \_\_\_\_\_

Ⓑ è di \_\_\_\_\_ perché \_\_\_\_\_

Ⓒ è di \_\_\_\_\_ perché \_\_\_\_\_

Classe

III

## educazione scientifica: scienze fisiche

### DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI

In questa attività si prendono in esame gli oggetti di un ambiente familiare ai bambini: la loro classe; essi vengono invitati a fissare l'attenzione solo su alcuni di questi e stimolati a

manipolarli in modo da cogliere il maggior numero possibile di caratteristiche.

Riteniamo opportuno iniziare la descrizione richiamando l'attenzione dei bambini su oggetti reali in quanto per loro è più spontaneo osservare la realtà, anche se complessa, piuttosto che lavorare con pezzi strutturati, anche se più semplici.

La proposta che segue si articola in due momenti: una prima fase di descrizione vera e propria e una seconda fase di gioco, in cui i bambini hanno modo di usare il concetto di proprietà appena acquisito.

**Materiale necessario** - Per questa attività non occorre preparare alcun materiale: verranno infatti usati gli oggetti della classe.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Descrizione degli oggetti della classe

Scegliete nella vostra classe quattro o cinque oggetti (ad esempio la lavagna, il cancellino, un gesso, una gomma, un quaderno), indicateli ai bambini e chiedete loro di descriverli. La descrizione inizialmente può essere fatta in modo collettivo: ciascun bambino, a turno, elenca una proprietà dell'oggetto preso in esame.

È bene far notare ai bambini che viene usata la parola « oggetto » per indicare ciò che si vuole descrivere e la parola « proprietà » per indicare la

caratteristica che viene messa in evidenza di volta in volta.

Successivamente chiedete a ciascun bambino di descrivere da solo tutti gli oggetti considerati (la descrizione può essere fatta oralmente o per iscritto a seconda del modo che ritenete più adeguato per la vostra classe). Durante tale fase di lavoro è bene incoraggiare esplicitamente i bambini non solo ad osservare con accuratezza gli oggetti da descrivere ma anche a toccarli e a manipolarli in vario modo. Essi potranno così rendersi conto che per individuare il maggior numero di proprietà che caratterizzano un oggetto occorre usare non solo tutti i sensi (in questo caso la vista e il tatto) ma anche intervenire sull'oggetto stesso (ad esempio i bambini possono provare a frantumare il gesso, a flettere la gomma, ecc.).

È utile infine raccogliere su un cartellone tutte le proprietà trovate per i vari oggetti. Per questo fate incollare dai bambini sul cartellone disegni o figure rappresentanti gli oggetti esaminati e fate scrivere in corrispondenza a ciascuno di essi le sue proprietà caratteristiche. Il fatto di mettere in particolare evidenza tutte le caratteristiche individuate permette ai bambini di avere contemporaneamente una visione più ampia sulle proprietà di un oggetto e di imparare alcuni termini che, in qualche caso, potrebbero essere nuovi. In questo modo i bambini si abituanano inoltre a tenere una registrazione (per il momento collettiva) delle attività che svol-

gono in classe: tale fase è fondamentale anche nelle attività che verranno successivamente proposte.

**Osservazioni** - Durante questa prima fase di descrizione dovrebbero emergere da parte dei bambini sia le proprietà assolute dei vari oggetti esaminati (quali ad esempio il loro colore, la loro forma, il materiale di cui essi sono costituiti), sia le proprietà relative (quali la loro grandezza, la durezza, il loro peso, ecc.).

I bambini potrebbero inoltre indicare alcune proprietà funzionali degli oggetti (ad esempio: serve per scrivere, per cancellare, ecc.).

Accettate senz'altro anche queste proprietà; escludete invece le proprietà di carattere soggettivo (buono, bello, ecc.).

Soffermatevi infine sulle parole usate dai bambini nell'indicare le proprietà e accordatevi sul termine più appropriato da usarsi nei vari casi.

#### • Un gioco sulle proprietà

Raccogliete insieme ai bambini numerosi oggetti presenti nella classe (righello, matita, cancellino, scatola dei pastelli, temperino, ecc.) e poneteli ben in vista sulla cattedra.

Proponete questo gioco che può essere fatto a coppie o collettivamente: un bambino sceglie mentalmente uno degli oggetti posti sulla cattedra e un compagno (o i compagni) deve indovinare di quale oggetto si tratta chiedendo se l'oggetto ha o no le proprietà che vengono da lui via via elencate. Quando avrà indovinato sarà egli stesso a scegliere mentalmente un altro oggetto e il compito di indovinare passerà ad un altro bambino. Vincerà il bambino, che riuscirà ad indovinare l'oggetto ponendo il minor numero di domande.

**Osservazione** - L'abilità per chi deve indovinare consiste nell'individuare quali sono le proprietà caratteristiche degli oggetti sulla cattedra e nel richiedere se l'oggetto possiede tali proprietà.

G.B.



tà arrivando a capire la distinzione fra le proprietà assolute degli oggetti e le proprietà relative.

**Materiale necessario** - Anche per questa attività non è necessario preparare alcun materiale.

### Come svolgere il lavoro in classe

- *Individuazione di un oggetto in base alle sue proprietà*

Prima di iniziare questa attività richiamate ai bambini il concetto di proprietà esaminando insieme a loro il cartellone in cui sono già elencate le proprietà caratteristiche di alcuni oggetti presenti in classe.

Proponete quindi il seguente gioco, presentato anche nella 1ª classe: un bambino sceglie mentalmente un oggetto presente nella classe e lo descrive mentre i compagni devono riconoscere di quale oggetto si tratta. Il primo bambino che riuscirà a individuare l'oggetto avrà il compito di sceglierne un altro e di descriverlo.

Vincerà chi riuscirà a elencare il maggior numero di proprietà prima che l'oggetto da lui scelto sia riconosciuto dai compagni.

- *Ricerca di oggetti aventi una particolare proprietà*

1) Suddividete la classe in gruppi di tre o quattro bambini e richiamate la loro attenzione sulle proprietà elencate sul cartellone. Sceglietene una, scrivetela alla lavagna e proponete questo gioco: ciascun gruppo dovrà trovare il maggior numero di oggetti presenti nella classe che posseggono la proprietà scelta. È opportuno invitare i bambini a scrivere sul loro quaderno il nome degli oggetti che via via riescono a individuare.

Lasciate lavorare i vari gruppi per un tempo fissato (ad esempio 5-6 minuti), indi controllate insieme ai bambini i risultati. Se lo ritenete opportuno fate ripetere questo gioco proponendo altre proprietà.

*Osservazioni* - Quando scegliete la proprietà da proporre ai bambini è opportuno che essa sia una proprietà assoluta in modo da non dar adito ad ambiguità nel trovare gli oggetti con quella caratteristica. È probabile tuttavia che data la complessità degli oggetti che i bambini devono esaminare possano sorgere discordanze fra i vari gruppi nel giudicare se alcuni oggetti possiedono o meno la proprietà richiesta. In questi casi è bene discutere con i bambini e fissare insieme a loro alcuni criteri a cui attenersi. Ad

esempio se la proprietà da voi scelta è il materiale di cui l'oggetto è costituito, potete convenire di ritenere validi solo quegli oggetti che sono prevalentemente costituiti di quel materiale, e così via.

Anche per questa attività è utile tenere una registrazione collettiva del lavoro svolto. A tale scopo potete invitare i bambini a scrivere su un secondo cartellone il nome delle proprietà precedentemente indicate (usando ad esempio le espressioni « gli oggetti di legno della classe »; « gli oggetti rossi » ecc.) e a elencare in corrispondenza a ogni proprietà tutti gli oggetti che la possiedono.

2) Proponete ora ai bambini una ricerca di oggetti da effettuare a casa. Chiedete a ciascuno di loro di portare in classe alcuni oggetti « lisci » e un uguale numero di oggetti « ruvidi ».

*Osservazioni* - Lo scopo di questa attività è quello di introdurre il concetto delle proprietà relative.

I bambini, nell'esaminare gli oggetti portati da casa, si renderanno senz'altro conto che lo stesso oggetto può essere considerato liscio o ruvido da persone diverse e che una stessa persona può considerare un oggetto liscio o ruvido a seconda degli oggetti con cui lo confronta. Dovrebbe pertanto emergere dai bambini stessi la proposta di stabilire un unico termine di paragone a cui riferirsi quando si trovano in difficoltà nel decidere se un oggetto è liscio o ruvido. I bambini potrebbero ad esempio decidere di definire « liscia » una biglia di vetro ed effettuare quindi la suddivisione degli oggetti in lisci e ruvidi riferendosi a essa.

Se ritenete opportuno approfondire il discorso sulle proprietà relative potete ripetere questa attività richiedendo ad esempio ai bambini di portare da casa oggetti piccoli e grandi; oggetti trasparenti e opachi, ecc.

G.B.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### PROPRIETÀ ASSOLUTE E RELATIVE

All'inizio dell'attività viene presentato un gioco in cui i bambini cercano di individuare alcuni oggetti presenti nella classe in base alle loro caratteristiche. In questo modo essi imparano a riconoscere fra le varie proprietà che si possono attribuire a un oggetto quelle che lo caratterizzano meglio e che permettono quindi di individuarlo con facilità.

Nelle parti successive della proposta i bambini hanno modo di approfondire ulteriormente il concetto di proprie-

VERIFICA - U.D. n°1 e n°2

DISTINZIONE FRA OGGETTO e PROPRIETÀ

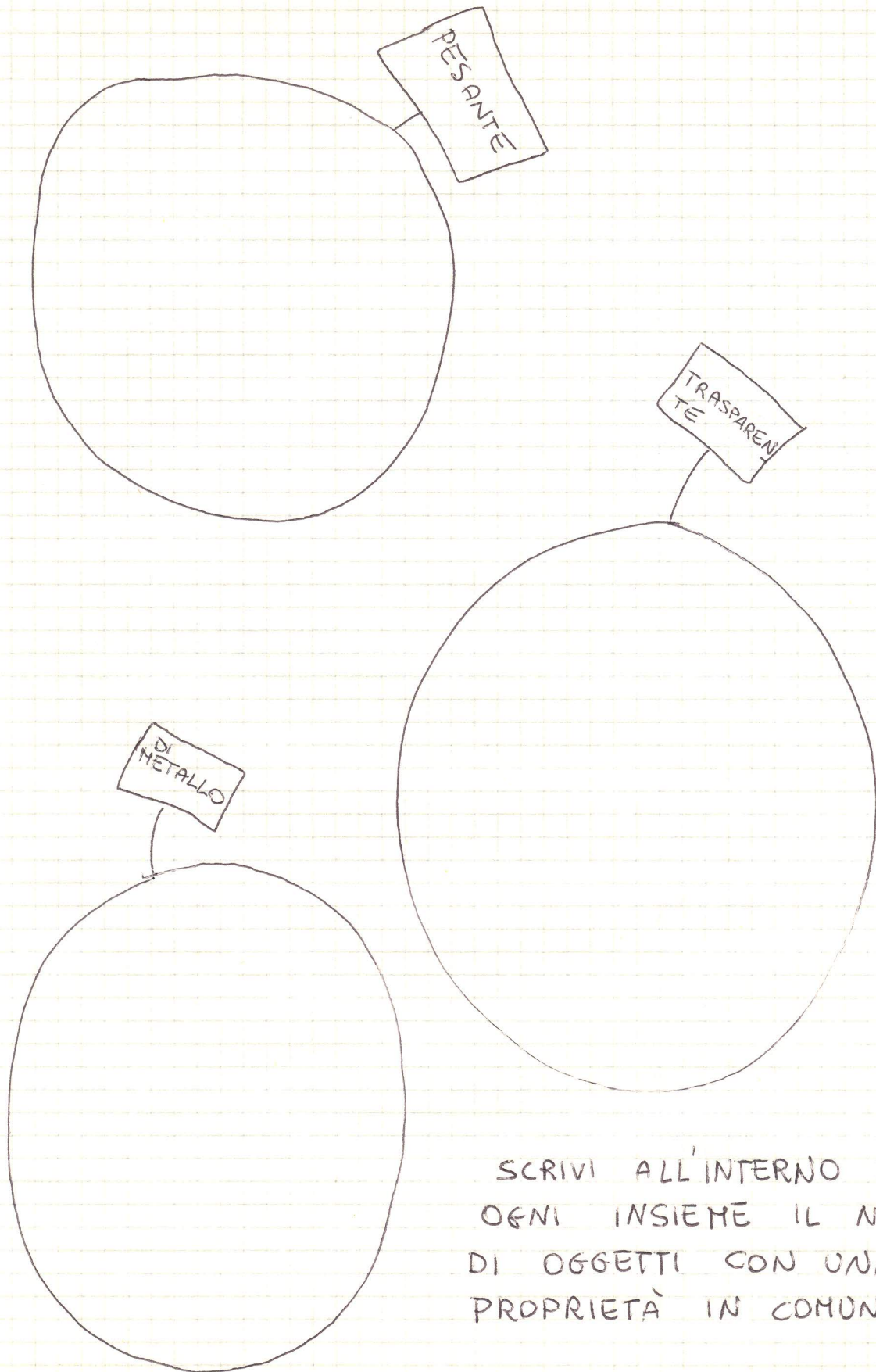


In questo vaso sono contenute delle parole, alcune indicano degli oggetti, altre delle proprietà.

- leggi le parole
- sottolinea di rosso gli oggetti
- sottolinea di verde le proprietà

VERIFICA - U.D. n°1 e n°2

## CLASSIFICAZIONE DI OGGETTI IN BASE AD UNA PROPRIETÀ



## educazione scientifica: scienze fisiche

### LA CLASSIFICAZIONE DEGLI OGGETTI

E.B.C.

In questa proposta i bambini imparano a effettuare raggruppamenti di oggetti semplici (cartoncini di varia forma e colore), le cui proprietà comuni sono messe particolarmente in evidenza: in seguito avranno modo di effettuare classificazioni di oggetti più complessi. Alla fine della attività viene proposto un gioco in cui si richiede di collocare in un gruppo un cartoncino diverso da quelli con cui i bambini lavorano inizialmente.

**Avvertenza** - Con le attività suggerite si vuole che i bambini riconoscano che più oggetti possono avere una o più proprietà comuni ed essere quindi raggruppati in base a queste. Si cerca inoltre di mettere in evidenza il fatto che su un insieme qualsiasi di oggetti si possono eseguire classificazioni di vario tipo, tutte ugualmente valide, che dipendono dalla particolare proprietà che viene usata per effettuarele.

**Materiale necessario** - Per svolgere la prima parte di questa proposta è necessario preparare per ogni gruppo di bambini otto cartoncini analoghi a quelli rappresentati in figura, aventi

cioè due colori diversi, due forme diverse (per esempio rotondi e quadrati) e inoltre un'altra caratteristica (per esempio quella di essere o no bucherellati).

Per svolgere il gioco è necessario preparare alcuni cartoncini, da tenere in una busta a parte, ciascuno dei quali posseda almeno una delle caratteristiche degli oggetti della figura (ad esempio un cartoncino triangolare bucherellato di un terzo colore, un cartoncino rettangolare avente uno dei due colori, un cartoncino quadrato di colore diverso, ecc.).

#### Come svolgere il lavoro in classe

- Effettuare raggruppamenti

Distribuite a ciascun gruppo di bambini gli otto cartoncini e invitateli a osservarli e a descriverli. Chiedete quindi di dividere gli oggetti in due gruppi; dite ai bambini che, d'ora in poi, indicherete con la parola « gruppo » una raccolta di oggetti aventi in comune almeno una caratteristica (potreste a questo punto ricordare loro che già nel gioco proposto nella puntata precedente avevano suddiviso gli oggetti della classe in base al fatto di essere costituiti o meno di un particolare materiale, di avere o no un determinato colore ecc.).

Quando tutti i bambini avranno fatto una prima suddivisione, esaminate con loro ogni raggruppamento proposto chiedendo a ciascun gruppo di indicarvi la proprietà in base alla quale ha effettuato il raggruppamento.

Invitateli poi a trovare altre suddivisioni fino a che tutti i bambini avranno raggruppato gli oggetti in base al colore, alla forma, e al fatto di essere o no bucherellati.

Chiedete infine di registrare il risultato del lavoro svolto, disegnando su un cartellone tutti i raggruppamenti che hanno effettuato.

**Osservazioni** - Dalla sperimentazione in classe di questa attività possiamo concludere che ha avuto sviluppi positivi. Infatti oltre a mettere in evidenza il concetto di classificazione

essa ha offerto lo spunto per far riflettere ancora i bambini sulla differenza fra le proprietà assolute e le proprietà relative e li ha indotti a usare con una certa naturalezza i termini che individuano la forma geometrica.

È emerso però che i bambini, invitati a registrare con un disegno le suddivisioni degli otto cartoncini da essi eseguite in precedenza, trovano notevole difficoltà a ricordarle: essi hanno dovuto effettuare di nuovo ciascun raggruppamento prima di riprodurlo sul cartellone.

Sarebbe pertanto opportuno invitare i bambini a disegnare sul loro quaderno le varie suddivisioni man mano che queste vengono eseguite.

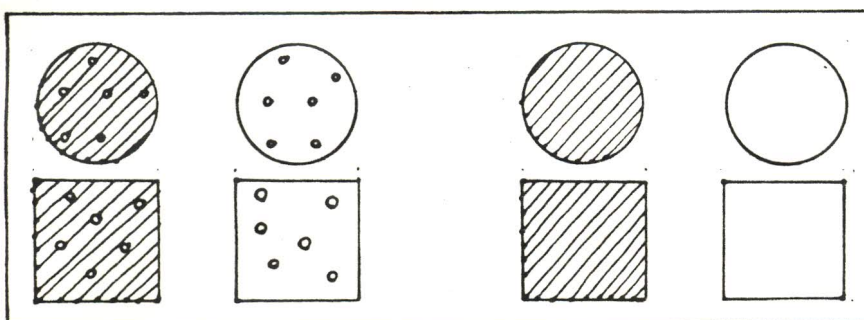
- Un altro gioco

Proponete ora il seguente gioco: dopo aver invitato i bambini a fissare l'attenzione sui raggruppamenti registrati sul cartellone, prendete la busta contenente gli altri cartoncini, estraetene uno e mostrandolo alla classe chiedete a quale gruppo si potrebbe assegnare. Al primo bambino che riconoscerà la giusta collocazione verrà affidato il compito di disegnare il nuovo oggetto sul cartellone, introducendolo ovviamente nel raggruppamento che gli compete.

Ripetete la richiesta mostrando via via tutti gli altri oggetti raccolti nella busta.

**Osservazioni** - Questo gioco ha lo scopo di far acquisire ai bambini una certa abilità nel riconoscere le proprietà in base alle quali i raggruppamenti sono stati effettuati. Offre inoltre lo spunto per far notare come uno stesso oggetto possa contemporaneamente essere collocato in gruppi diversi, a seconda della proprietà che si considera. Infatti, quando ad esempio mostrate ai bambini il cartoncino quadrato di colore diverso, esso potrà essere collocato sia nel gruppo degli oggetti « quadrati » sia in quello degli oggetti « non bucherellati ».

G.B.



nelle precedenti attività per i quali, quindi, è più difficile individuare le proprietà comuni. Nelle ultime attività i bambini vengono invitati a effettuare raggruppamenti in base a più proprietà e infine a riconoscere i criteri usati da altri per eseguire classificazioni, alcune fatte dai compagni e altre che essi hanno modo di osservare quotidianamente.

Con questa proposta non intendiamo esaurire il discorso sulla classificazione: esso può infatti essere utilmente ripreso durante tutto l'anno scolastico ogni volta che se ne presenti l'occasione.

**Avvertenza** - Le attività suggerite in questa proposta hanno un duplice scopo: servono a verificare se i bambini hanno acquisito sicurezza nell'effettuare raggruppamenti di oggetti in base a una o più proprietà e offrono inoltre lo spunto per mostrare l'importanza e l'utilità delle classificazioni.

**Materiale necessario** - Per svolgere le attività proposte è necessario preparare soltanto una vasta raccolta di oggetti familiari ai bambini.

#### Come svolgere il lavoro in classe

##### • *Raggruppare molti oggetti*

Prima di iniziare l'attività potreste chiedere ai bambini stessi di aiutarvi a procurare il materiale invitandoli a portare da casa, ad esempio, alcuni pezzetti di stoffa, semi di vario tipo, bottoni, sassolini, foglie, ramoscelli, piccoli giocattoli, graffette, ecc.

Raccogliete tutti gli oggetti in una scatola e distribuite il materiale in modo che ciascun gruppo abbia a disposizione alcuni campioni per ogni tipo di oggetti raccolti.

Chiedete quindi di effettuare una suddivisione di tutti gli oggetti in due o più gruppi in base a un criterio stabilito dagli stessi bambini.

Invitateli anche a scrivere sul quaderno la proprietà in base alla quale hanno effettuato la suddivisione ed esaminate insieme tutti i raggruppamenti fatti. Chiedete poi ai bambini di trovare altri raggruppamenti.

Controllate i risultati avviando una discussione e scrivete alla lavagna o su un cartellone tutte le proprietà utilizzate dai bambini per raggruppare gli oggetti.

Fate notare come esistano svariati criteri in base a cui classificare gli oggetti e come tutti siano ugualmente validi.

**Osservazioni** - È probabile che i bambini, avendo a disposizione molti oggetti, trovino difficile raggrupparli tutti in base ad un unico criterio: essi infatti potrebbero classificare alcuni oggetti per la forma, altri per il colo-

re, altri per il materiale ecc. In tale caso fate notare ai bambini che ogni volta che eseguono una classificazione debbono attenersi sempre al criterio scelto inizialmente per raggruppare tutti gli oggetti a disposizione.

Tuttavia, se anche dopo tale suggerimento essi mostrano ancora qualche perplessità è senz'altro opportuno invitarli a fissare l'attenzione su un numero limitato di oggetti e solo su questi effettuare una classificazione. Può essere utile anche far ripetere la descrizione di un oggetto quando un bambino non riesce a collocarlo in un gruppo. Quando ritenete che tutti i bambini abbiano acquisito una abilità sufficiente proponete di raggruppare tutti gli oggetti a loro disposizione.

Se fra i vari raggruppamenti proposti emerge anche la suddivisione degli oggetti in base alle loro dimensioni, o alla durezza ecc., è opportuno ribadire la differenza fra le proprietà assolute e le proprietà relative.

È utile infine richiamare l'attenzione dei bambini su un particolare gruppo e far loro notare come esistano altre proprietà in base alle quali suddividere gli oggetti di quel gruppo. Se ad esempio i bambini hanno effettuato una classificazione in base al colore si può prendere in esame il gruppo degli oggetti verdi e mostrare che essi possono essere ancora raggruppati in base ad un altro criterio.

##### • *Raggruppare in base a due proprietà*

Invitate i bambini a raggruppare gli oggetti a loro disposizione in base a due proprietà richiedendo ad esempio di separare dagli altri gli oggetti bianchi e duri oppure gli oggetti rotondi e verdi ecc. Lasciate poi che siano i bambini stessi ad individuare due proprietà in base a cui fare una suddivisione.

##### • *Riconoscimento delle proprietà alla base del raggruppamento*

Proponete questo gioco: un bambino raggruppa alcuni oggetti in base a un criterio da lui scelto: i compagni esaminando attentamente la suddivisione fatta devono riconoscere il criterio in base a cui è stato effettuato il raggruppamento.

Infine, affinché i bambini comincino a rendersi conto dell'utilità delle classificazioni fatte da altri nell'ambiente che li circonda, potete invitarli a individuare i criteri in base ai quali, ad esempio, la loro mamma suddivide gli indumenti prima di metterli nella lavatrice e come li raggruppa quando deve sistemarli negli armadi; come sono raggruppati gli oggetti nei vari scaffali della cucina, i libri nella biblioteca ecc.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### ANCORA SULLA CLASSIFICAZIONE DEGLI OGGETTI

Nella parte iniziale di questa proposta viene richiesto ai bambini di descrivere e classificare oggetti più complessi di quelli con cui hanno lavorato

## educazione scientifica: scienze fisiche

### CONFRONTO DI OGGETTI IN BASE ALL'ESTENSIONE E AL VOLUME

Questa proposta si articola in due parti: inizialmente i bambini vengono invitati a descrivere e a seriare cartoncini che si differenziano solo per la superficie e nella parte finale effettuano una seriazione di oggetti in base al volume.

Per quanto riguarda il confronto di oggetti di diversa superficie, tenendo presente l'età dei bambini, abbiamo ritenuto opportuno limitarci a considerare soltanto casi particolarmente semplici.

Per effettuare il confronto di oggetti di diverso volume, i bambini introducono i vari oggetti in un barattolo parzialmente riempito di acqua, in modo che siano completamente immersi, e confrontano i diversi innalzamenti subiti dal livello di questa.

**Obiettivi** - Con le attività proposte si vuole arricchire l'esperienza dei bambini nel confrontare oggetti di diverse dimensioni e introdurre un metodo, utilizzabile anche in seguito, per il confronto di volumi.

**Materiale occorrente** - Per svolgere la prima parte occorre preparare per ogni gruppo di bambini tre cartoncini di forma circolare che si differenzino solo per il diametro e inoltre tre cartoncini quadrati di lato diverso.

Per svolgere la seconda parte è sufficiente che vi procuriate tre biglie di diametro diverso, possibilmente dello stesso colore, e alcuni barattoli trasparenti di forma cilindrica con diametro diverso e con la imboccatura larga. Al posto delle biglie potreste anche usare delle sferette di pongo. Per realizzare quest'ultima attività è necessario avere a disposizione nella classe anche un secchio pieno d'acqua.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Confronto di oggetti di diversa superficie

Mostrate ai bambini due cartoncini di forma circolare di diverso diametro e chiedete di indicarvi in che cosa essi differiscono. Introducete voi le espressioni « più esteso di », « meno esteso di » se i bambini non le usano; fate notare che col termine « estensione » intendete indicare la superficie che ciascun cartoncino copre quando viene appoggiato su un piano.

Distribuite quindi a ciascun gruppo di bambini i tre cartoncini di forma circolare e invitateli dapprima a indicarvi « il più esteso » e « il meno esteso » e successivamente a ordinarli in base all'estensione.

Ripetete le richieste sopra indicate distribuendo a ogni gruppo i tre cartoncini di forma quadrata.

**Osservazioni** - Data la forma dei cartoncini forniti ai bambini è più probabile che essi effettuino una seriazione confrontando una dimensione sola (la lunghezza del diametro nel caso dei cartoncini circolari e la lunghezza di un lato nel caso dei cartoncini quadrati) senza prendere in considerazione l'estensione degli oggetti. Per fare in modo che essi fissino l'attenzione proprio sulla estensione potreste proporre anche l'attività che segue.

— Distribuite a ogni gruppo alcuni cartoncini di forma geometrica diversa anche irregolare, ma tali da poter essere direttamente confrontabili per sovrapposizione e chiedete di ordinarli dal meno esteso al più esteso. In questo caso i bambini dovranno necessariamente sovrapporre i cartoncini per confrontarli in base all'estensione.

#### • Confronto di oggetti di diverso volume

Mostrate ai bambini due sferette di diverso diametro e chiedete di indicarvi in che cosa differiscono. Se, come è probabile vengono usate espressioni come « una è più grande dell'altra », introducete voi le espressioni « volume più grande » e « volume più piccolo » spiegando che col termine « volume » intendete indicare lo spazio che ciascuna sferetta occupa.

Prendete poi un'altra sferetta e invitate un bambino ad ordinare le tre sferette in base al volume.

**Osservazioni** - Il confronto del volume è, in questo caso, facilitato dalla forma che hanno gli oggetti presen-

tati ai bambini. Infatti per ordinare le sferette dalla più piccola alla più grande basta confrontare i loro diametri. Poiché si vuole che i bambini fissino l'attenzione sullo spazio che ciascuna di esse occupa è bene procedere con l'attività che segue.

— Riempite parzialmente un barattolo (fra quelli a disposizione in classe sceglietene uno con diametro poco diverso da quello della sfera più grande) e invitate un bambino a segnare sulle pareti il livello a cui arriva l'acqua.

Chiedete a tutti di prevedere che cosa succede se si introduce una sfera, ad esempio quella più grande, nel barattolo.

Immergete poi la sfera e fate segnare il nuovo livello. Discutete con i bambini su quanto osservano e fate in modo che comprendano che quando si immerge una sfera viene spostato un volume di acqua proprio uguale al volume della sfera.

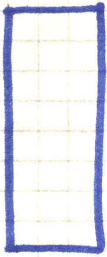
Chiedete infine di prevedere che cosa succederebbe se si immergesse nell'acqua la sfera più piccola.

A questo punto invitate i bambini a raccogliere piccoli oggetti nella classe e a metterli in ordine dal più piccolo al più grande, in base alla quantità di acqua che spostano quando vengono immersi.

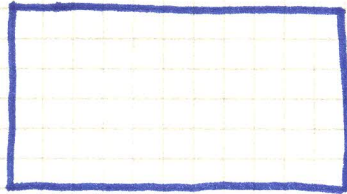
**Osservazioni** - Se alcuni oggetti galleggiano in acqua oppure sono troppo alti per poter essere completamente coperti dall'acqua, potete far notare ai bambini che per confrontare correttamente il volume degli oggetti è necessario che questi siano completamente immersi.

G. B.

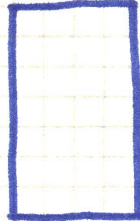
Osserva queste tre figure



A



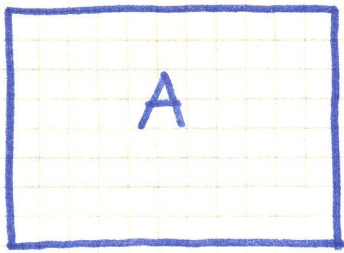
B



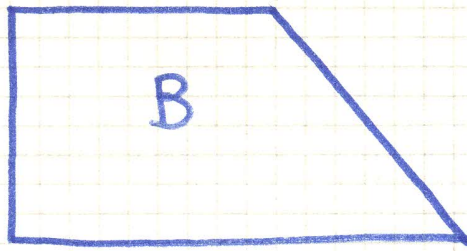
C

- 1- SEGNA DI ROSSO LA LUNGHEZZA
- 2- SEGNA DI VERDE LA LARGHEZZA
- 3- ORDINA LE TRE FIGURE DALLA PIÙ CORTA  
ALLA PIÙ LUNGA
- 4- ORDINA LE TRE FIGURE DALLA PIÙ LARGA  
ALLA PIÙ STRETTA

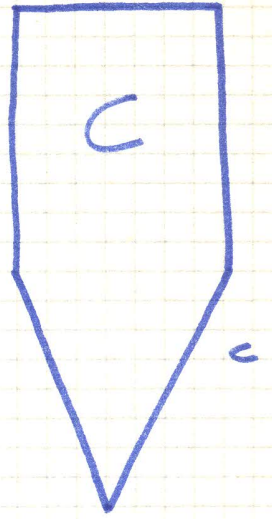
OSSERVA QUESTE FIGURE



A



B

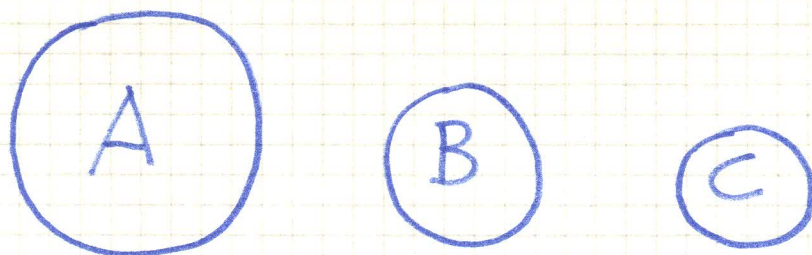


C

- 1) colore di rosso la loro estensione
- 2) Quale è la più estesa? (aiutatevi ritagliando le figure)



## OSSERVA QUESTE FIGURE



- Queste tre figure rappresentano delle palline. Il materiale con il quale sono tutte costruite è ferro.
- Secondo te quale delle tre palline, se immerse in acqua fa sollevare una quantità maggiore di acqua?
- Rispondi e spiega perché.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### UNA CLASSIFICAZIONE IMPORTANTE: SOLIDI E LIQUIDI

Nelle attività proposte i bambini vengono guidati ad individuare una importante proprietà delle varie sostanze: il loro stato di aggregazione.

Ai bambini viene dapprima richiesto di raccogliere e trasportare degli oggetti solidi e dell'acqua in modo da evidenziare come ci si debba comportare nei due casi e poi di osservare l'acqua contenuta in recipienti diversi in modo da fissare l'attenzione sulla forma che essa assume. Nell'attività finale viene proposto il raggruppamento di svariati oggetti e si fa in modo da arrivare alla classificazione in solidi e liquidi.

**Obiettivi** - Si vuole che i bambini attraverso un esame comparativo tra solidi e liquidi individuino alcune delle proprietà che li differenziano e in particolare:

- a) i liquidi hanno bisogno di un contenitore per essere trasportati; i solidi no;
- b) i liquidi non hanno forma propria ma assumono quella del contenitore in cui vengono posti; i solidi invece hanno forma propria.

**Materiale occorrente** - Per svolgere le prime due attività di questa proposta occorre:

- un recipiente contenente un po' di acqua;
- alcuni contenitori (ad esempio una scatoletta, un bicchiere, una bottiglietta, un cucchiaino ecc.);
- alcuni barattoli trasparenti di varia forma e capacità.

È necessario inoltre un secchio. Per svolgere l'attività finale occorrono svariati oggetti solidi (il più possibile familiari ai bambini) e alcune bottigliette (o barattoli trasparenti) contenenti liquidi diversi (ad esempio acqua, latte, aceto, alcool ecc.). Può essere utile inoltre una scatola di cartone in cui raccogliere tutti gli oggetti.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Una prima distinzione fra solidi e liquidi

Prima di iniziare l'attività disponete sulla cattedra alcuni contenitori (ad esempio un barattolo, un cucchiaino, un piattino, ecc.). Prendete poi il recipiente contenente l'acqua, versatene un po' sul piano della cattedra o di un banco e chiedete ai bambini di indicare tutti i modi possibili per raccogliere o spostare l'acqua versata. Disponete poi un oggetto solido qualsiasi vicino al liquido versato e fate una richiesta analoga alla precedente. Prendete nota di tutti i suggerimenti che i bambini esprimono.

Raccogliete quindi acqua nel secchio e ponetelo in un angolo della classe. Chiedete ad un bambino di portarvi un oggetto presente nella classe e poi di portarvi dell'acqua. Ripetete la richiesta a qualche altro bambino.

**Osservazioni** - In questa prima attività non vengono introdotti esplicitamente i termini «solido» e «liquido» ma si fa in modo che i bambini notino le differenti proprietà che caratterizzano questi due stati di aggregazione della materia.

È probabile che i bambini alla vostra richiesta di raccogliere dell'acqua, indichino svariati modi: potrebbero infatti citare la spugna, lo straccio, la carta assorbente ecc.; dovrebbero inoltre richiedere uno dei contenitori posti sulla cattedra per portarvi l'acqua del secchio (qualora questo fosse troppo pesante per essere trasportato). È bene avviare una discussione sulla attività appena svolta in modo che tutti si rendano conto di questa prima proprietà che differenzia i liquidi dai solidi. Fate loro notare che per raccogliere o spostare l'acqua hanno avuto bisogno di contenitori mentre per trasportare gli altri oggetti hanno usato direttamente le mani.

#### • Un'altra proprietà dei liquidi

Mettete ora sulla cattedra i vari barattoli trasparenti di forma diversa e versate in ciascuno di essi un bicchiere d'acqua facendo notare ai bambini che in ogni barattolo è stata messa la stessa quantità di liquido. Chiedete a un bambino di osservare l'acqua nei diversi contenitori indicandovi le somiglianze e le differenze. Ripetete tale richiesta ad altri bambini.

**Osservazioni** - Nell'elencare le differenze dell'acqua contenuta nei vari recipienti i bambini potrebbero dire che essa non arriva in tutti allo stesso livello; che la superficie libera dell'acqua in alcuni recipienti è più estesa che in altri (naturalmente i bambini

esprimeranno questo concetto in termini diversi); che l'acqua ha una forma diversa nei vari contenitori. Mettete in particolare risalto quest'ultima proprietà, se viene citata dai bambini; se essi invece non arrivano da soli a riconoscere che l'acqua non ha una forma propria ma assume quella dei recipienti in cui è posta, è bene che li aiutate voi. Potreste, a tale proposito, proporre a qualche bambino di disegnare alla lavagna i vari barattoli con l'acqua evidenziandone i contorni ad esempio con un colore.

È utile infine mostrare ai bambini che, a differenza dell'acqua, un qualsiasi oggetto solido mantiene sempre la sua forma.

#### • Raggruppamento degli oggetti in solidi e liquidi

Disponete sulla cattedra gli oggetti precedentemente raccolti nella scatola e proponete ai bambini di raggrupparli.

Accettate tutti i raggruppamenti proposti e incoraggiate a trovarne altri fino a che si arrivi alla suddivisione degli oggetti in solidi e liquidi.

**Osservazioni** - Dalla sperimentazione in classe di questa attività si è riscontrato che il raggruppamento degli oggetti in solidi e liquidi non è immediato per i bambini; essi tendono infatti a classificare gli oggetti in base ad altre proprietà.

Ciò suggerisce che la distinzione fra solidi e liquidi non è per loro consapevole.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### ALTRE PROPRIETÀ DEI SOLIDI E DEI LIQUIDI

Questa proposta si articola in due parti: nella prima i bambini effettuano ancora una classificazione degli oggetti in solidi e liquidi cercando però, questa volta, di precisare le proprietà che caratterizzano gli uni e gli altri. Nella seconda attività gli alunni, osservando il comportamento di solidi che si possono versare quali sabbia, zucchero, sale ecc., vengono invitati ad individuare le proprietà che permettono di classificarli come solidi.

**Obiettivi** - Con la prima attività si vuole che i bambini imparino ad esprimere in termini precisi le differenze fra solidi e liquidi. Con l'attività finale si vuol mostrare che non è sufficiente che un oggetto abbia una o alcune delle proprietà comuni ai liquidi per essere un liquido: per identificare un liquido, così come un solido, occorre riconoscere un insieme di proprietà.

**Materiale necessario** - Per svolgere la prima parte raccogliete in una scatola svariati oggetti solidi e recipienti trasparenti contenenti liquidi diversi (ad esempio acqua, latte, aceto ecc.). Occorrono anche due vassoi o due piatti.

Per la seconda attività occorrono alcuni barattoli contenenti rispettivamente sabbia, farina, zucchero, sale ecc. È utile inoltre una lente di ingrandimento.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Solidi e liquidi

Disponete sulla cattedra i due vassoi contrassegnati con le lettere A e B e dite ai bambini che su uno (ad esempio il vassoio A) verranno raccolti oggetti solidi, sull'altro i liquidi.

Estraete dalla scatola un oggetto solido e invitate un bambino dapprima a prenderlo in mano e ad osservarlo attentamente in modo da individuarne le proprietà; chiedetegli poi di disporlo nel vassoio giusto.

Ripetete la richiesta ad altri bambini estraendo via via dalla scatola i vari oggetti solidi e liquidi. È

importante che incoraggiate ogni volta i bambini a spiegare i motivi per i quali assegnano ciascun oggetto al vassoio A o al vassoio B.

**Osservazioni** - Potrebbe essere utile avere a disposizione nella scatola anche qualche recipiente trasparente con dentro piccoli oggetti solidi in modo che i bambini siano stimolati a fissare l'attenzione sul contenuto del recipiente e non sul recipiente stesso, e a paragonare il diverso comportamento dei contenuti solidi rispetto a quelli liquidi.

Certamente i bambini non troveranno difficoltà nell'assegnare i vari oggetti all'uno o all'altro vassoio; è probabile invece che non sappiano spiegare i motivi di tale scelta. In tal caso è utile proporre l'attività seguente.

— Riassumete dapprima le proprietà caratteristiche dei liquidi finora individuate ed esaminate poi insieme un liquido qualsiasi per trovarne delle nuove.

A tale scopo prendete ad esempio una bottiglietta contenente acqua, eventualmente colorata con qualche goccia di inchiostro, versatene un po' sulla cattedra e chiedete ai bambini di osservare attentamente e di descrivere il liquido uscito dal contenitore. Dalla discussione dovrebbero emergere le seguenti proprietà:

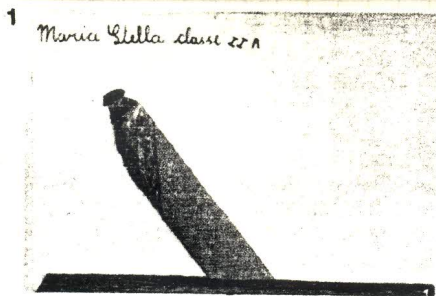
- i liquidi si possono versare;
- scorrono;
- si spandono; ecc.

Inclinate poi la bottiglietta e invitate i bambini a fissare l'attenzione sulla superficie libera del liquido e aiutateli ad arrivare alla conclusione seguente:

- i liquidi, quando sono in quiete si dispongono con la superficie libera orizzontale.

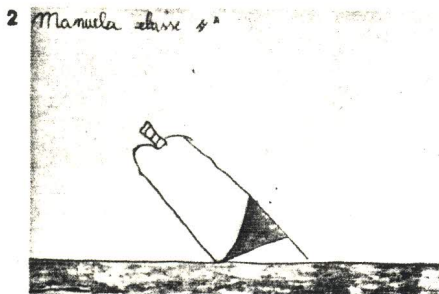
Se i bambini mostrano qualche perplessità a riconoscere tale proprietà, inclinate la bottiglia in modi diversi sulla cattedra e chiedete ogni volta ai bambini di disegnare sul loro quaderno il piano della cattedra, la bottiglia e il livello dell'acqua colorata. Controllate che i disegni siano tutti corretti e fate notare che in tutti i casi la superficie libera non è inclinata ma si dispone come il piano della cattedra.

**Osservazioni** - Dalla sperimentazione in classe di questa attività si è riscontrato che molti bambini hanno trovato difficoltà nel disegnare una bottiglia inclinata e soprattutto nel disegnare il livello del liquido (vedi figg. 1 e 2): in questi casi è stato neces-



La sperimentazione in classe di questa attività ha mostrato che molti bambini non hanno avuto difficoltà a riconoscere che la sabbia e le altre sostanze usate posseggono alcune proprietà dei liquidi quando sono considerate nel loro insieme ma che queste proprietà non sussistono più quando si considera il comportamento dei singoli granelli.

Seminario Didattico, Pavia



sario l'aiuto dell'insegnante.

È emerso inoltre che per molti bambini l'aggettivo « orizzontale » era sconosciuto e l'attività ha offerto l'occasione per introdurlo.

• *Liquido o solido?*

Mostrate agli alunni un recipiente trasparente parzialmente riempito di sabbia, scuotetelo, inclinatelo e versate poi un po' di sabbia sulla cattedra. Chiedete ai bambini di descrivere quanto osservano e di indicare a quale vassoio va assegnata la sabbia; incoraggiateli a spiegare i motivi della loro scelta.

*Osservazioni* - Gli alunni diranno certamente che la sabbia deve essere assegnata al vassoio dei solidi, ma forse non sapranno indicarne il motivo.

Noteranno probabilmente che la sabbia « scorre » come i liquidi, tende ad assumere la forma del recipiente, ma si differenzia da questi in quanto:

1) i granelli di sabbia hanno forma propria e possono essere separati l'uno dall'altro;

2) quando la sabbia viene versata fuori dal recipiente si dispone in modo da formare un « mucchietto ».

Se i bambini sono in difficoltà ad esprimere tali differenze è bene far mettere nuovamente a confronto il comportamento della sabbia con quello di un liquido qualsiasi. È utile inoltre mettere a loro disposizione delle lenti di ingrandimento per osservare meglio i granelli di sabbia e anche far ripetere l'osservazione con zucchero, sale, farina, ecc., per rendere più varia la loro indagine.

spondere al quesito e passate quindi a leggere le indicazioni del riquadro successivo. Procedete così fino ad esaurire le domande del test. Ritirate quindi le schede e, quando avrete corretto tutte le risposte, riesaminate in classe ciascun quesito con i bambini.

*Riquadro n. 1* - Chiedete ai bambini di scrivere sulla linea tratteggiata la proprietà in base a cui sono stati fatti i raggruppamenti A e B.

*Riquadro n. 2* - Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta in quale gruppo di oggetti va collocato l'oggetto C.

*Riquadro n. 3* - Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta gli oggetti solidi.

*Riquadro n. 4* - Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta le matite più lunghe di A.

*Riquadro n. 5* - Chiedete ai bambini di indicare con una crocetta la striscia più larga e con un tratteggio quella più corta.

*Riquadro n. 6* - Chiedete ai bambini di disegnare una striscia più stretta di quella rappresentata.

In questa proposta viene dapprima presentato un test di verifica sulle attività finora svolte dai bambini e successivamente viene suggerita una prima attività sulle interazioni.

**TEST DI VERIFICA**

Con questo test si vuole verificare se i bambini hanno acquistato sicurezza nell'eseguire classificazioni e nel confrontare le dimensioni degli oggetti.

**Istruzioni per l'insegnante**

Distribuite ad ogni bambino una copia della scheda su cui è riportato il test. Leggete le indicazioni relative al riquadro n. 1, attendete circa un minuto perché i bambini possano ri-

<p>N°1</p>	<p>N°2</p>
<p>N°3</p>	<p>N°4</p>
<p>N°5</p>	<p>N°6</p>

## INTERAZIONI CON L'ACQUA

Nell'attività proposta i bambini vengono invitati ad osservare il comportamento di vari oggetti quando vengono messi nell'acqua in modo da stabilire se alcuni materiali possiedono o no la proprietà di galleggiare.

**Obiettivi** - Si vuol mostrare come sia possibile mediante l'uso di opportune interazioni scoprire nuove proprietà degli oggetti che non sarebbero direttamente rilevabili mediante i sensi. L'attività offre inoltre lo spunto per introdurre l'uso delle tabelle e per metterne in evidenza l'utilità quando si vogliono raccogliere e confrontare dei risultati sperimentali.

**Materiale necessario** - Preparate per ogni gruppo di bambini un barattolo trasparente con l'imboccatura larga e i seguenti oggetti: un turacciolo, alcuni chiodi, rondelle, stecchini, biglie e pezzettini di legno di vario tipo.

### Come svolgere il lavoro in classe

Distribuite a ciascun gruppo di bambini gli oggetti precedentemente preparati e il barattolo parzialmente riempito di acqua. Chiedete di esaminare attentamente i vari oggetti a disposizione e di prevedere il comportamento di ciascun oggetto quando viene messo nell'acqua; invitate i bambini ad annotare le loro previsioni sul quaderno.

Fate poi eseguire la prova per verificare la correttezza delle previsioni. Chiedete infine di raggruppare gli oggetti in « oggetti che galleggiano » e « oggetti che vanno a fondo ». Fate notare che la proprietà di galleggiare (o no) è una caratteristica del materiale di cui sono costituiti gli oggetti e che essa è stata rilevata facendo « interagire » ciascun oggetto con l'acqua.

È utile raccogliere i risultati del lavoro costruendo alla lavagna o su un cartellone insieme ai bambini una tabella riassuntiva come questa:

Oggetto	Materiale	Proprietà rilevata mediante interazione con l'acqua
Turacciolo	sughero	galleggia
Stecchino	legno	galleggia
Chiodo	metallo	non galleggia
Biglia	vetro	non galleggia
Pezzo di legno	legno	galleggia
Rondella	metallo	non galleggia

È opportuno inoltre, se non l'avete già fatto nelle precedenti attività sulle classificazioni, introdurre per ogni tipo di materiale il termine corretto.

**Osservazioni** - Il termine « interazione » è nuovo per i bambini ed esprime un concetto che va acquisito gradualmente. È utile quindi introdurre tale termine senza insistere molto sul suo significato: i bambini infatti avranno modo di impossessarsi di tale concetto svolgendo le successive attività.

Seminario Didattico, Pavia

PROPRIETA' MATERIALE	<b>BRUCIA</b>	<b>CONDUCE CALORE</b>	<b>SI</b> <b>LIMA FACILMENTE</b>	<b>SI</b> <b>TAGLIA FACILMENTE</b>	<b>SI</b> <b>DEFORMA FACILMENTE</b>
<b>LEGNO</b>					
<b>METALLO</b>					

tando opportune interazioni, individuare importanti proprietà del legno e del metallo: ci siamo limitati a questi due materiali per rendere più semplice il lavoro dei bambini. La proposta si articola in due parti: nella prima i bambini esaminano l'interazione di oggetti di legno e di metallo con la fiamma, individuando così le proprietà di bruciare (o no) e quella di condurre (o no) il calore. Nella seconda parte vengono suggerite interazioni di vario tipo in modo che i bambini possano scoprire nuove proprietà del legno e del metallo.

**Obiettivi** - Si vuole che i bambini, attraverso l'esame di vari tipi di interazione, riflettano ancora sull'efficacia di questo nuovo metodo per individuare alcune proprietà degli oggetti non direttamente rilevabili coi sensi.

**Materiale necessario** - Per svolgere la prima parte occorrono per ogni gruppo di bambini:

- oggetti di legno (stecchini, fuscilli, ecc.) e oggetti di metallo (chiodi, chiavi, ecc.)
- una scatola di fiammiferi.

Occorrono inoltre una candela, un cucchiaio di legno e uno di acciaio.

Per svolgere la seconda parte occorrono: carta vetrata, forbici, un martello e un coltello.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • *Interazione con la fiamma*

Ricordate con i bambini le proprietà dei materiali che hanno potuto individuare mediante l'interazione con l'acqua e dite loro che, con l'attività proposta, si soffermeranno ad esaminare due particolari materiali (il legno e il metallo) per individuarne nuove proprietà.

Distribuite quindi a ciascun gruppo di bambini gli oggetti di legno e di metallo precedentemente preparati e chiedete dapprima di prevedere che cosa pensano che succeda a ciascun oggetto quando viene messo a contatto con la fiamma e di scrivere le previsioni sul quaderno.

Fate poi eseguire la prova lavorando personalmente con ogni gruppo e facendo porre ogni oggetto a contatto con la fiamma del fiammifero acceso. Invitate i bambini ad annotare quanto osservano per ciascun oggetto quando viene fatto interagire con la fiamma.

Avviate quindi una discussione sulle osservazioni fatte e fate in modo che emergano la proprietà del legno

(quella di bruciare) e la proprietà del metallo (quella di non bruciare).

A conclusione dell'attività è bene invitare i bambini ad elencare altri materiali che, secondo la loro esperienza, bruciano oppure no a contatto con la fiamma.

#### • *Una seconda interazione*

Disponete ora sulla cattedra il cucchiaio di metallo e quello di legno e accendete la candela.

Invitate un bambino a prendere in mano, ad una estremità, il cucchiaio di metallo e a dire se sente qualcosa quando lascia a contatto per un po' di tempo l'altra estremità con la fiamma della candela. Invitate anche altri bambini a toccare l'estremità del cucchiaio e prendete nota delle espressioni che essi usano per indicare quanto sentono.

Chiedete poi ad un altro bambino di prendere in mano il cucchiaio di legno e di dire che cosa sente quando lo lascia a contatto con la fiamma. Ripetete tale richiesta ad altri bambini prendendo ancora nota delle indicazioni che forniscono.

È utile a questo punto che riesaminate insieme ai bambini le osservazioni emerse nei due casi. È opportuno che introduciate voi le espressioni corrette per indicare le proprietà del legno e del metallo appena individuate e cioè: « il metallo conduce il calore »; « il legno non conduce il calore ».

Come nell'attività precedente, per ampliare l'esperienza dei bambini è bene invitarli ad elencare altri materiali che conducono bene il calore e altri che non lo conducono.

È utile infine raccogliere i risultati del lavoro svolto nelle due attività aiutando i bambini a costruire una tabella riassuntiva.

**Osservazioni** - Le attività proposte permettono di approfondire il concetto di interazione ed offrono inoltre lo spunto per far notare come l'utilizzazione dei materiali è strettamente collegata con le loro proprietà. A tale proposito potreste avviare una discussione con i bambini in modo che si rendano conto dell'importanza delle proprietà trovate per il legno e il metallo e colleghino queste con la loro esperienza quotidiana. Potreste ad esempio far notare che in una qualsiasi pentola da cucina il manico è sempre costituito di un materiale che non conduce il calore mentre il fondo è metallico.

#### • *Altre interazioni*

A completamento delle precedenti attività proponete ai bambini di amplia-

## educazione scientifica

### VARI TIPI DI INTERAZIONI

Con le attività suggerite in questa proposta i bambini hanno modo di comprendere come sia possibile, sfrut-



re la tabella della proprietà del legno e del metallo dando loro l'opportunità di esaminare altri tipi di interazione. Fornite per questo ad ogni gruppo carta vetrata, un coltello scarsamente tagliente, un martello ecc. e invitate i bambini a far interagire gli oggetti di legno e di metallo già esaminati con quelli appena forniti in modo da individuare nuove proprietà dei due materiali. Dovrebbero emergere le proprietà:

- il legno si può limare facilmente con la carta vetrata, il metallo no;
- il legno si può incidere e tagliare con un coltello, il metallo no;
- il legno si può deformare facilmente con un martello, il metallo con più difficoltà.

\* \* \*

### ANCORA SULLE INTERAZIONI CON L'ACQUA

Questa proposta si articola in due parti: nella prima i bambini facendo interagire diverse sostanze con l'acqua osservano che alcune di esse hanno la proprietà di sciogliersi e altre no. Nella seconda parte essi, sfruttando ancora l'interazione con l'acqua, hanno modo di rilevare nuove proprietà degli oggetti e di individuare in particolare una importante proprietà dei semi: quella di germinare.

**Avvertenza** - Con le attività suggerite si vuole mostrare come le interazioni possano produrre cambiamenti negli oggetti: questi cambiamenti possono avvenire in un breve periodo di tempo (esempio l'assorbimento di acqua) o in un periodo più lungo (esempio la germinazione dei semi).

**Materiale necessario** - Per svolgere la prima parte occorrono per ogni gruppo di bambini:

- sei bicchierini di plastica contenenti rispettivamente bicarbonato, fecola, sale, farina, zucchero e gesso in polvere;
- un cucchiaino o un altro oggetto che serva per mescolare;
- due contenitori per l'acqua.

Per svolgere la seconda parte occorrono per ogni gruppo:

- alcuni sassolini, semi di vario tipo, zollette di zucchero, puntine, pezzetti di spugna;
- cinque bicchierini di plastica;
- un piatto di plastica;
- un cucchiaino;
- un po' di bambagia.

Tenete inoltre a disposizione dei bambini un contenitore con l'acqua.

### Come svolgere il lavoro in classe

- *Alcune sostanze sono solubili in acqua*

Distribuite ad ogni gruppo i due bicchieri contenenti rispettivamente bicarbonato e fecola e invitate i bambini ad esaminare accuratamente le due sostanze e ad indicarvi le proprietà che le differenziano. Distribuite poi ad ogni gruppo i due barattoli parzialmente riempiti di acqua e il cucchiaino e chiedete di far interagire le due sostanze con l'acqua e di annotare sul quaderno le osservazioni fatte.

Lasciate lavorare i bambini per un po' di tempo e invitateli, se necessario, a mescolare bene l'acqua dopo avervi versato una sostanza. Raccogliete quindi alla lavagna le indicazioni emerse e introducete i termini corretti per indicare le proprietà individuate e cioè:

- il bicarbonato è solubile (l'acqua appare limpida e il bicarbonato sembra essere scomparso);
- la fecola non è solubile (l'acqua appare lattiginosa e dopo un po' la fecola si deposita sul fondo).

A completamento dell'attività fornite ai bambini le altre sostanze e invitateli a individuare quelle solubili in acqua e quelle insolubili. Fate infine compilare una tabella per riassumere i risultati del lavoro svolto.

**Osservazioni** - È bene che i bambini, per esaminare la solubilità delle sostanze, si abituino ad usarne quantità piccole; è facile infatti che un cucchiaino colmo di bicarbonato non si sciolga completamente in mezzo bicchierino di acqua, mentre si scioglie facilmente se se ne usa una quantità più piccola. La fecola invece non si scioglie, anche se se ne usa una quantità assai piccola.

- *Una importante proprietà dei semi: quella di germinare*

Distribuite ad ogni gruppo il materiale indicato precedentemente e chiedete ai bambini di prevedere cosa succede a ciascun oggetto se viene fatto interagire con l'acqua. Invitateli quindi a procedere con l'esperienza dicendo loro di mettere un esemplare di ciascun oggetto nei vari bicchierini, di versare in ciascuno di essi qualche cucchiaino di acqua e di prendere nota di quanto osservano.

**Osservazioni** - I bambini noteranno senz'altro che alcuni oggetti sono cambiati a contatto con l'acqua e altri no.

Riassumete quindi le osservazioni fatte introducendo i termini corretti per indicare le proprietà rilevate mediante l'interazione con l'acqua:

- la spugna e la bambagia « assorbono » l'acqua e si « gonfiano » leggermente;
- la zolletta di zucchero si scioglie;
- gli altri oggetti rimangono inalterati.

Proponete quindi di procedere con l'attività seguente.

Invitate i bambini a coprire il fondo del piatto a loro disposizione con la bambagia, a versarvi un po' di acqua in modo da inumidirla uniformemente e a deporvi due o tre esemplari di ciascun oggetto rimasto inalterato a contatto con l'acqua. Proponete loro di lasciare interagire con l'acqua gli oggetti per parecchio tempo e di osservarli ogni giorno in modo da rilevarne eventuali cambiamenti.

Fate poi coprire il piatto con un foglio di plastica (in modo da ridurre l'evaporazione) e abbiate cura che nei giorni successivi i bambini provvedano a mantenere la bambagia sempre umida.

Quando apparirà per la prima volta la germinazione di un seme invitate i bambini a dirvi che cosa osservano. Introducete voi la parola « germinare » se i bambini non la usano e fate notare che la proprietà di germinare è tipica della maggior parte dei semi e che essa è stata messa in evidenza mediante l'interazione prolungata con l'acqua.

**Osservazioni** - Se avrete usato puntine non di acciaio i bambini noteranno che esse dopo qualche giorno arrugginiscono e riconosceranno che anche questo cambiamento è dovuto alla interazione con l'acqua.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### L'ARIA È UN OGGETTO

Con questa proposta inizia una serie di attività che riguardano un particolare stato di aggregazione della materia: lo stato gassoso. Con le prime attività i bambini imparano a rendersi conto della presenza dell'aria e ad individuarne alcune proprietà.

**Obiettivi** - Si vuole mostrare che l'aria si comporta come un qualsiasi altro oggetto e si vuole portare i bambini ad individuarne le proprietà caratteristiche.

**Materiale necessario** - Per svolgere le attività occorrono un sacchetto di plastica, un secchio di plastica e, per ogni bambino, un contagocce e una siringa.

#### Come svolgere il lavoro in classe

##### • L'aria occupa un volume

Riempite d'aria il sacchetto di plastica serrandone bene il lato aperto. Chiedete ai bambini di provare a comprimerlo e di indicarvi cosa contiene. Dopo che essi vi avranno risposto « aria » proponete loro di soffermarvi insieme ad indagare sulle proprietà di questa.

Immergete completamente il sacchetto di plastica pieno d'aria nel secchio parzialmente riempito d'acqua e chiedete agli alunni di osservare attentamente cosa succede al livello dell'acqua. Suggeste loro di segnare il livello dell'acqua nel secchio prima e dopo l'introduzione del sacchetto in modo da rilevarne con sicurezza l'innalzamento. Lasciate che i bam-

ni effettuino tutte le prove che vengono loro in mente, in modo che arrivino da soli alla conclusione che è l'aria contenuta nel sacchetto che sposta l'acqua e che quindi l'aria ha un proprio volume come qualunque altro oggetto.

**Osservazioni** - In base alle attività svolte in precedenza sul volume degli oggetti, non dovrebbe essere difficile per i bambini concludere che, controllando l'acqua spostata dal sacchetto pieno d'aria, si può « visualizzare » lo spazio occupato dall'aria ossia il suo volume. Per dissipare ogni dubbio sulla conclusione appena indicata e per evitare che qualche bambino pensi che sia il sacchetto di plastica a far innalzare il livello dell'acqua, e non l'aria in esso contenuta, è bene effettuare la prova seguente. Sgonfiate il sacchetto, piegatelo in modo da far uscire tutta l'aria e poi immergetelo nel secchio: in questo caso l'innalzamento del livello dell'acqua risulterà impercettibile e i bambini si convinceranno che nelle prove precedenti era proprio l'aria a spostare l'acqua.

##### • Alcune proprietà dell'aria

Immergete di nuovo nell'acqua il sacchetto di plastica pieno d'aria e praticatevi un forellino. Fate osservare ai bambini le bollicine e chiedete loro di che cosa sono fatte. Fate in modo che siano i bambini a concludere che la comparsa delle bollicine nell'acqua segnala la presenza di aria che esce dal sacchetto.

Distribuite quindi agli alunni i contagocce e chiedete di indicarvi che cosa questi contengono. Se i bambini non dicono che contengono aria invitate qualche bambino a premere il cappuccio di gomma tenendo la punta del contagocce immersa nell'acqua. Le bollicine che escono dal contagocce segnalano la presenza dell'aria al suo interno.

Invitate i bambini a ricordare le occasioni in cui hanno visto usare tale sistema per scoprire la presenza di un foro in un contenitore d'aria (ad esempio in una gomma da bicicletta). Distribuite infine ai bambini le siringhe di plastica e discutete con loro sull'uso di queste. L'esperienza che i bambini hanno già avuto con tale oggetto è certamente ricca e nel corso della discussione potreste sfruttare le loro conoscenze per arrivare insieme alla conclusione che la siringa è un oggetto utile per prelevare liquidi e aria e per spostarli dove si vuole.

Potreste per esempio sollevare lo stantuffo e chiedere cosa è entrato nella siringa. Quando i bambini avranno risposto « aria » chiedete loro di

dimostrare quanto affermano. È prevedibile che essi immergano la siringa nell'acqua per produrre bollicine di aria come nel caso del contagocce.

A completamento dell'attività discutate coi bambini sulle proprietà della aria che hanno avuto modo di riconoscere con le prove appena fatte. Nella discussione aiutate i bambini ad arrivare alla conclusione che l'aria:

a) è incolore e trasparente

b) occupa tutto lo spazio a disposizione nel recipiente che la contiene

c) ha bisogno di un contenitore chiuso per essere trasportata.

Introducete voi, se necessario, il termine gas per indicare oggetti che, come l'aria, hanno le proprietà sopra elencate (b e c).

**Osservazioni** - La sperimentazione in classe ha mostrato che questa attività viene svolta con interesse e che tutti i bambini arrivano facilmente ad individuare le proprietà dell'aria. Molti bambini hanno più volte messo in evidenza che le bollicine sono « tonde »; questo li ha meravigliati e li ha spinti a trovare delle possibili spiegazioni. Ad esempio un bambino ha trovato un modo semplice per spiegare quanto osservava dicendo che le bollicine sono tonde perché « l'aria preme nello stesso modo da tutte le parti ».

Seminario Didattico,

## educazione scientifica

### ALTRE PROPRIETÀ DEI GAS

In questa proposta vengono suggerite altre esperienze riguardanti la aria.

In particolare si fa in modo che i bambini riconoscano la presenza dell'aria intorno a loro e dentro di loro e che individuino altre proprietà dei gas.

**Obiettivi** - Con le attività proposte si vuole rafforzare nel bambino la convinzione che i gas sono oggetti reali e si vuole inoltre mostrare che i gas, a differenza dei liquidi e dei solidi, sono facilmente comprimibili.

**Materiale necessario** - Per ogni bambino occorrono: un recipiente trasparente, una cannuccia da bibita, due siringhe di plastica, un tubicino di gomma adattabile alle siringhe. Occorrono inoltre: una bottiglia, un imbuto di plastica, una bacinella trasparente abbastanza alta e un bicchiere.

### Come svolgere il lavoro in classe

- *Soffiare nell'acqua con cannuccie da bibita*

Distribuite ai bambini i recipienti trasparenti contenenti acqua e le cannuccie da bibita. Dite loro di introdurre una estremità della cannuccia nell'acqua, di soffiare delicatamente e di paragonare quanto osservano ora con ciò che hanno visto nelle precedenti esperienze sull'aria. Indirizzate la loro attenzione sulla provenienza dell'aria e sul cammino percorso da questa in modo da farli soffermare sulla relazione fra l'aria dell'ambiente intorno a loro e l'aria nel loro corpo.

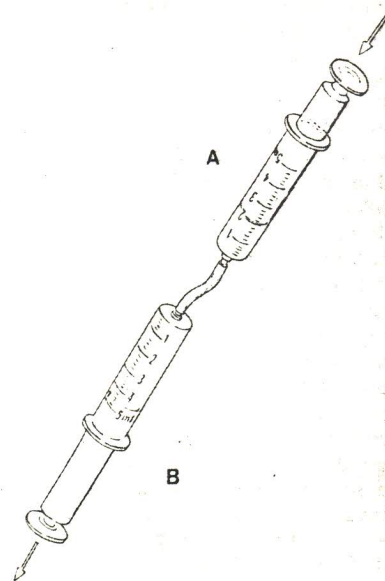
A questo punto chiedete ai bambini di suggerire come possono accorgersi dell'esistenza dell'aria intorno a loro e nel loro corpo. Dovrebbero facilmente rispondere che basta agitare le mani o muoversi velocemente per avvertire la sua presenza e anche ricordare che l'aria può far muovere oggetti come le foglie, i panni stesi, ecc. Per quanto riguarda l'aria contenuta nel corpo la si può « sentire » soffiando sulle mani o su oggetti leggeri che possono essere spostati.

**Osservazioni** - Questa attività vuole da un lato mettere in evidenza che

c'è aria anche nel nostro corpo e dall'altro offrire l'occasione di ribadire il concetto che, non essendo l'aria visibile, la sua presenza può essere evidenziata solo con prove indirette.

- *Con due siringhe di plastica*

Prendete due siringhe di plastica uguali A e B e il tubicino di gomma per collegarle. Riempite con acqua una siringa (A) fino a un certo livello. Collegatela mediante il tubicino di gomma alla siringa B inizialmente chiusa e spingendo il pistone di A fate osservare ai bambini che l'acqua spostandosi da A a B, spinge fuori lo stantuffo di B. Ripetete la esperienza esattamente allo stesso modo riempiendo questa volta la siringa A con aria. L'osservazione dell'aria che si trasferisce da A a B spostando lo stantuffo (vedi figura) dovrebbe rafforzare nei bambini la convinzione che i gas sono « oggetti reali ».



Dopo aver tolto il tubicino di gomma che collega le due siringhe, riempite con aria la siringa A e con acqua la siringa B, estraendo il pistone nei due casi fino allo stesso livello. Chiudete con un dito l'imboccatura della siringa A e spingete il pistone. Prendete nota della posizione a cui questo arriva. Ripetendo l'operazione con la siringa B dovrete arrivare insieme ai bambini alla conclusione che l'aria si comprime facilmente, mentre l'acqua, come tutti gli altri liquidi, è praticamente incompressibile.

Distribuite infine ai bambini siringhe e pezzi di tubicino e lasciateli liberi di effettuare con questi oggetti

tutte le prove che vogliono; aiutateli a spiegare le loro osservazioni qualora si trovassero in difficoltà.

*Osservazioni* - La sperimentazione in classe di questa attività ha mostrato che essa è stata seguita dai bambini con molta attenzione, probabilmente per la novità del lavoro proposto. Per quanto riguarda la proprietà dei gas di essere comprimibili è stato l'insegnante a introdurre tale termine perché nessun bambino, come era del resto prevedibile, lo ha usato spontaneamente.

bambini, dopo quanto hanno concluso nelle attività precedenti, dovrebbero rispondere facilmente che l'acqua non entra nel bicchiere perché questo contiene aria. Chiedete allora come si può procedere per far entrare l'acqua. I bambini dovrebbero rispondere che è necessario tirare via l'aria e, se hanno ancora a portata di mano il tubicino di gomma e le siringhe, certamente sapranno trovare da soli il modo più efficace per ottenere il risultato desiderato.

**Seminario Didattico, Pavia**

#### • *L'aria nella bottiglia*

Prendete la bottiglia e inserite in essa l'imbuto di plastica premendolo sull'imboccatura in modo che lateralmente l'aria non passi.

Versate l'acqua nell'imbuto fino a riempirlo e man mano che l'acqua scende nella bottiglia aggiungete nuova acqua nell'imbuto.

Fate notare ai bambini che l'acqua scende per un poco nella bottiglia e poi si arresta. Chiedete loro se sanno spiegare quanto osservano e se sanno indicare un modo per far di nuovo scendere l'acqua nella bottiglia. Se i bambini non riescono a spiegare da soli quanto osservano è bene che li aiutate voi.

*Osservazioni* - L'acqua a un certo punto non scende più perché l'aria contenuta nella bottiglia non può uscire e impedisce quindi l'accesso dell'acqua. Introducendo però nella bottiglia un tubicino di gomma (oppure sollevando l'imbuto) e consentendo quindi l'uscita dell'aria, l'acqua ricomincia a scendere dall'imbuto nella bottiglia.

La sperimentazione in classe di questa attività ha mostrato che essa è particolarmente utile ai bambini in quanto li induce a riflettere su esperienze a loro note. Infatti tutti sapevano che per far entrare l'acqua nella bottiglia bisogna alzare l'imbuto ma non avevano mai riflettuto sul fatto che facendo ciò si permette all'aria di uscire.

#### • *L'aria nel bicchiere*

Prendete la bacinella, riempitela di acqua, capovolgete in essa un bicchiere trasparente (o un barattolo di vetro) e immergetelo completamente nell'acqua. Chiedete quindi ai bambini perché l'acqua non va a riempire completamente il bicchiere. Per far notare meglio che il livello a cui arriva l'acqua dentro il bicchiere è inferiore a quello dell'acqua nella bacinella potreste introdurre nel bicchiere un oggetto che galleggi. I

## ANIDRIDE CARBONICA

proprietà distinguibile dell'aria:

quella di rendere frizzante l'acqua o la bibita in cui esso è contenuto. Altre proprietà dell'anidride carbonica verranno studiate nella successiva proposta.

**Obiettivi** - Con le attività suggerite, che vengono essenzialmente condotte dall'insegnante, si vuole che i bambini incomincino a riconoscere che gas diversi hanno proprietà diverse e che è possibile, mediante queste, distinguere un gas dall'altro.

**Materiale necessario** - Per svolgere la prima parte occorrono: un bicchiere trasparente; una bottiglietta di Coca-Cola; pastiglie di Alka-Seltzer e un sacchetto di plastica per alimenti (ad esempio Domopack: 30 sacchetti 18 x 22).

Per svolgere la seconda parte è necessario che vi procuriate, in farmacia o dal droghiere, del bicarbonato di sodio e dell'acido citrico in polvere oppure, se le trovate ancora, delle cartine per la preparazione dell'acqua da tavola frizzante in bustine separate (esse contengono rispettivamente bicarbonato di sodio e acido citrico). Occorrono inoltre un limone e un po' di aceto.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Con Alka Seltzer e Coca-Cola

Prendete un bicchiere trasparente parzialmente riempito di acqua, introducetevi una pastiglia di Alka-Seltzer e invitate i bambini ad indicarvi che cosa osservano. Essi noteranno senz'altro le bollicine che si sviluppano e non dovrebbe quindi essere difficile riconoscere, in base alla esperienza precedente sull'aria, che la presenza delle bollicine indica che la pastiglia di Alka Seltzer a contatto con l'acqua sviluppa un gas. Si tratta di aria oppure di un gas diverso?

Prendete allora una bottiglietta di Coca-Cola, apritela davanti ai bambini e versate del contenuto in un bicchiere. Fate notare che anche in questo caso si formano le bollicine, che indicano la presenza di gas nella Coca-Cola.

Agitate quindi la Coca-Cola rimasta nella bottiglietta, facendo notare ancora lo sviluppo di bollicine che in questo caso è molto intenso (schiuma).

Continuate ad agitare fino a che non si sviluppano più bollicine.

Fate ora assaggiare a uno o più bambini la Coca-Cola del bicchiere e quella della bottiglietta. Essi noteranno senz'altro che la Coca-Cola della bottiglietta, a differenza di quella del bicchiere, non « pizzica » più.

**Osservazioni** - Questa esperienza dovrebbe essere sufficiente a convincere i bambini che il gas contenuto nella Coca-Cola è diverso dall'aria in quanto rende la bibita « frizzante ».

Fate assaggiare poi anche l'acqua in cui avete fatto sciogliere l'Alka Seltzer. L'acqua è diventata frizzante; per i bambini non dovrebbe pertanto essere difficile concludere che il gas che si è prodotto introducendo l'Alka-Seltzer nell'acqua è probabilmente uguale a quello contenuto nella Coca-Cola.

Per rafforzare l'idea che l'Alka-Seltzer in acqua produce gas, prendete il sacchetto di plastica per alimenti, introducete sul fondo in un angolo una pastiglia di Alka-Seltzer e nell'altro un po' di acqua facendo in modo che non vengano a contatto. Chiudete quindi il sacchetto cercando di fare uscire l'aria in esso contenuta. Fate ora venire a contatto l'acqua con l'Alka-Seltzer: i bambini potranno osservare che il sacchetto andrà pian piano gonfiandosi per effetto del gas prodotto.

A questo punto è opportuno che introduciate voi il nome di questo nuovo gas: si tratta dell'anidride carbonica.

#### • Con bicarbonato di sodio e acido citrico

Prendete il bicarbonato di sodio e l'acido citrico in polvere e unite quantità circa uguali delle due polveri. Versate il miscuglio in un bicchiere d'acqua e fate nuovamente osservare ai bambini lo sviluppo di bollicine; invitate poi qualcuno di loro ad assaggiare l'acqua: essi noteranno senz'altro che è diventata frizzante e concluderanno quindi che il gas prodotto è ancora anidride carbonica. Sciogliete ora in un po' d'acqua solo la polvere di acido citrico e fate assaggiare la soluzione così ottenuta: essa avrà un gusto « acidulo », simile a quello del limone. Versando poi un po' di bicarbonato nella soluzione acidula otterrete ancora produzione di anidride carbonica. Proponete a questo punto ai bambini di far « reagire » il bicarbonato con altre sostanze acide (ad esempio: succo di limone, aceto): osserverete in tutti i casi lo sviluppo di anidride carbonica. Nella discussione aiutate, se necessario, i bambini ad arrivare alla conclusione che un modo per produrre anidride carbonica è quello di far reagire bicarbonato di sodio con sostanze opportune (acide).

Ricordate loro infine che anche nel caso dell'Alka-Seltzer il bicarbonato di sodio e l'acido citrico o tartarico (contemporaneamente contenuti nella pastiglia effervescente), reagendo in-

sieme quando vengono a contatto con l'acqua, producono anidride carbonica.

Chiedete infine ai ragazzi di leggere la composizione dei « preparati » per bibite frizzanti (cartine per acqua da tavola, Alka-Seltzer, Diger Seltz, cartine per aranciata ecc.) e fate notare come in ognuna di esse siano presenti il bicarbonato di sodio e altre sostanze (acide) con cui esso possa interagire.

Seminario Didattico, Pavia

# LEZIONE N° 20

## ALCUNE PROPRIETÀ DELL'ANIDRIDE C.

(Rassegnazione e individuazione proprietà di tale gas)

**Obiettivi** - Si vuole che i bambini individuino alcune proprietà dell'anidride carbonica sfruttando interazioni opportune.

**Materiale necessario** - Per svolgere le attività occorrono: una bottiglietta a collo stretto, palloncini di gomma, alcuni recipienti con l'imboccatura larga (barattoli o vaschette), fiammiferi e cannuce da bibita. Occorrono inoltre bicarbonato, aceto e acqua di calce.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Confronto tra palloncini

Proponete ai bambini di studiare altre proprietà dell'anidride carbonica. Nelle esperienze che seguono, per produrre anidride carbonica, conviene usare la reazione bicarbonato di sodio-aceto, che è molto comoda ed efficace.

Prendete allora la bottiglietta a collo stretto, introducetevi un cucchiaino di bicarbonato cercando di non sporcare le pareti (potrete farlo utilizzando un imbuto o un foglio di carta arrotolato a cono) e quindi versatevi un po' d'aceto. Chiudete subito la apertura della bottiglietta con un palloncino di gomma: osserverete il palloncino gonfiarsi. (L'esperienza riuscirà meglio se avrete preventivamente gonfiato un paio di volte il palloncino in modo da rendere più elastica la gomma).

Quando lo sviluppo di anidride carbonica è terminato chiudete il palloncino e staccatelo dalla bottiglietta. Chiedete ai bambini come mai il palloncino si è gonfiato e accertatevi che tutti abbiano capito che in esso c'è anidride carbonica.

Prendete poi un altro palloncino delle stesse dimensioni del precedente, ma possibilmente di colore diverso, e gonfiate con aria usando una pompa in modo che assuma circa lo stesso volume di quello gonfiato con anidride carbonica.

Lasciate cadere contemporaneamente i due palloncini dalla massima altezza che potete (ad esempio salendo su una sedia e alzando le braccia). Ripetete l'esperienza più volte finché i bambini noteranno che il palloncino gonfiato con anidride carbonica arriva a terra sempre per primo. Invitateli a formulare ipotesi che spieghino il diverso comportamento dei due palloncini e aiutateli, se necessario, a concludere che l'anidride carbonica pesa più dell'aria.

**Osservazioni** - Questa attività risulterà ovviamente più divertente se i bambini avranno a disposizione numerosi palloncini e se potranno ese-

guire da soli le operazioni prima descritte ed eventualmente anche altre prove che possono loro venire in mente.

Può essere utile, inoltre, discutere con i bambini richiamando le loro esperienze con i palloncini comperati alla fiera.

Soffermate l'attenzione in particolare sul fatto che tali palloncini tendono a salire se lasciati liberi e quindi contengono gas più leggeri dell'aria. Potreste a questo punto aggiungere che il gas che dovrebbe essere usato per gonfiare i palloncini si chiama elio. Potreste anche precisare che in qualche caso viene usato un gas leggero, meno costoso dell'elio, che si chiama idrogeno. Tale gas è però infiammabile e può esplodere; per prudenza, non sapendo con quale gas sono stati gonfiati i palloncini, è bene fare molta attenzione a non avvicinarli a fiammiferi accesi o a sigarette.

#### • Lo spegnimento della fiamma

Produce ora anidride carbonica in un barattolo di vetro ad imboccatura larga (ad esempio in un barattolo della marmellata) e mostrate che inserendovi un fiammifero acceso o una candela la fiamma si spegne immediatamente.

Un'altra proprietà molto importante dell'anidride carbonica è quindi quella di impedire la combustione.

**Osservazioni** - In tutte le classi in cui si è sperimentata questa attività è stato molto interessante per i bambini vedere che la fiamma si spegne a contatto con l'anidride carbonica. Tale fenomeno ha permesso ai bambini di ricordare altre occasioni in cui avevano sentito raccontare che si era fatta un'osservazione analoga (ad esempio nelle cantine durante la fermentazione dell'uva).

#### • L'intorbidimento dell'acqua di calce

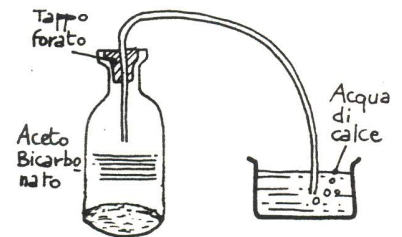
Un'altra proprietà dell'anidride carbonica (che viene spesso sfruttata dai chimici per individuare tale gas) è quella di intorbidire l'acqua di calce.

Per produrre acqua di calce è sufficiente sciogliere in acqua dell'ossido di calcio (noto anche come calce viva) e lasciare la soluzione a riposo in recipiente chiuso in modo che l'idrato di calcio in eccesso si depositi sul fondo e la soluzione diventi limpida. Per evitare che agitandola il precipitato ritorni in sospensione, è opportuno travasare sempre la soluzione molto delicatamente.

Potete ora mostrare ai bambini il fenomeno dell'intorbidimento dell'acqua di calce. Per questo produce

anidride carbonica nella bottiglietta a collo stretto, raccogliete il gas nel palloncino e fatelo poi gorgogliare nell'acqua di calce.

Invece di raccogliere l'anidride carbonica nel palloncino potreste anche farla gorgogliare direttamente nell'acqua di calce mediante un tubicino inserito nel tappo della bottiglietta:



È interessante a questo punto far notare ai bambini che è possibile intorbidire l'acqua di calce anche soffiandoci dentro con una cannuccia per un certo tempo, mostrando così che l'aria che espiriamo contiene anidride carbonica.

Seminario Didattico, Pavia

LEZIONE n° \_\_\_\_\_

parti b) e c) sono necessari sacchetti di plastica, lievito di birra, acqua ossigenata possibilmente a 24 volumi, un recipiente a collo stretto, una provetta, palloncini di gomma e fiammiferi.

• *Ancora sull'anidride carbonica*

Prima di iniziare l'attività richiamate insieme ai bambini le proprietà dell'anidride carbonica che hanno finora esaminato e cioè: 1) rende frizzante l'acqua o le bibite; 2) pesa più dell'aria; 3) ostacola le combustioni; 4) intorbida l'acqua di calce. Se l'interesse dei bambini è ancora vivo potete far loro presente che l'anidride carbonica interviene in molti processi come ad esempio nella lievitazione del pane e dei dolci.

*Osservazioni* - I lieviti chimici (lievito Bertolini, ecc.) hanno una composizione analoga a quella delle polveri effervescenti (bicarbonato di sodio e fosfato acido di sodio). A contatto con l'umidità della pasta si sviluppa anidride carbonica che « gonfia » la pasta rendendola soffice. I lieviti naturali invece (lievito di birra) contengono batteri che producono anidride carbonica trasformando l'amido della farina. In questo caso il processo di lievitazione è abbastanza lento e la pasta deve essere lasciata per un paio di ore al caldo (25-30 °C). Per mostrare lo sviluppo di anidride carbonica da parte dei lieviti potete mettere del lievito chimico con un po' di acqua in un sacchetto di plastica per alimenti ed osservare che esso frizza gonfiando quasi subito il sacchetto. (Nel caso del lievito naturale invece è necessario aggiungere anche della farina e aspettare qualche ora tenendo il sacchetto al caldo prima che esso si gonfi.)

• *Come preparare l'ossigeno*

Prendete il sacchetto di plastica per alimenti e introducete in un angolo mezzo cucchiaino circa di lievito di birra e nell'altro mezzo bicchiere di acqua ossigenata a 24 volumi, facendo in modo che le due sostanze non vengano in contatto. Cercate di far uscire tutta l'aria contenuta nel sacchetto, poi chiudetelo e infine fate venire a contatto il lievito con l'acqua ossigenata. Noterete che si sviluppa del gas che gonfia il sacchetto. Ripetete ora l'esperienza facendo in modo che la reazione acqua ossigenata-lievito di birra avvenga all'interno del recipiente a collo stretto. Avvicinate quindi un fiammifero acceso al collo del recipiente: vedrete subito la fiamma ravvivarsi. Se avvicinate invece un fiammifero appena spento ma con la brace ancora incandescente, vedrete riaccendersi il fiam-

mifero. Fate notare ai bambini l'importante proprietà del gas appena prodotto: esso, a differenza della anidride carbonica, favorisce la combustione. Introducete voi il nome di questo nuovo gas: l'ossigeno.

*Osservazioni* - Per ampliare l'esperienza dei bambini potete far loro presente che si ha produzione di ossigeno facendo interagire acqua ossigenata anche con altre sostanze, tra cui, ad esempio, il sangue. Ricordate a tale proposito le bollicine che si formano quando si disinfetta una ferita con acqua ossigenata.

• *Come raccogliere l'ossigeno*

L'esperienza appena svolta può essere condotta in modo da raccogliere l'ossigeno. Per questo potete, ad esempio, chiudere l'apertura del recipiente a collo stretto con un palloncino sgonfio, come avete già fatto per raccogliere l'anidride carbonica.

*Osservazioni* - Un altro metodo, comunemente usato nei laboratori per raccogliere i gas è il seguente: si riempie una provetta con le sostanze che possono reagire (nel nostro caso con acqua ossigenata e un po' di lievito di birra) e, tappando con un dito la bocca della provetta, la si capovolge rapidamente in un recipiente contenente acqua, in modo che l'apertura della provetta si mantenga sotto il pelo del liquido. In breve tempo si noterà che il livello del liquido nella provetta si abbassa a causa della produzione del gas che, raccogliendosi in alto nella provetta, sposta l'acqua ossigenata.

• *Una importante proprietà*

Per completare lo studio sull'ossigeno fate presente ai bambini che esso è indispensabile nella respirazione degli animali e vegetali.

Seminario Didattico, Pavia

## educazione scientifica

### UN ALTRO GAS: L'OSSIGENO

In questa proposta viene dapprima completato lo studio dell'anidride carbonica accennando ad un importante processo in cui tale gas viene prodotto; successivamente viene presentato ai bambini un altro gas, la cui presenza è essenziale per la vita: l'ossigeno.

*Obiettivi* - Si vuole mostrare ai bambini che è possibile produrre ossigeno ed esaminare una proprietà caratteristica di questo gas: quella di alimentare le combustioni.

*Materiale necessario* - Per svolgere la parte a) occorrono: lievito per dolci (Bertolini, ecc.), lievito di birra, farina e sacchetti di plastica per alimenti (del tipo Domopak). Per le



## educazione scientifica

---

### TEST DI VERIFICA

Riportiamo di seguito quattro quesiti che servono per verificare se i bambini hanno appreso i concetti sviluppati nelle ultime otto proposte di lavoro. Quando avrete corretto le risposte dei bambini riesaminate con loro ciascun quesito.

**Materiale necessario** - Stecchini, fili di ferro, 2 bicchieri di plastica contenenti l'uno zucchero a velo, e l'altro fecola e tre palloncini gonfiati rispettivamente con aria, anidride carbonica e ossigeno.

1) Mostrate ai bambini due stecchini e un pezzo di filo di ferro della stessa lunghezza, tutti ricoperti con nastro adesivo non trasparente. Dite loro che alcuni oggetti sono di legno e altri di metallo; invitateli ad annotare sul quaderno le interazioni che potrebbero sfruttare per distinguere gli uni dagli altri.

2) Mostrate ai bambini due bicchieri contenenti rispettivamente zucchero a velo e fecola. Chiedete di annotare quale interazione può essere utilizzata per riconoscere la fecola.

3) Mostrate ai bambini i due palloncini gonfiati rispettivamente con anidride carbonica e con aria precisando cosa contengono. Chiedete loro di annotare sul quaderno in che modo potrebbero procedere per riconoscere ad esempio il palloncino che contiene anidride carbonica.

4) Ripetete la richiesta di cui al n. 3) mostrando ai bambini due palloncini gonfiati questa volta rispettivamente con anidride carbonica e ossigeno.

Seminario Didattico, Pavia

Classe

IV

l IV

procedimento così generale e così importante che è bene non considerare mai definitivamente chiuso l'argomento, ma riprenderlo di tanto in tanto con metodi e finalità adeguate ai vari livelli scolari.

La prima attività che viene proposta per la IV classe prevede la classificazione delle sostanze in « solidi », « liquidi » e « gas » ma può essere opportuno farla precedere da alcune attività che possano chiarire ai ragazzi l'importanza delle classificazioni e i criteri da seguire nel classificare. Dato che le attività suggerite per il primo ciclo potrebbero tediarli i ragazzi più grandi, la scelta delle attività di classificazione è lasciata alla iniziativa e alla fantasia del maestro, tuttavia ci sembra utile offrire qualche spunto, citando alcuni esempi che si sono rivelati didatticamente efficaci:

- a) classificazione e schedatura dei libri della biblioteca di classe;
- b) esame delle collezioni personali dei ragazzi e discussione dei criteri seguiti per la classificazione;
- c) raccolta e classificazione di cartoline relative agli argomenti di geografia che vengono via via studiati;
- d) raccolta di una collezione scientifica (minerali, foglie, insetti ecc.) e catalogazione degli esemplari.

Queste attività di classificazione devono avere un duplice obiettivo:

- a) fare capire ai ragazzi che classificare vuol dire mettere ordine e che come è necessario riordinare materialmente gli oggetti (per es. i libri) per poterli ritrovare, così è necessario mettere ordine nelle proprie conoscenze, studiando oggetti e fenomeni non alla rinfusa, ma per grandi categorie aventi proprietà comuni;
- b) far notare che qualunque operazione scientifica, come ad esempio una classificazione, deve essere accompagnata da una puntuale registrazione (non basta collocare i libri in bell'ordine su appositi scaffali, ma bisogna farne la schedatura). Questo procedimento dovrà essere sempre mantenuto anche in seguito, perché costituisce uno dei cardini della metodologia scientifica.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### CLASSIFICAZIONE INTUITIVA DELLE SOSTANZE IN SOLIDI, LIQUIDI, GAS

I bambini, nelle prime tre classi elementari, fanno di solito numerosi esercizi di raggruppamento e classificazione degli oggetti in base alle proprietà, tuttavia la classificazione è un

**Materiale necessario** - Tre vassoi contrassegnati con le lettere A, B, C; alcuni oggetti solidi (per es. un sasso, un pezzo di gesso, una biglia) e alcuni barattoli di vetro uguali e chiusi da un coperchio, contenenti rispettivamente: sabbia, farina, chiodi, acqua, latte, olio; un barattolo uguale ai precedenti vuoto.

### Come svolgere il lavoro in classe

• Disponete sulla cattedra i vassoi A e B e l'altro materiale eccetto il barattolo vuoto. Invitate alcuni ragazzi a turno a classificare gli oggetti suddividendoli in due gruppi che andranno collocati nei vassoi A e B. Fate spiegare i criteri usati per la classificazione e discuteteli con il resto della classe; fate registrare ogni volta la classificazione fatta.

**Osservazioni** - Se i ragazzi suddividero gli oggetti mettendo in un vassoio quelli contenuti nel barattolo e nell'altro i rimanenti, chiarite che volete classificare i vari « oggetti » indipendentemente dal barattolo in quanto questo serve solo da recipiente. Se viene tentata una classificazione in base al colore (per es. farina, latte e gesso nel gruppo di oggetti bianchi) fate notare la scarsa utilità di classificazioni che portino ad includere nello stesso gruppo oggetti così diversi come il latte e il gesso.

Se nessun ragazzo lo suggerisce, iniziate voi stessi la classificazione, mettendo un oggetto solido in A e un barattolo con un liquido in B; invitate quindi i ragazzi a completare la classificazione, scegliendo a turno un oggetto e ponendolo nel vassoio appropriato.

Incominciate a chiamare con naturalezza il vassoio A come « vassoio dei solidi » e B come « vassoio dei liquidi ».

• Ponete ora sulla cattedra il barattolo vuoto e invitate un ragazzo a collocarlo nel vassoio appropriato. Se, come è probabile, verrà collocato nel vassoio dei solidi, precisate ancora una volta che deve essere classificato « l'oggetto » che è contenuto nel barattolo.

I ragazzi risponderanno che è vuoto; voi insistete dicendo che non è vero e stimolateli a « indovinare » cos'è l'oggetto contenuto nel barattolo, chiedendo via via che esso non ha colore, non ha odore, è trasparente, è indispensabile alla vita ecc... Sicuramente, guidando la discussione, potrete ottenere la risposta corretta: nel barattolo c'è solo aria.

Poiché risulterà evidente che l'aria non può essere collocata né in A né in B, proponete di collocarla in un nuovo vassoio, C, che da ora in poi chiamerete il « vassoio dei gas ».

**Osservazione** - Se qualche ragazzo facesse notare che anche gli altri barattoli contengono aria e che di aria ce n'è dappertutto, dite che l'osservazione è giusta e che desiderate appunto far notare la presenza dell'aria prima di studiarne a fondo le proprietà.

G.B.

classificazione divenga consapevole, attraverso un esame comparativo delle proprietà dei diversi stati di aggregazione.

La presente proposta si limita all'esame delle proprietà tipiche dei solidi e dei liquidi.

**Materiale necessario** - Due vassoi contrassegnati con le lettere A e B; alcuni oggetti solidi (ad esempio un sasso, un gessetto, una biglia ecc.); alcuni barattoli di vetro contenenti rispettivamente: sabbia, farina, chiodini, acqua, latte, olio.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Con i solidi

Disponete sulla cattedra i vassoi A e B contenenti rispettivamente gli oggetti solidi e quelli liquidi. Invitate a turno i ragazzi a descrivere dettagliatamente le proprietà dei singoli oggetti contenuti in A e fate registrare quelle che, secondo il parere generale, sono comuni a tutti gli oggetti solidi.

Se i ragazzi incontrassero difficoltà, fateli riflettere sul modo con il quale gli oggetti solidi possono essere tolti dal recipiente che li contiene, trasportati o raccolti se cadono a terra. Invitate i ragazzi a dire cosa accade alla forma di un solido durante le operazioni precedenti e a controllare con il tatto la « consistenza » dei solidi.

*Osservazioni* - Da questa prima attività, dovrebbero emergere le seguenti proprietà dei solidi:

- a) i solidi hanno una forma propria, indipendente da quella del recipiente che li contiene;
  - b) in genere sono duri (difficilmente penetrabili con un dito);
  - c) non richiedono un recipiente per essere trasportati ma possono essere raccolti e trasferiti con le mani.
- La prima delle proprietà elencate è decisamente la più importante in quanto caratterizza lo stato solido.

#### • Con i liquidi

Invitate ora i ragazzi a esaminare in modo analogo il comportamento dei liquidi permettendo loro di manipolarli e ponendo voi stessi le seguenti domande:

- a) Come possono essere tolti dal recipiente?
- b) Se vengono versati su un piano come possono essere raccolti?
- c) Se si scuote un recipiente contenente un liquido come si comporta il liquido in esso contenuto?
- d) Se si travasa un liquido da un reci-

piente a un altro di forma diversa, quale forma assume?

e) Se un recipiente contenente un liquido viene inclinato in vari modi, come si dispone la superficie libera del liquido?

f) È facile penetrare un liquido con un dito? Più o meno facile che per il solido?

*Osservazioni* - Per rendere più evidente il fatto che il liquido non ha forma propria è opportuno far travasare il liquido da un recipiente largo e basso a uno alto e stretto.

Per convincere i ragazzi che la superficie libera di un liquido si dispone sempre orizzontalmente è consigliabile far appoggiare sulla lavagna il recipiente, inclinarlo in vari modi diversi, e far disegnare ogni volta sulla lavagna il piano della cattedra, il contorno del recipiente e quello della superficie libera del liquido in esso contenuto; il fenomeno sarà ancora più evidente se metterete a galleggiare una barchetta di carta o un sughero. Al termine di questa seconda attività dovrebbero essere emerse le seguenti proprietà dello stato liquido:

- a) i liquidi non hanno forma propria ma assumono quella del recipiente che li contiene;
- b) la loro superficie libera si dispone sempre orizzontalmente (secondo un piano parallelo al pavimento);
- c) sono facilmente penetrabili;
- d) hanno bisogno di un recipiente per essere trasportati;
- e) se versati si spandono in uno strato sottile e possono essere « assorbiti » da uno straccio o da una carta assorbente.

Le prime due proprietà elencate sono quelle che caratterizzano veramente lo stato liquido, perciò sono le più importanti.

#### • Con la sabbia e la farina

Richiamate ora l'attenzione dei ragazzi sulla sabbia e sulla farina e assicuratevi che essi non abbiano dubbi nel classificarli come solidi.

Se dubbi ci fossero fate esaminare le particelle con una lente di ingrandimento: sarà facile notare che ogni granello di sabbia o di farina ha una forma propria.

Fate anche osservare che gli oggetti in polvere, se versati, non si spandono in strato sottile ma formano mucchi; non possono essere assorbiti da uno straccio o da carta assorbente; la loro superficie libera non si dispone necessariamente secondo un piano orizzontale. Le polveri perciò non possono essere classificate come liquidi anche se, sotto alcuni aspetti possono ricordarne il comportamento.

G.B.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### PROPRIETÀ DELLO STATO SOLIDO E DELLO STATO LIQUIDO

Nelle attività precedenti i ragazzi hanno operato una classificazione delle sostanze in solidi, liquidi e gas su basi intuitive; è importante ora che tale

PROPRIETÀ DEI SOLIDI e DEI LIQUIDI

1) scegli fra queste definizioni le più idonee a definire un solido.

a) un solido ha forma propria.

b) un solido ha bisogno di un recipiente per essere trasportato.

c) un solido può essere "assorbito" con uno straccio.

d) un solido può essere duro.

e) un solido non ha forma propria.

f) un solido si può trasportare con le mani.

2) sottolinea di rosso le caratteristiche dei liquidi

a) un liquido ha forma propria.

b) un liquido non ha forma propria, ma assume quella del recipiente che lo contiene.

c) un liquido può essere "assorbito" con una spugna.

d) un liquido si dispone sempre ORIZZONTALMENTE

e) un liquido si dispone sempre verticalmente

# ESERCIZIO per la classe 4<sup>a</sup>

## Solidi e liquidi

metti una croce vicino ai solidi

metti un puntino vicino ai liquidi

### ÈLENCO

- 1) FARINA
- OLIO
- ACQUA
- LATTE
- SABBIA
- SASSO
- BIRO
- QUADERNO
- COCA-COLA
- GOMMA
- VETRO
- ACETO
- SALE
- CHIODI
- ORECCHINO
- SALIVA
- ARIA

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE  
DEI SOLIDI ?

1)

2)

3)

QUALI SONO LE CARATTERISTICHE  
DEI LIQUIDI ?

1)

2)

3)

4)

## educazione scientifica: scienze fisiche

### ANCHE L'ARIA È UN OGGETTO

I ragazzi hanno certo familiarità con gli oggetti solidi e liquidi ma probabilmente non hanno mai soffermato la loro attenzione sul fatto che anche i gas sono oggetti reali in quanto occupano spazio e possono essere percepiti dai sensi.

Il vivere costantemente immersi nell'aria ci porta a non avvertirne la presenza e spesso i ragazzi identificano l'aria con il « niente ». Inoltre la varietà di gas con i quali veniamo a contatto nella nostra vita quotidiana è assai limitata; il fatto che essi si diffondono rapidamente nell'aria rende spesso assai difficile il percepirli.

Tuttavia alcuni gas sono altamente tossici, per esempio il gas di cucina, il gas di scarico delle automobili, alcuni gas provenienti da lavorazioni chimiche, ed anche per questo è bene che i ragazzi divengano consapevoli della loro esistenza e ne conoscano le proprietà.

**Avvertenza** - Lo scopo della proposta è quello di convincere i ragazzi che l'aria è un oggetto reale anche se molte delle sue proprietà sono diverse da quelle dei solidi e dei liquidi.

**Materiale necessario** - Siringhe di plastica per iniezioni da 10 o 20 cm<sup>3</sup>. Sacchetti di plastica trasparente (per esempio quelli per conservare gli alimenti), elastici, una o più lenti di ingrandimento, un secchio, un bicchiere, sabbia o farina, acqua.

### Come svolgere il lavoro in classe

- Anche l'aria si può percepire

Iniziate l'attività con una discussione generale: chiedete ai ragazzi di indicare in qual modo e con quali sensi essi possono percepire la presenza dell'aria.

Dovrebbero emergere le seguenti osservazioni: l'aria non viene percepita dalla vista: è incolora; non viene percepita dall'olfatto: è inodore; non viene percepita dal gusto: è insipore; se è immobile non la possiamo avvertire neppure con il tatto.

Tuttavia molte prove indirette ci convincono della sua presenza intorno a noi.

Se agitiamo le mani o tira il vento, o gira un ventilatore, la « sentiamo » sulla pelle e « vediamo » spostarsi gli oggetti che essa muove (per esempio le foglie agitate dal vento). Se soffiando con una cannuccia in un bicchiere d'acqua vediamo le bollicine di aria che salgono in superficie.

Già il fatto che possa stimolare, anche se indirettamente, i nostri sensi, ci porta a ritenere che l'aria è un oggetto; vediamo ora se è possibile raccogliere prove del fatto che essa occupa spazio.

- Anche l'aria occupa uno spazio

Prendete tre sacchetti di plastica uguali e riempiteli circa in egual misura il primo con sabbia o farina, il secondo con acqua e il terzo con aria (non sarà necessario gonfiarlo con la bocca: basterà, dopo averlo ben allargato, chiuderne l'imboccatura attorcigliandola). Chiudeteli tutti e tre con un elastico. Invitate i ragazzi a manipolarli: il sacchetto contenente aria mostrerà una consistenza analoga a quella dei sacchetti contenenti la sabbia e l'acqua, indicando che anche l'aria, come la sabbia e l'acqua, è un oggetto materiale.

Prendete ora un secchiello contenente acqua e segnatene il livello sulla parete. Immergetevi il sacchetto contenente la sabbia, segnete di nuovo il livello dell'acqua e chiedete ai ragazzi di spiegare perché si è innalzato. Quando sarà chiaro a tutti che il livello dell'acqua si è innalzato perché la sabbia occupa spazio, ripetete l'esperienza con il sacchetto pieno di acqua e infine con quello pieno di aria: in

questo ultimo caso abbiate cura di mantenere il sacchetto completamente immerso: risulterà evidente che il livello dell'acqua si innalza perché l'aria come l'acqua, come la sabbia, occupa spazio; essa è quindi un oggetto.

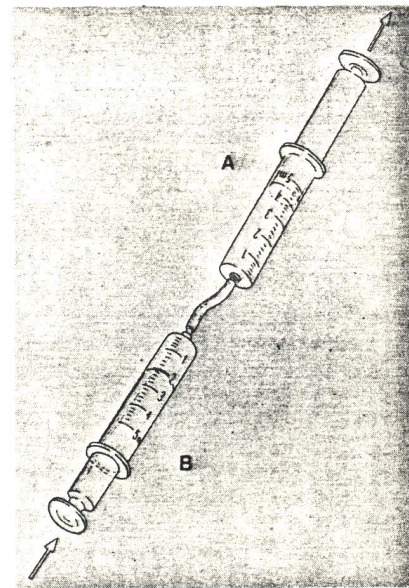
Tenendo il sacchetto pieno d'aria sempre immerso, bucatelo con uno spillo: vedrete l'aria uscire sotto forma di bollicine, il sacchetto sgonfiarsi e il livello dell'acqua scendere progressivamente.

**Osservazioni** - Per rendere più evidente l'innalzamento del livello dell'acqua è bene che il diametro del secchio non sia molto maggiore di quello dei sacchetti.

Per accertarvi che i ragazzi abbiano ben capito potete proporre loro di eseguire e spiegare l'esperienza seguente: prendete un recipiente contenente acqua, capovolgete un bicchiere e immergetelo: perché l'acqua non sale completamente nel bicchiere? Come si deve fare per farla entrare?

- Un'esperienza per convincersi

Prendete ora una siringa di plastica (A) e riempitela con acqua fino a un certo livello. Collegatela mediante un tubicino di gomma a una siringa eguale (B) inizialmente chiusa e spingendo il pistone di A fate osservare ai ragazzi che l'acqua, spostandosi da A a B, spinge fuori lo stantuffo di B. Ripetete l'esperienza allo stesso modo riempiendo la siringa A di aria.



L'osservazione dell'aria che si trasferisce da A a B spostando lo stantuffo rafforzerà nei ragazzi la convinzione che l'aria è un oggetto reale.

G. B.



*nella lezione precedente*

venivano prese in esame le proprietà che sono comuni a tutti gli oggetti (essere percepiti dai sensi e occupare spazio). Nella presente proposta vengono esaminate quelle proprietà dell'aria che sono caratteristiche dello stato gassoso.

**Avvertenza** - Le attività proposte mirano ad instaurare nei ragazzi l'abitudine a procedere, nelle loro osservazioni, mediante confronti accurati; il confronto tra oggetti e fenomeni è infatti alla base della conoscenza scientifica.

**Materiale necessario** - Un sasso, sacchetti di plastica trasparenti, elastici, siringhe di plastica da iniezioni da 10 o 20 ml, acqua.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • L'aria non ha forma propria

Ponete sulla cattedra un sasso e due sacchetti di plastica trasparente ben chiusi con un elastico e parzialmente riempiti l'uno con acqua e l'altro con aria.

Invitate i ragazzi a manipolare i tre oggetti, cercando di far assumere loro varie forme.

Risulterà chiaro che mentre il sasso rimane inalterato, l'acqua e l'aria adeguano la loro forma a quella che i ragazzi impartiscono ai sacchetti. Un altro modo per rendere evidente il fenomeno è quello di stringere un elastico o una cordicella intorno ai tre oggetti, nella zona centrale. Nel caso dell'acqua e dell'aria risulterà una strozzatura e il mutamento di forma sarà appariscente.

Si può concludere che l'aria, come l'acqua, a differenza dei solidi, non ha forma propria.

#### • I gas e i liquidi sono fluidi

Distribuite le siringhe ai ragazzi e lasciate loro il tempo di esaminarle con calma invitandoli poi a usarle per provare ad aspirare ed espellere successivamente aria, acqua, sabbia.

I ragazzi noteranno che mentre l'aria e l'acqua scorrono con facilità attraverso il piccolo foro della siringa, la sabbia non viene aspirata. Se si versa la sabbia nella siringa e poi si cerca di espellerla con il pistone, l'operazione non riesce. La stessa cosa succede, per esempio, con la farina; infatti i solidi, anche se finemente suddivisi, non scorrono.

Il termine più corretto per indicare la proprietà di scorrere tipico di liquidi e gas è il verbo « fluire ». Per questo i liquidi e i gas vengono complessivamente chiamati « fluidi ».

**Osservazioni** - Potete ricordare con i ragazzi i numerosi casi in cui essi hanno visto dei liquidi scorrere (i fiumi, l'acqua che esce dal rubinetto, la bibita versata dalla bottiglia ecc.) e fare una piccola ricerca sulle parole che derivano da fluire: per esempio fiume, affluente, flusso ecc.

#### • L'aria non ha un volume proprio

Nelle prime due attività sono state esaminate due proprietà che sono comuni a liquidi e gas e differenziano i fluidi dai solidi: il non avere forma propria e il possedere la capacità di fluire. Ora verranno invece esaminate

le proprietà che differenziano i gas dai liquidi.

Date ai ragazzi una siringa di plastica, fate aspirare in essa un po' d'acqua e annotatene accuratamente il volume. Dite ai ragazzi di premere il pistone tenendo ben chiuso con un dito il foro di uscita della siringa e di osservare attentamente se si verifica una variazione nel volume dell'acqua contenuta nella siringa.

Ripetete l'operazione con l'aria. Sarà facile notare che mentre il volume dell'acqua non varia, quello dell'aria diminuisce notevolmente, dipendentemente dalla forza con la quale viene spinto il pistone.

Si può concludere pertanto che l'aria non solo non ha una forma propria ma non ha nemmeno un volume proprio: il volume che essa occupa può infatti venire modificato.

#### • I gas diffondono nell'ambiente

Cercate di rifarvi alle esperienze personali dei ragazzi per fare loro riconoscere che un'altra proprietà tipica dei gas è quella di « diffondere ».

Diffondere significa occupare tutto lo spazio disponibile, anziché raccogliersi in una determinata zona. Se per esempio si introduce acqua in un palloncino di gomma essa si raccoglie sul fondo; se invece si introduce aria soffiando con la bocca o con una pompa il palloncino si gonfia in modo uniforme dimostrando che l'aria si è distribuita ugualmente dappertutto.

Quando a distanza percepiamo l'odore di un oggetto, per esempio il profumo di un fiore o di una torta che cuoce nel forno, vuol dire che quell'oggetto emana un gas profumato e che quel gas diffonde attraverso l'aria fino a giungere a contatto con le mucose del nostro naso.

Cogliete l'occasione per ricordare ai ragazzi che proprio la diffusibilità dei gas rende così pericolosi quelli di essi che sono tossici: se esce gas dai fornelli di cucina esso diffonde rapidamente in tutta la casa: se i presenti non se ne accorgono a tempo lo respirano e possono morire avvelenati. Anche i gas di scarico delle automobili sono tossici: ricordate che alcuni ragazzi che si erano rinchiusi in un garage e avevano avviato per gioco il motore dell'automobile sono morti intossicati.

Concludete l'attività dicendo ai ragazzi che avranno modo in seguito di esaminare direttamente alcuni gas diversi dall'aria e potranno constatare che tutti posseggono le proprietà identificate per l'aria:

- i gas sono fluidi, cioè non hanno forma propria e scorrono.
- i gas non hanno volume proprio
- i gas diffondono nell'ambiente.

G.B.

VERIFICA U.D. 3/4

classi 4<sup>e</sup> e 5<sup>e</sup>

PROPRIETÀ DEI GAS

Elencare le proprietà dei gas

1)

2)

3)

4)

5)

6)

HA FORMA PROPRIA	NON HA FORMA PROPRIA	E' DURO	SI TRASPORTA CON LE MANI	HA BISOGNO DI UN RECIPIENTE	FLUISCE SCORRE	SI DIFFONDE	PUO' ESSERE ASSORBITO	SI DISPONE ORIZZONTALMENTE	SI COMPRIE
GAS									
SO LI DO									
LI QUI DO									

COMPLETA LA TABELLA

li: cubetti di ghiaccio, quadretti di canfora, un pezzetto di paraffina, un pezzetto di filo di stagno di quello usato per la saldatura dei circuiti elettrici (reperibile presso un normale negozio di elettricista), una biglia di acciaio, acqua, alcool, vassoi di alluminio per alimenti della più piccola misura disponibile e un fornello elettrico a piastra.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • La fusione del ghiaccio

Riprendete l'attività di classificazione invitando un ragazzo a collocare gli oggetti solidi nel vassoio A e gli oggetti liquidi in B. (Il ghiaccio deve essere contenuto nei vassoi piccoli di alluminio; l'acqua e l'alcool in recipienti larghi e bassi per facilitare l'evaporazione.)

Nel giro di pochi minuti i ragazzi constateranno che il ghiaccio sarà diventato liquido e perciò si dovrà spostarlo da A e B.

*Osservazioni* - I ragazzi, nel descrivere il fenomeno, useranno probabilmente l'espressione: « Il ghiaccio si è sciolto ». Precisate che benché il verbo sciogliere venga usato abitualmente in tal senso nell'uso corrente (si dice per esempio: la neve si è sciolta), il termine scientificamente corretto è « fondere ». Perciò sarà meglio dire: il ghiaccio è fuso.

#### • Altri oggetti fondono?

Invitate i ragazzi a verificare se fenomeni analoghi alla fusione del ghiaccio avvengano anche per gli altri oggetti classificati e discutete con loro come eseguire un controllo corretto. È per esempio possibile operare nel modo seguente.

Fate disegnare accuratamente su un foglio il contorno di tutti gli oggetti solidi, e segnare il livello dei liquidi nei contenitori.

Incaricate uno o più ragazzi di eseguire controlli periodici (per esempio una volta al giorno) e di avvisare la classe non appena si verificassero variazioni sensibili.

Nel giro di alcuni giorni dovrebbero notare che il livello dell'alcool e dell'acqua si abbassa e dopo un tempo più lungo (alcune settimane) che anche le dimensioni del quadretto di canfora diminuiscono.

Chiedete ai ragazzi di spiegarvi dove sono finite la canfora, l'alcool, e l'acqua mancanti. Se hanno ben compreso le attività sui gas, dovrebbero rispondervi che sia l'alcool che l'acqua che la canfora sono diventati gas e sono diffusi nell'aria.

*Osservazioni* - Informate i ragazzi che quando un liquido diventa gas si dice che « evapora » e, se lo ritenete opportuno, precisate che quando un solido si trasforma direttamente in gas, come la canfora, si dice che « sublima ».

Cogliete l'occasione per ricordare che l'odore emanato dall'alcool e dalla canfora indica che stanno diffondendo nell'aria allo stato di gas.

#### • Modi diversi di fusione del ghiaccio

Mentre procedete nell'attività precedente proponete di esaminare in maggior dettaglio il fenomeno della fusione del ghiaccio. Iniziate chiedendo ai ragazzi di elencare i mezzi più efficaci per fondere il ghiaccio e invitateli a verificare sperimentalmente la correttezza delle loro affermazioni. Prendete in considerazione tutti i suggerimenti che vengono espressi e fate in modo che la verifica sia fatta in modo corretto. Nella sperimentazione nelle classi sono in generale emersi i seguenti suggerimenti: tenere il ghiaccio in mano, metterlo sul termosifone, metterlo sulla piastra del fornello acceso; pertanto si è proceduto nel modo seguente: posti quattro cubetti di ghiaccio uguali in quattro piccoli vassoi uguali, se ne è lasciato uno sul tavolo, se ne è tenuto uno tra le mani, e gli altri due sono stati posti rispettivamente sul termosifone e sul fornello acceso.

Da una opportuna discussione sull'esperienza fatta dovrebbero emergere le seguenti conclusioni. Per fondere il ghiaccio è necessario metterlo a contatto con un oggetto più caldo. Esso fonde lentamente se è lasciato sul tavolo e più velocemente nell'ordine: quando è posto sulla mano, sul termosifone, sulla piastra elettrica calda.

Chiedete ora ai ragazzi di elencare, dal basso in alto, gli oggetti messi a contatto con il ghiaccio per farlo fondere, ordinandoli dal meno caldo al più caldo; poiché tutti sono più caldi del ghiaccio, fate scrivere « ghiaccio » in fondo all'elenco:

piastra elettrica  
termosifone  
mano  
tavolo (o aria)  
ghiaccio

*Osservazioni* - Cercate di far acquisire ai ragazzi la terminologia scientificamente corretta usandola voi stessi con naturalezza. Invece che: « Questo oggetto è più caldo di quello » si può anche dire: « Questo oggetto ha una temperatura maggiore, (o più alta, o più elevata) di quello ».

G. B.

## educazione scientifica: scienze fisiche

### SCALDANDO GLI OGGETTI: I CAMBIAMENTI DI STATO

I concetti di calore e temperatura sono di fondamentale importanza in campo scientifico ed è perciò opportuno presentarli molto presto ai ragazzi, mediante semplici attività che possano facilitarne la comprensione.

*Avvertenza* - La presente proposta ha lo scopo di mostrare ai ragazzi che le proprietà degli oggetti possono cambiare anche in modo vistoso e che ogni cambiamento nelle proprietà di un oggetto è dovuto ad una « interazione », tra l'oggetto e l'ambiente. In particolare, mediante l'osservazione di alcuni passaggi di stato, si inizia lo studio dell'interazione degli oggetti con sorgenti di calore.

**Materiale necessario** - Due vassoi contrassegnati con le lettere A e B, e vari oggetti solidi e liquidi, tra i qua-

## educazione scientifica: scienze fisiche

### ANCORA SUI CAMBIAMENTI DI STATO

Nella proposta precedente i ragazzi hanno cominciato ad esaminare i cambiamenti di stato, soffermandosi in particolare sulla fusione del ghiaccio.

In questa proposta le osservazioni sulla fusione vengono estese ad altri solidi e il metodo usato viene applicato allo studio della evaporazione.

*Obiettivi* - Lo scopo è quello di far comprendere ai ragazzi, attraverso osservazioni sperimentali, che fenomeni in apparenza molto diversi come la fusione, l'evaporazione e la sublimazione hanno delle caratteristiche comuni: infatti dipendono tutti dall'interazione degli oggetti con sorgenti di calore.

**Materiale necessario** - Il vassoio A delle esperienze precedenti con i soliti oggetti solidi. Devono essere inoltre disponibili un fornello elettrico a piastra, una candela e una lunga pinza per tenere gli oggetti sulla fiamma.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Con i solidi

Ponete sulla cattedra il vassoio con gli oggetti solidi già esaminati nell'attività precedente e cioè la paraffina, la canfora, lo stagno, la biglia di acciaio, e chiedete di prevedere il comportamento di ognuna delle sostanze nel caso che vengano ripetute per ciascuna di esse le prove effettuate con il ghiaccio.

Fate verificare le previsioni invitando i ragazzi a porre ciascuno degli oggetti in un piccolo vassoio di alluminio e a riscaldarlo tenendolo dapprima tra le mani e poi appoggiandolo per qualche tempo sul termosifone e successivamente sulla piastra elettrica calda.

*Osservazioni* - I ragazzi noteranno che nessuno dei solidi in esame fonde tenendolo in mano; la paraffina fonde sul termosifone se è ben caldo e meglio ancora sulla piastra calda del fornello; la canfora fonde sulla piastra calda e contemporaneamente diventa gassosa come indica il forte odore che essa emana; lo stagno non fonde sulla piastra se questa non è molto calda, ma si può vederlo fondere ponendolo sulla fiamma di una candela; la biglia di acciaio non fonde con nessuno di questi mezzi. (Fate attenzione a non scottarvi nel toccare le biglie dopo averle riscaldate sul fornello o sulla fiamma!)

Chiedete ai ragazzi se hanno mai letto o sentito raccontare qualcosa sulle fonderie e aiutateli a capire, eventualmente con letture antologiche e fotografie, che anche l'acciaio fonde se lo si porta ad una temperatura sufficientemente elevata. Potete concludere che quasi tutte le sostanze fondono, ma a temperature differenti tra loro (paraffina: ~ 50-60 °C; canfora: 176 °C; stagno: 232 °C; acciaio: ~ 1500 °C).

Cominciate a chiamare con naturalezza i mezzi usati per riscaldare gli oggetti con il termine: « sorgenti di calore ».

#### • Con i liquidi

Proponete ora di studiare il comportamento dei liquidi quando vengono posti a contatto con oggetti più caldi cioè con « sorgenti di calore ».

Cercate di far programmare ai ragazzi l'esperimento: dovrebbero essere

in grado di proporre di tenere un campione di acqua a temperatura ambiente e riscaldarne altri due uguali sul termosifone e sulla piastra elettrica per vedere in quale caso l'acqua evapora più velocemente.

Nel caso del fornello elettrico i ragazzi noteranno che dopo un certo momento il fenomeno della evaporazione diventa molto vistoso: si formano delle grosse bolle che dal basso salgono verso l'alto. Questo fenomeno prende appunto il nome di ebollizione e produce in modo molto rapido il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso.

I ragazzi avranno modo più avanti di osservare che, a differenza della evaporazione che avviene a tutte le temperature, sia pure con velocità diversa, l'ebollizione avviene solo ad una determinata temperatura.

Cogliete l'occasione per abituare i ragazzi a effettuare le loro prove con rigore; l'esperimento potrà dare infatti dei risultati significativi solo se verranno usati recipienti uguali, contenenti uguali quantità di acqua, e saranno posti contemporaneamente a contatto con diverse sorgenti di calore. Se i recipienti, o le quantità di acqua, o il tempo di riscaldamento

fossero diversi per i vari campioni, i risultati non sarebbero confrontabili. Fate ripetere l'esperienza con alcool avendo cura che la piastra elettrica non sia esageratamente calda per non provocare un'ebollizione troppo violenta.

I ragazzi dovrebbero concludere che una fonte di calore a temperatura più alta provoca una evaporazione più rapida, così come provoca una fusione più rapida.

Potete proporre ora di confrontare il comportamento dell'acqua e dell'alcool al riscaldamento, facendo in modo che anche questa volta siano i ragazzi a programmare l'esperimento.

Dovrebbero proporre di prendere due recipienti uguali, contenenti volumi uguali uno di acqua e l'altro di alcool e metterli contemporaneamente sulla stessa sorgente di calore (tutti e due sul termosifone o tutti e due sulla piastra) per vedere quale dei due liquidi evapora più velocemente.

Concludete con i ragazzi che i liquidi ai quali viene fornito del calore evaporano; ciascun liquido però ha un suo particolare comportamento: alcuni evaporano più velocemente di altri.

G. B.

# LA FUSIONE

MEZZI DI RISCALDAMENTO OGGETTI	FUOCO	FORNELLO A PIASTRA	MANI	TERMO SIFONE	ARIA	ALITO	
PARAFFINA							
CANFORA							
STAGNO							
ACCIAIO							
GHIACCIO							

OSSERVAZIONI:

## **educazione scientifica: scienze fisiche**

### **SCALDANDO GLI OGGETTI: LA DILATAZIONE DEI CORPI**

Nelle precedenti proposte è stato esaminato uno degli effetti dell'interazione tra oggetti e sorgenti di calore e cioè i passaggi di stato; ora viene studiato un altro effetto del riscaldamento: la dilatazione.

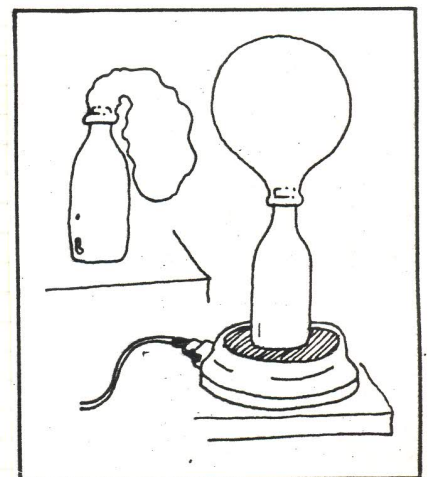
**Obiettivi** - Le attività suggerite hanno un duplice scopo: da un lato approfondire il confronto tra solidi, liquidi e gas; dall'altro mostrare come il riscaldamento dei corpi produca in generale un aumento contemporaneo della loro temperatura e del loro volume e come i due fenomeni possano essere messi in relazione.

**Materiale occorrente** - Una bottiglietta di vetro (per esempio da succo di frutta) o un palloncino di vetro da fuoco a fondo piatto e collo alto (matraccio) reperibile in un negozio di apparecchiature scientifiche; una sfera di acciaio di diametro appena leggermente inferiore a quello del collo della bottiglia; palloncini di gomma di modeste dimensioni; un fornello; una candela.

#### **Come svolgere il lavoro in classe**

##### **• Il riscaldamento di un gas**

Proponete ai ragazzi di studiare l'effetto del riscaldamento su un gas. A questo scopo gonfiate al massimo un palloncino di gomma, e poi lasciate uscire aria fino a quando comincerà ad afflosciarsi un poco. Chiudetelo accuratamente con un nodo o con un elastico e ponetelo sopra il termos-





fone. Se questo è ben caldo dovrete vedere il palloncino tendersi nuovamente.

Come alternativa, o per rendere più evidente il fenomeno, infilate l'apertura del palloncino semigonfio preparato come descritto sopra, sul collo del palloncino di vetro da fuoco a collo alto, o in mancanza di questo, sul collo della bottiglia da bibita vuota, fissandolo solidamente. Riscaldare ora il recipiente ponendolo direttamente sul fornello se è di vetro da fuoco, o in acqua molto calda se è di vetro comune.

I ragazzi vedranno il palloncino tendersi nuovamente. Discutendo con loro la ragione del fenomeno, guidateli a riconoscere che l'aria, per effetto del riscaldamento, si è dilatata, cioè è aumentata di volume.

*Osservazioni* - Durante la sperimentazione in una classe, un ragazzo ha sostenuto che il palloncino si gonfiava non per la dilatazione dell'aria ma perché questa, scaldandosi, saliva verso l'alto. È stato un altro ragazzo a suggerire una esperienza per verificare la validità di una tale ipotesi. Capovolgendo la bottiglietta infatti il palloncino avrebbe dovuto sgonfiarsi.

#### • L'aria riscaldata

Prendete la bottiglietta che avete usato nell'attività precedente e immergete il collo in un bicchiere pieno di acqua. Riscaldatela poi stringendola tra le mani: noterete delle grosse bolle d'aria uscire dalla bottiglietta gorgogliando nell'acqua. Quando il gorgogliamento cessa, riscaldare la bottiglietta lambendone le pareti con la fiamma di una candela; il gorgogliamento riprenderà più vivacemente. (Durante tutta l'attività abbiate cura che il collo della bottiglia rimanga sempre immerso nell'acqua.)

Chiedete ai ragazzi di spiegare il fenomeno. Dovrebbe essere ormai facile per loro riconoscere che l'aria con-

tenuta nella bottiglietta si dilata per riscaldamento ed è costretta ad uscire dal recipiente che la contiene. Già una sorgente di calore che si trovi ad una temperatura modesta come quella delle mani è sufficiente a provocare il fenomeno in maniera visibile; usando una sorgente di calore a temperatura più elevata, come la fiamma della candela, la dilatazione dell'aria aumenta e un'altra parte di essa è costretta ad uscire dal recipiente.

#### • L'aumento di volume

Proponete ai ragazzi di verificare se il riscaldamento provochi aumenti di volume anche nei liquidi e nei solidi. È possibile che qualche ragazzo, colpito dalla vistosa espansione dei gas, affermi a priori che i liquidi non si dilatano, perché non si può notare, ad esempio, un innalzamento del livello dell'acqua quando la si riscalda nella pentola.

Approfittate di simili affermazioni per far notare come il *non* vedere un fenomeno non vuol dire che esso *non* avviene. Può darsi che esso avvenga in modo poco vistoso e richieda, per essere messo in evidenza, misure più accurate con strumenti più sensibili. Prendete a questo scopo un palloncino di vetro da fuoco a collo alto, o in mancanza di questo una bottiglietta da bibita, il più possibile panciuta e a collo stretto, riempitela con acqua all'incirca fino a metà del collo, e segnate il livello con una striscia di nastro adesivo. Riscaldare ora il re-

cipiente (direttamente sul fornello o a bagno maria) e fate osservare ai ragazzi il livello dell'acqua durante il riscaldamento: lo vedranno innalzarsi gradualmente. Chiedete anche questa volta di interpretare il fenomeno: i ragazzi dovrebbero capire facilmente che il riscaldamento provoca la dilatazione dell'acqua e che questa viene favorita quando si eleva la temperatura.

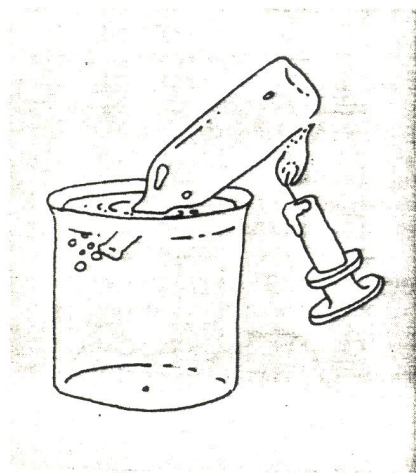
#### • La dilatazione dei solidi

Quest'ultima attività mostra la dilatazione dei solidi; poiché i solidi si dilatano in misura ancora minore dei liquidi è necessario eseguire esperienze più accurate e quindi di più difficile realizzazione. Procuratevi in una buona utensileria o in un negozio di ferramenta una sfera di acciaio che possa entrare in una bottiglietta sfiorandone il collo. Mostrate anzitutto ai ragazzi che la sfera, sia pure di stretta misura, può essere introdotta ed estratta dalla bottiglia.

Prendete poi la sfera con una lunga pinza o con le punte divaricate delle forbici e riscaldatela bene sulla fiamma; senza lasciarla raffreddare appogiatela sull'imboccatura della bottiglia: la sfera non entrerà: lasciate che si raffreddi e cadrà nella bottiglia.

Vi sarà facile guidare i ragazzi a interpretare il fenomeno: la sfera per riscaldamento si è dilatata, e raffreddandosi è ritornata al volume iniziale (si è contratta).

Seminario Didattico, Pavia



# LEZIONE n° 9

## Come svolgere il lavoro in classe

Basatevi sull'esperienza personale dei ragazzi e chiedete loro di dirvi se nell'aula è più caldo oggi o ieri. Probabilmente i pareri saranno discordi; chiedete come si può sapere quali valutazioni sono corrette. Sicuramente tutti i ragazzi di quarta sapranno che la temperatura negli ambienti si legge sul termometro. Ricordate con loro le altre occasioni nelle quali hanno usato o visto usare il termometro (termometro per la febbre; termometro per l'acqua del bagno ecc.) e proponete senz'altro di costruirne uno insieme per capire bene come funziona.

Chiedete ancora se, in base alle attività svolte in precedenza, sanno indicare un fenomeno che dipenda dalla temperatura. Se nessuno dei ragazzi lo suggerisce, ricordate che scaldando gli oggetti il loro volume aumenta via via che la temperatura aumenta; perciò la dilatazione dei corpi può essere sfruttata per misurare la temperatura.

Dite ai ragazzi che esistono termometri che sfruttano la dilatazione dei solidi, altri quella dei gas, e i più usati la dilatazione dei liquidi.

Di seguito viene descritto un metodo per costruire un termometro molto semplice e che si presta ad essere utilizzato dai ragazzi anche a casa; pur essendo uno strumento piuttosto rudimentale esso permette di comprendere chiaramente i principi sui quali sono basati i termometri commerciali.

### • Il procedimento

Procuratevi una bottiglietta vuota da medicinale munita del tappo di gomma e la cannucchia esterna di una penna biro trasparente.

Bucate nel centro il tappo di gomma (potete farlo agevolmente con un chiodo caldo) e infilate nel foro la punta della cannucchia della biro. Le cannucce delle biro hanno, circa a metà, un forellino; sarà necessario chiuderlo, con un po' di colla o, meglio, passando sulla plastica una lama di coltello calda. Riempite la bottiglietta con acqua colorata e precedentemente bollita, in modo che trabocchi e chiudetela con il tappo che regge la cannucchia; un po' d'acqua salirà quindi nella cannucchia stessa. Se-

---

## educazione scientifica: itinerario B fisico-chimico

---

### MISURE DI TEMPERATURA: IL TERMOMETRO

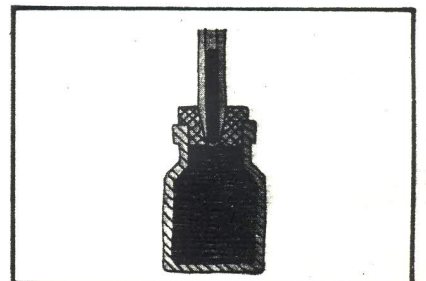
Mediante le attività precedenti i ragazzi dovrebbero avere ben compreso che le sensazioni di caldo e di freddo sono connesse con la temperatura degli oggetti.

In questa proposta si mostra loro che le informazioni fornite dai sensi non sono sufficientemente precise e pertanto per misurare la temperatura è necessario usare uno strumento adatto.

**Obiettivi** - La proposta vuol rendere consapevoli i ragazzi del fatto che certe grandezze non sono misurabili direttamente ma è necessario sfruttare fenomeni ad esse connessi: è questo il caso della misura di temperatura per la quale si sfrutta il fenomeno della dilatazione dei corpi.

Si vuole inoltre mettere in evidenza che per ottenere uno strumento preciso devono essere prese attentamente in esame molte condizioni sperimentali.

**Materiale occorrente** - Bottigliette da medicinali (vanno bene quelle contenenti materiale liofilizzato munite di tappo di gomma); una biro di plastica trasparente; nastro adesivo; alcool; ghiaccio; un fornello; un recipiente che possa essere riscaldato, possibilmente di vetro.



gnate il livello, corrispondente alla temperatura dell'ambiente, e poi mettetelo il vostro termoscopio in un recipiente contenente acqua (il livello di questa dovrà arrivare circa al tappo) e riscaldate sul fornello. Vedrete il livello dell'acqua nella cannucchia innalzarsi gradualmente fino a quando l'acqua del recipiente esterno entrerà in ebollizione. Sarà facile constatare che da questo momento in poi il livello nella cannucchia pur oscillando leggermente non si innalza più. Segnate con il nastro adesivo il nuovo livello. Mettete ora l'apparecchietto in un bicchiere contenente acqua e ghiaccio. Vedrete il livello dell'acqua nella cannucchia scendere gradualmente e poi arrestarsi. Segnate questo nuovo livello.

Dite esplicitamente ai ragazzi che una delle convenzioni adottate per la misura di temperatura è quella di chiamare 100 gradi la temperatura dell'acqua bollente, 0 gradi quella della miscela acqua e ghiaccio e di dividere l'intervallo in 100 parti. I termometri che assumono come riferimento i punti sopracitati si chiamano centigradi.

Operando come descritto l'escursione tra i due livelli sarà di circa 3 cm. I ragazzi si renderanno facilmente conto che un simile termometro non potrebbe dare delle misure molto precise; per confronto fra il termometro costruito da loro e quelli in commercio noteranno che la principale differenza consiste nelle dimensioni della cannucchia che nei termometri in commercio è molto più sottile e nel liquido contenuto, che in essi è per lo più mercurio.

Per mostrare l'importanza della scelta del liquido termometrico, preparate un termometro analogo al precedente, usando, anziché acqua, alcool colorato con una goccia di inchiostro. Lo spostamento di livello risulterà notevolmente aumentato: in questo caso però ci sarà un altro inconveniente: l'alcool entrerà in ebollizione prima dell'acqua e non sarà possibile segnare il livello corrispondente alla temperatura dell'acqua bollente. Per mostrare l'importanza del diametro della cannucchia, costruite un altro apparecchio, utilizzando, anziché la cannucchia esterna della biro, quella interna, dopo averla ben lavata con alcool, e usando acqua bollita e colorata, come liquido termometrico; anche in questo caso lo spostamento di livello corrispondente all'intervallo tra la temperatura dell'acqua bollente e quella del ghiaccio sarà molto aumentato, tanto che l'altezza della cannucchia non sarà sufficiente a comprenderlo tutto.

Se lo ritenete opportuno, potete ovvia-

re a questo inconveniente utilizzando una cannucchia di vetro o di plastica avente circa lo stesso diametro della cannucchia interna della biro e lunghezza almeno doppia. In questo caso potrebbero essere segnate sulla canna termometrica entrambe le temperature di riferimento e si potrebbe anche graduare l'intervallo fra esse compreso.

*Osservazioni* - Uno strumento così costruito può dare ai ragazzi un'idea chiara di come vengono graduati i termometri centigradi commerciali; si sconsiglia però di utilizzarlo nelle successive attività perché fornirebbe misure troppo grossolane. Le cause di imprecisione sono infatti numerose.

Nonostante si sia suggerito di usare acqua preventivamente bollita per evitare il più possibile, durante il riscaldamento, lo sviluppo di bolle di gas, è facile che qualche bollicina d'aria si svolga ugualmente o rimanga intrappolata al di sotto del tappo, alterando il funzionamento dello strumento.

L'acqua inoltre presenta la massima contrazione di volume a 4° C; ciò significa che il livello raggiunto dall'acqua nella canna termometrica a 4° C

è inferiore a quello corrispondente alla temperatura di 0° C; non si può quindi ottenere una graduazione corretta dividendo in 100 parti l'intervallo tra la temperatura del ghiaccio fondente e quella dell'acqua bollente. Il fatto che l'acqua a 0° C congeli e a 100° C entri in ebollizione rende impossibile, a rigor di termini, la registrazione di tali temperature con un termometro ad acqua. Nell'attività suggerita si è evitato l'inconveniente mediante l'impiego di acqua colorata; infatti l'aggiunta di un soluto all'acqua fa sì che essa congeli al di sotto di 0° C ed entri in ebollizione al di sopra di 100° C.

In base all'attività svolta i ragazzi dovrebbero poter trarre le seguenti conclusioni:

a) un termometro sarà tanto più sensibile quanto più sottile sarà la canna termometrica;

b) sarà necessario usare, come liquido termometrico, una sostanza che rimanga allo stato liquido in tutto l'intervallo delle temperature che si vogliono misurare.

Il liquido che meglio si presta allo scopo è il mercurio, che solidifica a -39° C ca. e bolle a 356,6° C.

Seminario Didattico, Pavia

# LEZIONE n° 10/11

## educazione scientifica: itinerario B fisico-chimico

### CALORE E TEMPERATURA

Calore e temperatura, benché strettamente correlate, sono due grandezze fisiche ben diverse. Comprender-

ne con chiarezza la differenza può non essere facile, tuttavia ciò è necessario per evitare un uso improprio dei due termini.

**Obiettivi** - Uno degli scopi della proposta è quello di far eseguire ai ragazzi alcune esperienze adatte a mettere in evidenza in modo qualitativo, la relazione tra temperatura e calore. La prima delle attività vuole anche fornire un'occasione per riportare in grafico i valori sperimentali registrati dai ragazzi.

**Materiale necessario** - Un robusto termometro centigrado a mercurio, un recipiente di vetro da fuoco o una piccola pentola, un orologio che permetta di leggere facilmente i minuti, ghiaccio, sale da cucina, un fornello.

### Come svolgere il lavoro in classe

#### • Con il termometro

Versate un po' di acqua nel recipiente e introducete il termometro. Se lo ritenete opportuno potete introdurre anche, contemporaneamente, il termometro costruito in classe dai ragazzi nell'attività precedente.

Affidate ad un ragazzo il compito di scandire il tempo, ad esempio ogni minuto, e ad un altro quello di leggere la temperatura raggiunta dall'acqua in corrispondenza alle successive letture dell'orologio. Il resto del-

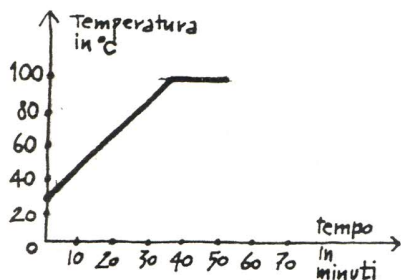
la classe dovrà registrare i dati in una tabella.

Date inizio all'esperienza quando la temperatura segnata dal termometro sarà costante nel tempo, indicando che il termometro si trova alla stessa temperatura dell'acqua.

Indicate sulla tabella con O min. l'inizio dell'esperienza, corrispondente all'istante in cui porrete il recipiente sul fornello già caldo.

L'esperienza risulterà più interessante se proporrete ai ragazzi di prevedere la temperatura successiva; mentre per le prime previsioni i ragazzi daranno valori a caso, si accorgeranno presto che la temperatura aumenta molto regolarmente nel tempo (in modo quasi lineare) e faranno le loro previsioni con buona precisione, fino a quando l'acqua non entrerà in ebollizione; da questo momento in poi la temperatura rimarrà costante nel tempo. Ricordate che il fenomeno della costanza della temperatura durante l'ebollizione viene sfruttato per fissare uno dei punti di riferimento della scala termometrica. Precisamente alla temperatura di ebollizione dell'acqua viene assegnato arbitrariamente il valore di  $100^{\circ}\text{C}$ .

Se lo riterete opportuno potete coi ragazzi riportare in grafico i valori registrati nella tabella. Il grafico avrà un andamento del tipo di quello qui riportato:



**Osservazioni** - Durante l'esperienza evitate che il bulbo del termometro tocchi il fondo del recipiente: la temperatura infatti non è uniforme in tutto il liquido, specie se il riscaldamento è veloce; perciò sarà bene che teniate voi in mano il termometro e che ve ne serviate per agitare delicatamente l'acqua.

Quando l'acqua entrerà in ebollizione il termometro registrerà una temperatura costante ma non esattamente uguale a  $100^{\circ}\text{C}$  perché la temperatura di ebollizione di un liquido dipende dalla pressione atmosferica che non tutti i giorni è uguale; inoltre una esperienza rigorosa richiederebbe l'impiego di acqua distillata e di un'apparecchiatura sperimentale più raffinata di quella descritta. Ciononostante l'esperienza si presta bene

a far trarre ai ragazzi, mediante una opportuna discussione, le seguenti conclusioni.

Il fornello è la sorgente di calore; quando il calore passa dalla piastra all'acqua, la temperatura di questa aumenta. Perciò un possibile effetto della somministrazione di calore agli oggetti è l'aumento della loro temperatura; un altro effetto è la loro dilatazione, come è già stato osservato nelle attività precedenti e come risulta molto evidente dalla osservazione del termometro a mercurio.

Quando l'acqua entra in ebollizione il volume del mercurio e la temperatura rimangono costanti: ciononostante il calore continua a passare dal fornello all'acqua, producendo un effetto diverso: l'evaporazione rapida e tumultuosa dell'acqua cioè l'ebollizione.

### 2° Lo zero termometrico

Questa attività presenta difficoltà in più rispetto a quella precedentemente illustrata, sia dal punto di vista esecutivo che concettuale; tuttavia può essere molto utile per mostrare chiaramente agli allievi come viene fissato lo zero termometrico nella scala centigrada.

Procuratevi abbondante ghiaccio tritato e sale da cucina e mescolateli insieme, possibilmente in un «thermos» largo e basso. (Il rapporto migliore è circa  $\frac{1}{4}$  di sale e  $\frac{3}{4}$  di ghiaccio).

Otterrete una miscela la cui temperatura sarà nettamente inferiore allo zero (fino a  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Immergete in essa un bicchiere contenente un po' d'acqua; introducete in questa il termometro e procedete come nell'attività precedente. La temperatura dell'acqua diminuirà quasi linearmente fino a circa  $0^{\circ}\text{C}$  per poi rimanere costante, mentre si osserverà il fenomeno del congelamento (si formeranno cristalli sottili di ghiaccio, specialmente vicino alle pareti se l'acqua non è ben agitata). Ricordate ai ragazzi che si sfrutta il fenomeno della costanza della temperatura durante il congelamento per fissare l'altro punto di riferimento della scala termometrica; cioè alla temperatura di congelamento dell'acqua viene assegnato arbitrariamente il valore 0. L'intervallo tra lo 0 e 100 viene poi suddiviso in 100 parti o gradi.

**Osservazioni** - Per quanto concerne la precisione di questa esperienza valgono le stesse osservazioni fatte per l'ebollizione dell'acqua. In questo caso il calore passa dal campione alla miscela frigorifera.

### • Con due cucchiai diversi

Un'altra esperienza, che pur non essendo rigorosa si è rivelata assai efficace per far comprendere ai ragazzi le differenze tra calore e temperatura, è la seguente.

Prendete un cucchiaino da caffè e un grosso cucchiaino da minestra colmi d'acqua; riscaldate entrambi bruciando completamente al di sotto di ognuno un fiammifero. Fate poi toccare l'acqua contenuta nei due cucchiaini: mentre quella del cucchiaino è calda, quella del cucchiaino grande è appena tiepida; è intuitivo che i due fiammiferi uguali, bruciando, hanno fornito la stessa quantità di calore ai due campioni d'acqua; ma la temperatura raggiunta è diversa.

Altre considerazioni adatte a chiarire ulteriormente il concetto verranno presentate nella prossima proposta.

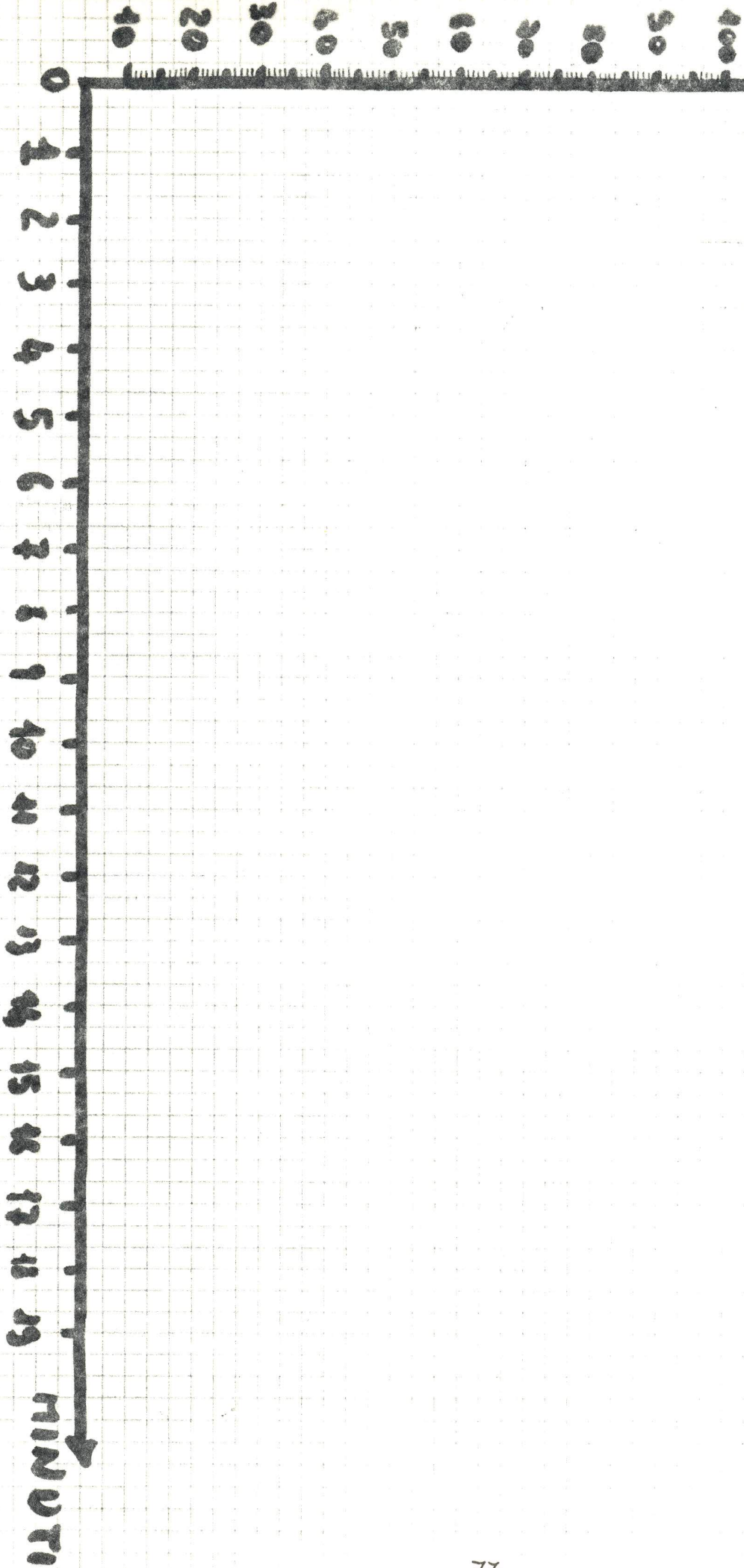
**Osservazioni** - È in ogni caso indispensabile che gli insegnanti abituino i ragazzi ad usare i due termini, calore e temperatura, in modo corretto. Non si dovrà mai dire, ad esempio, perché gravemente errato: « Il termometro misura il calore » ma « Il termometro misura la temperatura ». Così pure è errato dire: « Quest'oggetto ha ceduto temperatura a quello ». È corretto invece: « Quest'oggetto ha ceduto calore a quello », ecc. Ci pare anche utile ricordare agli insegnanti che quando la natura del calore non era ben chiara agli scienziati, esso era ritenuto un fluido invisibile che poteva passare da un corpo all'altro. Rifacendosi a questo modello, che benché rivelatosi errato è stato in grado di spiegare molti fenomeni di scambio di calore tra i corpi, si può paragonare il calore alla quantità di liquido contenuta in un recipiente e la temperatura al livello raggiunto dal liquido (si parlava allora di temperatura appunto come « livello di calore »). Come una stessa quantità di liquido raggiunge livelli diversi in recipienti diversi, così una stessa quantità di calore produce un diverso innalzamento della temperatura in corpi diversi.

Ancora: se si collegano con un tubo due recipienti contenenti un liquido a diverso livello, il liquido passa dal vaso in cui il livello è maggiore a quello in cui il livello è inferiore fino a quando si raggiunge lo stesso livello in entrambi i vasi (principio dei vasi comunicanti); così se si mettono in contatto termico due corpi a diversa temperatura, si ha un passaggio di calore dal corpo a temperatura più alta a quello a temperatura più bassa fino a che si raggiunge la stessa temperatura in entrambi.

Seminario Didattico, Pavia

fare una tabella  
come per l'innalzamento solo al contrario  
(quaderni di 5<sup>a</sup>)

TEMPERATURA IN °C





## educazione scientifica:

### itinerario B fisico-chimico

---

#### SCAMBI DI CALORE, VARIAZIONI DI TEMPERATURA E FENOMENI NATURALI

Questa proposta suggerisce alcuni motivi di riflessione sull'importanza che gli scambi di calore e le varia-

zioni di temperatura rivestono nel mondo della natura.

Non vengono descritte attività sperimentali ma si fa riferimento a fenomeni che cadono abitualmente sotto l'osservazione dei ragazzi.

*Obiettivi* - Ci si propone di far interpretare ai ragazzi alcuni fenomeni del mondo che li circonda alla luce dei concetti appresi nelle precedenti attività, al fine di creare un solido collegamento tra quanto viene insegnato a scuola e quanto viene osservato nella vita quotidiana.

#### Come svolgere il lavoro in classe

Ponendo una serie di domande si suscita un problema che deve trovare una risposta attraverso la discussione collettiva o la ricerca sui testi. Gli argomenti adatti possono essere vari e devono essere scelti dall'insegnante in relazione al suo programma didattico e al contesto della classe; di seguito ne vengono citati alcuni e viene presentata inoltre, a titolo di esempio, una attività sulla temperatura corporea.

Argomenti che possono essere sviluppati in collegamento con la geografia fisica:

— differenza di temperatura tra estate e inverno e tra il giorno e la notte. Differenza di temperatura secondo la latitudine. Fusione dei ghiacciai; ingrossamento dei corsi d'acqua in primavera. Ciclo dell'acqua.

In collegamento con la botanica:

— germinazione dei semi a temperature adeguate. Coltivazioni in serra. Vegetazione delle regioni calde e delle regioni fredde.

In collegamento con la zoologia:

— la cova; l'incubatrice. Gli animali da pelliccia.

#### Attività sulla temperatura corporea

• *Qual è la temperatura media di una persona sana?*

Invitate i ragazzi a misurare la loro temperatura per alcuni giorni ad un'ora fissa, per esempio al mattino a digiuno e ad esaminare poi i dati raccolti.

• *Se la temperatura si eleva molto al di sopra del valore medio (36,5-36,8 °C) cosa significa?*

Insistete sull'importanza di misurare la temperatura in caso di malessere e sulla necessità di eseguire la misura in modo corretto, tenendo il bulbo del termometro bene a contat-



to con la pelle e per un tempo sufficiente.

• *Qual è la temperatura media degli ambienti che ci dà una sensazione di benessere?*

Fate misurare la temperatura della aula per alcuni giorni consecutivi e discutete con i ragazzi se la ritengono confortevole, troppo alta o troppo bassa; fate notare ancora una volta come le sensazioni di caldo e di freddo siano soggettive e quindi la temperatura di un locale difficilmente sia quella preferita da tutti; si può verificare comunque che il valore ritenuto mediamente soddisfacente si aggira intorno ai 20 °C.

• *In queste circostanze il calore passa dal corpo all'ambiente o viceversa?* (Risposta: dal corpo all'ambiente.)

• *Considerate due locali uguali dei quali uno sia vuoto e l'altro affollato: qual è il più caldo? Perché?* (Risposta: Un locale affollato è più caldo perché del calore passa dalle persone all'ambiente.)

• *Dato che il calore continua a passare dal nostro corpo all'ambiente e ciononostante la nostra temperatura rimane costante, cosa possiamo dedurre?* (Risposta: Significa che il nostro organismo produce continuamente calore.)

• *Se la temperatura esterna è molto più bassa di 20 °C sentiamo freddo. Perché?* (Risposta: Il nostro corpo cede all'ambiente più calore di quanto non riesca a produrlo nello stesso tempo.)

• *Se la temperatura esterna è molto più alta di 20 °C sentiamo caldo. Perché?* (Risposta: Il nostro corpo cede all'ambiente meno calore di quanto ne produce nello stesso tempo.)

• *Quando abbiamo caldo sudiamo. Perché?* (Risposta: Se la temperatura del corpo si elevasse molto al di sopra di 36,5 °C le cellule e in particolare le più delicate come quelle nervose ne risulterebbero danneggiate; uno dei meccanismi con i quali l'organismo smaltisce il calore eccessivo è appunto la sudorazione: l'acqua esce dai pori della pelle ed evapora sottraendo calore e abbassando di conseguenza la temperatura corporea.)

• *Sapete perché i cani d'estate o dopo una lunga corsa tengono la lingua penzoloni?* (Risposta: Per i cani l'abbassamento della temperatura corpo-

rea avviene principalmente mediante l'evaporazione di acqua attraverso le mucose della bocca.)

• *Quando una persona ha la febbre o un colpo di calore, si mettono sulla testa degli impacchi freddi. Perché?* (Risposta: È un modo per sottrarre calore al corpo ed abbassare la temperatura.)

• *È giusto coprire molto un malato con la febbre alta?* (Risposta: No, perché si impedisce al calore di abbandonare il corpo del paziente e quindi alla temperatura di abbassarsi; è bene invece lasciarlo scoperto e mettergli impacchi freddi sulla fronte.)

• *Fate la seguente esperienza: inumidite circa nella stessa misura una mano con acqua e l'altra con alcool: quale delle due mani prova la più intensa sensazione di freddo e perché?* (Risposta: La mano bagnata di alcool perché questo evapora più rapidamente dell'acqua; ricordate la esperienza dei due bicchieri contenenti acqua e alcool messi ad evaporare contemporaneamente sulla stessa sorgente di calore?)

\* \* \*

## UN MODO PER PRODURRE CALORE: LA COMBUSTIONE

Con la presente proposta inizia lo studio della combustione, considerata come mezzo per produrre calore, cioè energia; il fenomeno della combustione è molto complesso e non si può pretendere di farlo studiare ai ragazzi in tutti i dettagli; è tuttavia possibile esaminarne gli aspetti salienti e mettere in evidenza, con opportuni riferimenti interdisciplinari, l'importanza che i processi di combustione hanno rivestito nello sviluppo della società umana.

**Obiettivi** - Obiettivo della proposta è principalmente quello di indurre i ragazzi a riflettere sul fatto che l'uomo, fin dalla preistoria, è stato sempre condizionato e stimolato dalla necessità di procurarsi fonti di energia. Si incoraggia inoltre lo spirito di osservazione dei ragazzi con alcune semplici esperienze sulla combustione.

### Come svolgere il lavoro in classe

Riallacciandovi alla proposta precedente, invitate i ragazzi ad elencare i mezzi usati dall'uomo per superare i disagi del freddo. Verranno sicu-

mente citati gli indumenti, le abitazioni, e i vari mezzi di riscaldamento (fuoco, stufe, termosifoni ecc.).

Chiedete quindi ai ragazzi se, a parer loro, gli indumenti, le abitazioni e i mezzi di riscaldamento agiscono tutti nello stesso modo.

Se hanno ben compreso le attività e le discussioni fatte in precedenza, dovrebbero poter riconoscere che gli indumenti e le abitazioni ostacolano il passaggio del calore dal corpo agli ambienti più freddi; mentre i mezzi di riscaldamento sono in grado di « produrre » calore.

Chiedete ancora qual era il mezzo di riscaldamento usato dagli uomini primitivi. Poiché sicuramente citeranno il fuoco, proponete allora di fare una breve ricerca storica su questo argomento.

Gli alunni, suddivisi in gruppi, potrebbero raccogliere notizie sulla scoperta del fuoco, sui miti ad esso collegati, sul modo di accendere e custodire il fuoco presso i primitivi; sulle utilizzazioni del fuoco nella preistoria ecc.

Quando i ragazzi saranno sufficientemente interessati al fuoco come la più antica fonte di « energia termica » sfruttata dall'uomo, proponete di studiarne insieme alcuni aspetti.

### • Attività a)

Invitate i ragazzi a elencare tutti i mezzi che conoscono per accendere una fiamma. Saranno indicati: strofinare un fiammifero; provocare una scintilla (battendo due pietre, usando l'accendigas, strofinando velocemente due bastoncini di legno come fanno i boy-scouts nei campeggi ecc.), usare una resistenza incandescente (i ragazzi fanno riferimento all'accendisigari dell'automobile), servirsi di una fiamma già accesa.

Chiedete ai ragazzi di individuare quali sono, in tutti i casi elencati, le condizioni comuni indispensabili ad accendere la fiamma. Guidando opportunamente la discussione dovrete far loro riconoscere che condizioni necessarie sono una temperatura iniziale sufficientemente elevata e la presenza dell'aria.

**Osservazioni** - Può darsi che i ragazzi stentino a riconoscere che lo strofinio (del fiammifero su di una superficie ruvida o dei legnetti tra loro) provoca un innalzamento della temperatura; potete allora invitarli a sfregare con forza una mano su di un loro indumento, si convinceranno che per strofinio si « produce » calore e di conseguenza si innalza la temperatura delle superfici che vengono strofinate. È sufficiente una quantità modesta di calore e quindi un modesto innalzamento di temperatura

per accendere le sostanze presenti sulla capocchia del fiammifero.

Probabilmente i ragazzi non saranno consapevoli del fatto che per mantenere la combustione è anche necessaria la presenza dell'aria; cercate di far loro riconoscere questa condizione fondamentale chiedendo, ad esempio, se ritengono possibile accendere una fiamma sotto l'acqua o sotto uno strato di sabbia.

La necessità dell'aria per la combustione può venire meglio chiarita con l'attività che segue.

• *Attività b)*

Fissate su un piattino mediante qualche goccia di cera fusa, una piccola candela, e accendetela. Quindi capovolgete su di essa un bicchiere: i ragazzi vedranno che la fiamma in breve si spegnerà. Invitate i ragazzi a interpretare il fenomeno e, se necessario, aiutateli voi stessi a riconoscere che la fiamma si estingue quando viene consumata l'aria presente nel bicchiere. Per convincerli di questo, potreste per esempio capovolgere sulla candela accesa vari recipienti di

capacità crescente e mostrare che quanto maggiore è il recipiente e quindi il volume d'aria in esso contenuto, tanto più a lungo dura la fiamma.

• *Attività c)*

Accendete ora nuovamente la candela, e invitate i ragazzi a elencare i mezzi più efficaci per spegnerla (o più in generale i mezzi atti a spegnere il fuoco). Verranno sicuramente indicati: soffiare sulla candela, versare acqua o altre sostanze, per esempio quelle contenute negli estintori; coprire il fuoco con sabbia, coperte o cenere.

Fate notare ai ragazzi che con tutti questi mezzi si cerca (*a*) di raffreddare la fiamma (soffiando o gettandovi sopra acqua); (*b*) di isolare la fiamma dall'aria circostante (con acqua, sabbia, schiumogeni, coperte); si cerca cioè di fare in modo che vengano meno le due condizioni necessarie per mantenere la combustione: *a*) una temperatura elevata, *b*) presenza di aria.

*Osservazioni* - È possibile che qualche ragazzo noti il contrasto tra il fatto che soffiando sulla candela questa si spegne e che soffiando su un fuoco grande questo si ravviva.

È opportuno, per non lasciare dubbi negli alunni, che offriate voi la spiegazione corretta, se essa non emerge dalla discussione: la fiamma della candela viene spenta da una corrente d'aria (come quella provocata soffiando) perché questa allontana i gas caldi che circondano la fiamma provocando un brusco raffreddamento; la stessa corrente d'aria non riesce a spegnere un fuoco grande perché non riesce a raffreddarlo a sufficienza; anzi, apportando nuova aria e disperdendo materiale incandescente può alimentare e propagare il fuoco.

L'acqua è molto efficace sia perché raffredda rapidamente la fiamma sia perché impedisce il contatto tra la sostanza che brucia e l'aria.

Approfittate di questa attività per mettere in guardia i ragazzi dai pericoli che possono derivare dall'accendere incautamente dei fuochi sia in casa che all'aperto.

**Seminario Didattico, Pavia**

---

**educazione  
scientifica:  
itinerario B  
fisico-chimico**

---

**LA COMBUSTIONE**

La proposta presenta alcune attività adatte ad approfondire lo studio delle combustioni; in particolare viene messo in rilievo l'aspetto chimico del fenomeno.

*Obiettivi* - I ragazzi, attraverso semplici osservazioni sperimentali, acquisiscono il concetto di « reazione chimica », cioè divengono consapevoli che certe interazioni, d'altronde molto comuni, comportano una radicale trasformazione delle sostanze che interagiscono.

**Materiale necessario** - Fiammiferi, una candela, alcool, un pezzetto di nastro di magnesio reperibile in un negozio di apparecchiature scientifiche o una « torcetta » da albero di Natale, un bicchiere, un piatto, un tubicino di gomma.

**Come svolgere il lavoro in classe**

Invitate i ragazzi a elencare sostanze che bruciano e altre che non bruciano; ricordate poi che il fenomeno del bruciare viene chiamato « combustione » e perciò le sostanze capaci di bruciare sono dette « combustibili ».

Riprendendo ancora una volta l'attività di classificazione fate notare ai ragazzi che le sostanze possono essere classificate anche in base alla proprietà di essere combustibili o meno e invitateli a elencare i combustibili più usati, indicandone l'impiego. Essi dovrebbero saper includere nell'elenco: il legno, il carbone, il metano, la benzina, il petrolio.

Se lo ritenete opportuno, approfittate dell'occasione per farli riflettere sul fatto che tutti i popoli hanno biso-



gno di combustibili, sulle conseguenze del progressivo esaurirsi delle riserve mondiali e sulla necessità di non sprecare i combustibili.

• **Caratteristiche tipiche delle combustioni**

Accendete e lasciate bruciare successivamente un fiammifero, un pezzetto di carta, un pezzetto di nastro di magnesio. Quest'ultimo, che dovrà essere tenuto con una pinza, si accenderà facilmente usando un accendisigari se si avrà cura di ripulirlo preventivamente con carta vetrata; esso brucerà con una luce molto abbagliante. Per questo motivo è usato per fare le fotografie dette appunto « al lampo di magnesio » (o col « flash »). Le piccole torce dell'albero di Natale sono prevalentemente costituite da magnesio e perciò potrebbero essere usate qualora non vi fosse possibile procurarvi il magnesio in nastro.

Invitate i ragazzi ad osservare molto attentamente tutte le esperienze (ripetetele più volte se necessario) e ad individuarne le caratteristiche comuni. Non dovrebbero avere difficoltà ad indicare l'emissione di luce e lo sviluppo di calore come caratteristiche comuni a tutte le combustioni.

Ripetete ancora una volta le varie esperienze richiamando l'attenzione dei ragazzi sull'aspetto di ciascuna sostanza prima e dopo la combustione. Noteranno che il fiammifero si trasforma in poca cenere grigia; così pure accade per la carta; il nastro lucente di magnesio si trasforma in una polvere bianca. Fate allora riflettere i ragazzi sul fatto che durante le combustioni le varie sostanze si sono trasformate in altre aventi proprietà completamente diverse. Informateli che quando ciò si verifica si dice che ha avuto luogo una « trasformazione chimica ».

Il concetto di trasformazione chimica può essere ulteriormente illustrato mediante le attività seguenti.

• **Formazione di acqua nelle più comuni combustioni**

Come nell'attività b) della proposta precedente, fissate una candelina sul piano del tavolo o su di un piattino ed accendetela. Prendete un bicchiere e fate notare ai ragazzi che è ben asciutto internamente; capovolgetelo poi sopra la candela accesa; quando la candela si sarà spenta fate esaminare nuovamente ai ragazzi la superficie interna del bicchiere: noteranno che essa è ora ricoperta da un velo di umidità.

Ripetete l'esperienza bruciando qualche goccia di alcool in un piattino e capovolgendovi sopra il bicchiere

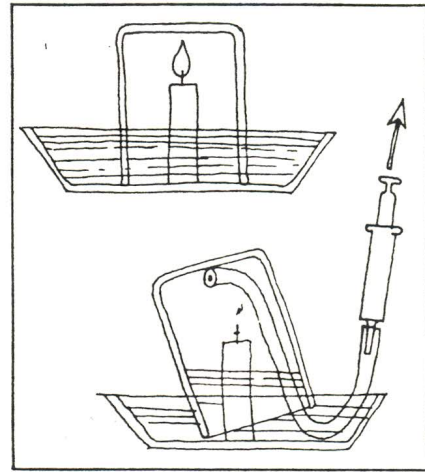
asciutto: anche in questo caso sulla superficie interna del bicchiere si raccoglierà un velo di acqua.

Invitate poi i ragazzi ad osservare attentamente le pareti esterne della pentola piena d'acqua quando viene messa sul gas acceso: noteranno, dopo qualche istante, la formazione di goccioline di acqua sulla parete della pentola lambita dalla fiamma; dopo qualche minuto l'acqua si trasforma in vapore a causa del riscaldamento. Discutete con i ragazzi sul significato di queste osservazioni e aiutateli a riconoscere che l'acqua si è formata durante la combustione della candela, dell'alcool e del gas di cucina. Essa si forma allo stato di vapore ma condensa sulla superficie fredda del bicchiere e della pentola. Concludete l'attività insistendo sul fatto che le sostanze, bruciando, si trasformano in altre completamente diverse; una delle sostanze che si forma molto spesso nelle combustioni è appunto l'acqua.

• **Durante le combustioni viene consumata solo una parte dell'aria**

Ripetete ancora una volta l'esperienza della candela descritta nell'attività b) con la seguente variante: nel piattino che regge la candela versate due o tre dita d'acqua, poi accendete la fiamma e quindi capovolgete il bicchiere. Non appena la candela si sarà spenta vedrete l'acqua salire spontaneamente nel bicchiere senza tuttavia riempirlo. Invitate i ragazzi a cercare una spiegazione del fenomeno e aiutateli a riconoscere che l'acqua è salita nel bicchiere perché l'aria è stata consumata durante la combustione della candela. Chiedete esplicitamente ai ragazzi se pensano che « tutta » l'aria sia stata consumata o soltanto una parte; richiamandovi alle esperienze già fatte in precedenza con i

gas, aiutateli a capire che se nel bicchiere non ci fosse più aria, l'acqua lo riempirebbe completamente. Se i ragazzi non ne fossero convinti, potete introdurre cautamente nel bicchiere un tubicino di gomma, collegato a una estremità con una siringa e facendo in modo che l'altra estremità arrivi ben al di sopra del livello dell'acqua: aspirate quindi, con la siringa, il gas ancora contenuto nel bicchiere: il livello dell'acqua salirà:



I ragazzi, in base a queste osservazioni concluderanno che durante le combustioni viene consumata solo una parte dell'aria: informateli che l'aria è una miscela di diversi gas. Di essi uno soltanto mantiene le combustioni: questo gas si chiama ossigeno e costituisce circa un quinto dell'aria. I restanti quattro quinti sono costituiti quasi totalmente da un altro gas che si chiama azoto. Dite infine ai ragazzi che nelle prossime attività impareranno a preparare l'ossigeno e ne esamineranno le principali proprietà.

Seminario Didattico, Pavia

## L'OSSIGENO

## L'aria

mantiene le combustioni e sono stati informati che tale parte è costituita dal gas « ossigeno ».

In queste attività preparano essi stessi l'ossigeno e verificano direttamente la sua capacità di ravvivare le combustioni.

**Obiettivi** - Gli obiettivi di queste attività sono molteplici:

- i ragazzi affinano le loro abilità nelle manipolazioni;
- utilizzano in una situazione sperimentale nuova quanto avevano appreso in precedenza sui gas;
- approfondiscono il concetto di trasformazione chimica, rendendosi conto che anche le più appariscenti trasformazioni della materia non hanno nulla di magico ma sono dovute ad interazioni tra le sostanze.

**Materiale necessario** - Sacchetti di plastica per alimenti (per esempio del tipo Domopak 18 x 22); elastici, acqua ossigenata a 20-24 vol.; lievito di birra; una beuta o un altro recipiente a bocca non troppo larga; una provetta; fiammiferi e, se possibile, un po' di pirolusite (reperibile in un negozio di prodotti chimici).

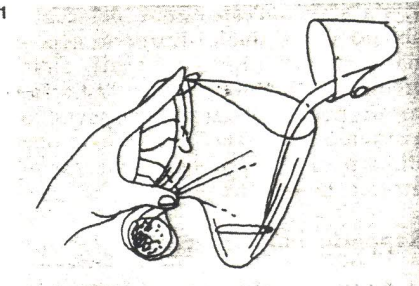
**Come svolgere il lavoro in classe**• *Prepariamo l'ossigeno*

Prima di iniziare l'attività invitate i ragazzi a descrivere ciò che si osserva quando si disinfetta una ferita con acqua ossigenata. Certamente qualcuno di loro riferirà che si forma un po' di schiuma; ricordate insieme altre occasioni in cui si forma della schiuma e invitateli ad interpretare il fenomeno.

Se, come è probabile, non fossero in grado di farlo, fate loro esaminare in classe una schiuma qualsiasi, per esempio quella di una bibita o quella che si ottiene agitando dell'acqua saponata; fate osservare le bollicine che salgono in superficie e si rompono; se hanno ben compreso le attività sui gas dovrebbero poter riconoscere che ogni schiuma rivela la presenza di gas miscelato ad un liquido. Proponete ora di raccogliere ed esaminare il gas prodotto dall'acqua ossigenata. Informate i ragazzi che esso si forma quando l'acqua ossigenata interagisce con molte sostanze; una di queste è il sangue, altre sono: il latte non pastorizzato, né bollito, il lievito di birra, un minerale chiamato pirolusite che viene usato nella costruzione delle pile a secco, ecc. Poiché la pirolusite e il lievito di birra sono le sostanze che provocano la reazione più veloce e vistosa, viene qui suggerito l'impiego di una di esse, preferibilmente del lievito di birra perché più facilmen-

te reperibile e più familiare ai ragazzi; tuttavia, se lo ritenete opportuno, potete ripetere l'esperienza con le altre sostanze (al posto del sangue potreste usare un pezzetto di fegato crudo).

Mettete circa mezzo cucchiaino di lievito in un angolo di un sacchetto per alimenti e attorcigliate l'angolo del sacchetto in modo da isolare il lievito (fig. 1); introducete quindi mezzo bicchiere di acqua ossigenata, appiattite il sacchetto in modo da far uscire l'aria in esso contenuta e chiudetene quindi l'imboccatura con un elastico.



Fate in modo che l'acqua ossigenata e il lievito vengano a contatto: si formerà subito abbondante schiuma e il sacchetto si gonfierà mettendo in evidenza la formazione di gas. Proponete ai ragazzi di ripetere personalmente l'esperienza o, se ritenete tale operazione inopportuna, invitateli a manipolare il sacchetto gonfio preparato da voi perché si rendano conto che il gas formato possiede le principali proprietà messe in evidenza a suo tempo per l'aria cioè che occupa spazio e non ha forma propria. Aprite in seguito il sacchetto e mostrate che il gas esce spontaneamente diffondendosi nell'aria (il sacchetto infatti si sgonfia).

• *L'ossigeno ravviva la combustione*

Ripetete l'esperienza nel modo seguente: mettete il lievito in una beuta o in un altro recipiente a collo non troppo largo e poi aggiungete l'acqua ossigenata; dopo qualche istante avvicinate alla bocca del recipiente un fiammifero appena spento ma con la brace incandescente: esso si riaccenderà spontaneamente; analogamente se avvicinerete una sigaretta accesa vedrete la brace ravvivarsi.

Un altro modo di raccogliere ed esaminare il gas è il seguente: riempite completamente una provetta di acqua ossigenata, aggiungete il lievito, tappate la bocca della provetta con un dito e capovolgetela rapidamente in un recipiente contenente acqua, in modo che la bocca si mantenga sotto il pelo del liquido (fig. 2). Li-



berando l'apertura della provetta, noterete che il livello del liquido nella provetta si abbasserà a causa dello svolgimento di ossigeno che si raccoglie in alto spostando l'acqua ossigenata. Potete ora estrarre la provetta tenendone tappata la bocca, capovolgerla, e avvicinare poi una brace incandescente all'imboccatura, non appena ne avrete tolto il dito.

• *Altre proprietà dell'ossigeno*

Concludete le attività ricordando ai ragazzi come essi abbiano constatato che l'aria mantiene la combustione in modo molto meno appariscente dell'ossigeno: ciò è facilmente comprensibile dal momento che l'aria contiene ossigeno solo per un quinto circa; gli altri quattro quinti sono costituiti quasi completamente dal gas azoto, che non mantiene la combustione.

Fate notare ai ragazzi che anche la produzione di ossigeno dall'acqua ossigenata è una reazione chimica: una sostanza (l'acqua ossigenata), per interazione con altre (il lievito o la pirolusite), ha dato origine a prodotti aventi proprietà completamente diverse: uno di questi prodotti è il gas ossigeno.

Fornite ai vostri allievi alcune altre importanti notizie sull'ossigeno: il metodo che essi hanno seguito non è il solo possibile per ottenere tale gas; ve ne sono molti altri, meno semplici ma più economici; nell'industria le sostanze si ricavano, quando è possibile, da prodotti esistenti in natura; perciò l'ossigeno viene ricavato dall'aria.

Aggiungete che l'ossigeno è indispensabile alla respirazione degli organismi viventi sia animali che vegetali; potete ricordare a questo proposito che in caso di difficoltà respiratorie si mettono i pazienti « in tenda d'ossigeno » o si fa loro respirare ossigeno prelevato da una bombola. L'ossigeno è anche un ottimo disinfettante e uno sbiancante delle fibre; le sostanze che producono ossigeno vengono utilizzate per questi scopi; una di esse è l'acqua ossigenata, della quale uno degli usi più noti, anche se meno importanti, è quello di schiarire i capelli; un'altra è il perborato che è molto usato nelle polveri per bucato, perché in acqua molto calda produce ossigeno che rende bianchi i tessuti.

## educazione scientifica: itinerario B fisico-chimico

### I GAS DELLA COMBUSTIONE: L'ANIDRIDE CARBONICA

Mentre l'attività precedente è stata dedicata allo studio del gas necessario per la combustione (l'ossigeno) in questa proposta e nella prossima verrà preso in esame il gas che viene prodotto dalle combustioni più comuni, cioè l'anidride carbonica.

**Obiettivi** - Gli scopi di questa attività sono molteplici: si insiste sul concetto di trasformazione chimica; si ritorna sulle proprietà dello stato gassoso per mostrare che tutti i gas hanno certe caratteristiche comuni; si ripetono con l'anidride carbonica alcune manipolazioni eseguite in precedenza con l'ossigeno, per verificare se i ragazzi abbiano acquisito una certa abilità manuale e se sappiano applicare ad altre situazioni un procedimento già utilizzato in un caso particolare.

**Materiale necessario** - Acqua minerale gassata; Alka-Seltzer; bicarbonato di sodio; aceto; limoni; sacchetti di plastica per alimenti.

#### Come svolgere il lavoro in classe

Riprendete il discorso sulle combustioni e accertatevi che i ragazzi abbiano ben compreso questi punti:

- 1) il fenomeno della combustione consiste nell'interazione delle sostanze combustibili con l'ossigeno;
- 2) da questa interazione hanno origine sostanze nuove, diverse sia dall'ossigeno che dal combustibile di partenza;
- 3) le combustioni sono sempre accompagnate da sviluppo di energia termica e vengono principalmente utilizzate per questo motivo.

Ricordate ai ragazzi che uno dei prodotti delle combustioni più comuni è l'acqua e informate che un altro prodotto è un gas differente dall'aria e dall'ossigeno, il cui nome è « anidride carbonica »; proponete di prepararlo e di studiarne le proprietà.

#### • Perché l'acqua minerale è frizzante?

Aprirete in classe una bottiglia di acqua minerale gassata, versatene un po' in alcuni bicchieri e fatene assaggiare un sorso ad altrettanti ragazzi. Dopo aver fatto osservare le bollicine di gas che si svolgono da sole lentamente dall'acqua rimasta nei bicchieri, dite loro di agitarla vigorosamente con un cucchiaino fino a quando sia completamente cessato lo sviluppo di gas. Fate nuovamente assaggiare l'acqua così degassata: i ragazzi noteranno che non è più « frizzante » e che il sapore è uguale a quello dell'acqua comune; concluderanno con sicurezza che l'essere « frizzante » è dovuto al gas contenuto nell'acqua minerale.

**Osservazione** - Può darsi che qualche ragazzo sia convinto che il gas sia aria; proponetegli, per verificare se la sua convinzione è corretta, di mettere un po' d'acqua del rubinetto in una bottiglia munita di tappo e di agitarla quindi vigorosamente per costringere l'aria a mescolarsi con l'acqua; fategli poi assaggiare ancora l'acqua: constaterà che non è diventata frizzante. Informate i ragazzi che il gas disciolto nell'acqua minerale si chiama « anidride carbonica » e ricordate loro, se vi sembra opportuno, che l'acqua di seltz si prepara appunto con appositi sifoni nei quali si introduce una bomboletta di anidride carbonica che viene costretta a sciogliersi nell'acqua. Dite loro esplicitamente che vi proponete ora di preparare l'anidride carbonica con qualche reazione molto semplice per poterla raccogliere ed esaminare, cosicché sarete poi in grado di riconoscerla tra i prodotti delle combustioni.

#### • Prepariamo l'anidride carbonica

Mettete in un bicchier d'acqua una pastiglia di Alka-Seltzer; fate notare lo svolgimento di gas e fate assaggiare ad uno o più ragazzi la bibita così ottenuta; essi noteranno che è frizzante in modo analogo all'acqua minerale gassata e non avranno difficoltà a concludere che l'Alka-Seltzer, a contatto con l'acqua, ha prodotto anidride carbonica. Discutendo con i ragazzi aiutateli a concludere che tutte le bevande gassate (Coca-Cola, birra, gassosa, spumante, ecc.) contengono anidride carbonica.

Proponete ora ai ragazzi di raccogliere ed esaminare il gas: essi stessi dovrebbero suggerirvi di procedere come avevate fatto per l'ossigeno (v. il fascicolo precedente). Mettete perciò in un angolo di un sacchetto di plastica per alimenti

una pastiglia di Alka-Seltzer, aggiungete un po' d'acqua evitando che in un primo momento venga a contatto con la pastiglia, chiudete il sacchetto facendo in modo che in esso non rimanga aria, poi permettete all'acqua di interagire con la pastiglia: si formerà una viva effervescenza e il sacchetto si gonfierà. Invitate i ragazzi a manipolare il sacchetto gonfio per constatare che anche questo gas occupa spazio ma non ha forma propria.

**Osservazione** - L'Alka-Seltzer è costituito da due sostanze, bicarbonato di sodio e una sostanza acida, che in presenza di acqua reagiscono tra loro formando anidride carbonica. Una composizione analoga hanno le polveri che si usano per preparare in casa l'acqua frizzante. Ogni volta che il bicarbonato di sodio viene a contatto con una sostanza acida in presenza di acqua si ha una reazione chimica con formazione di anidride carbonica.

Questa si potrà perciò preparare direttamente dal bicarbonato di sodio e una qualche sostanza acida, per esempio succo di limone o aceto. La reazione più efficace e meno costosa è quella tra bicarbonato sodico e aceto perciò verrà sempre suggerita nelle attività consigliate in seguito. In linea di massima potete prevedere un buon sviluppo di gas usando un cucchiaino colmo di bicarbonato e mezzo bicchiere di aceto. È bene comunque che proviate sempre ad eseguire le esperienze prima di svolgere le attività in classe per rendervi conto della quantità di sostanza da usare.

#### • Una proprietà caratteristica della anidride carbonica: spegnere la fiamma

Avvicinate un fiammifero acceso alla bocca del sacchetto che contiene l'anidride carbonica e fate in modo che la fiamma venga a contatto con tale gas: osserverete che essa si spegne immediatamente.

Preparate poi anidride carbonica facendo reagire bicarbonato e aceto in un barattolo da marmellata e mentre il gas si sta sviluppando, avvicinate alla bocca del barattolo un fiammifero acceso: la fiamma, anche in questo caso, si spegnerà immediatamente. L'osservazione del comportamento della fiamma a contatto con anidride carbonica nei casi sopra indicati dovrebbe permettere ai ragazzi di riconoscere che le proprietà del gas appena preparato sono ben diverse da quelle dell'ossigeno e dell'aria.

## educazione scientifica: itinerario B fisico-chimico

### ANCORA SULL'ANIDRIDE CARBONICA

In questa proposta viene completato l'esame delle proprietà caratteristiche dell'anidride carbonica.

**Obiettivi** - Si vuole far capire ai ragazzi che ogni sostanza è identificabile mediante un insieme di più proprietà.

Ci si propone inoltre di far loro comprendere la natura di alcuni fenomeni molto comuni come ad esempio la lievitazione.

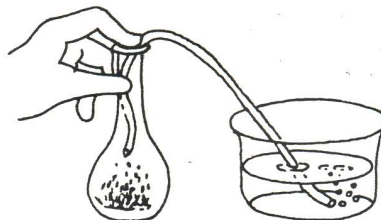
**Materiale necessario** - Aceto, bicarbonato, sacchetti di plastica per alimenti, elastici, lievito per dolci, lievito di birra, acqua ossigenata e acqua di calce preparata come segue. Procuratevi della « calce spenta » (reperibile in un colorificio o in una drogheria), introducetene un paio di cucchiaini in una bottiglia quasi piena d'acqua e munita di un buon tappo; agitate bene la bottiglia chiusa e poi lasciatela in riposo fino a quando la parte non disciolta si sarà depositata sul fondo e il liquido sovrastante sarà diventato limpido. Per le prove utilizzate questo liquido limpido travasandolo di volta in volta delicamente

senza agitare la bottiglia per non smuovere il deposito. Tenete presente che dopo un certo tempo, se la bottiglia viene aperta di frequente, l'acqua di calce si altera e può non reagire più con l'anidride carbonica. La stessa osservazione vale per la calce spenta solida; pertanto assicuratevi sempre, prima di svolgere il lavoro in classe, che il materiale che dovrete utilizzare non sia alterato.

#### Come svolgere il lavoro in classe

- *L'anidride carbonica intorbida l'acqua di calce*

Preparate anidride carbonica da aceto e bicarbonato in una bottiglietta a collo stretto e mediante un tubicino di gomma fatela gorgogliare in acqua di calce limpida, ocludendo con un dito la bocca della bottiglietta, come mostrato nella figura: vedrete



l'acqua di calce intorbidirsi rapidamente e poi depositare una polvere bianca. Questa reazione è caratteristica dell'anidride carbonica ed è uno dei mezzi più usati per riconoscerla.

**Osservazioni** - Fate presente ai ragazzi che hanno ormai riconosciuto tre proprietà caratteristiche dell'anidride carbonica: rende frizzante l'acqua; spegne la fiamma; intorbida l'acqua di calce. Aggiungete che per identificare una sostanza non è sufficiente in genere riconoscere una sola delle sue proprietà: occorre un insieme di prove, così come in un processo occorrono molte prove per identificare il colpevole. Se lo ritenete opportuno informate i ragazzi che un ramo importante della chimica (chimica analitica) si occupa dell'identificazione delle sostanze mediante reazioni caratteristiche. Questa importante branca della chimica ha attualmente molte applicazioni nel campo dell'inquinamento e della lotta contro le sofisticazioni.

- *La lievitazione*

Potete approfondire lo studio dell'anidride carbonica informando i ragazzi che questo gas interviene in molti processi, come per esempio la lievitazione dei dolci e del pane e la fermentazione del mosto.

I lieviti per dolci (Bertolini, Pane degli Angeli, ecc.) hanno una composizione analoga a quella delle polveri per preparare le bibite effervescenti (bicarbonato sodico e una sostanza acida). A contatto con l'umidità della pasta e per effetto del calore del forno reagiscono sviluppando anidride carbonica che rende la pasta soffice e porosa.

Il lievito per il pane (lievito di birra) è invece un lievito naturale costituito da cellule viventi che producono anidride carbonica decomponendo l'amido della farina; in questo caso il processo è più lento e avviene alla temperatura di 25-30 °C. Scaldando a temperature più elevate si uccidono le cellule del lievito di birra.

Per mostrare il diverso comportamento dei due tipi di lievito, potete procedere come segue: mettete il lievito per dolci in un sacchetto per alimenti, inumiditelo con acqua, chiudetelo accuratamente il sacchetto e lasciatelo in riposo: vedrete formarsi effervescenza e il sacchetto gonfiarsi (se volete accelerare la reazione scaldatelo a bagno-maria).

Il lievito di birra invece deve essere impastato con farina e acqua; si può poi mettere l'impasto nel sacchetto di plastica, chiuderlo e lasciarlo in riposo per una o due ore; la pasta si gonfierà e un po' di gas si raccoglierà nel sacchetto. In entrambi i casi potrete riconoscere l'anidride carbonica nel solito modo, controllando se il gas che si forma spegne il fiammifero acceso oppure facendolo gorgogliare in acqua di calce.

Anidride carbonica viene anche prodotta nella fermentazione del mosto ad opera di batteri che trasformano lo zucchero in alcool etilico. L'anidride carbonica si svolge dalla massa liquida e si diffonde nell'ambiente: per questo motivo è pericoloso sostare nelle cantine nelle quali sta avvenendo la fermentazione: infatti se la anidride carbonica si trova nell'aria in concentrazione elevata, si ha la asfissia (perché non è disponibile ossigeno in quantità sufficiente alla respirazione).

Un fenomeno analogo si riscontra in alcune zone in cui anidride carbonica emana dal sottosuolo: vicino a Napoli esiste una grotta, nella quale sono presenti notevoli emanazioni di anidride carbonica; questo gas è più pesante dell'aria e perciò rimane in prevalenza nello strato vicino al suolo: entrando nella grotta con un cane, questo, essendo basso, dà segni di malessere, mentre gli uomini, che respirano gli strati più alti di aria, non hanno inconvenienti; per questo motivo tale grotta viene chiamata « Grotta del cane ».

Seminario Didattico, Pavia

# LEZIONE n° 18

---

## **educazione scientifica:**

### **itinerario B fisico-chimico**

---

#### **LA COMBUSTIONE E LA RESPIRAZIONE**

In questa proposta vengono richiamati molti degli argomenti svolti in precedenza (energia termica, combustione, ossigeno, anidride carbonica) per introdurre lo studio dei fenomeni respiratori.

*Obiettivi* - Lo scopo della proposta è quello di indurre i ragazzi a esegui-



re confronti e individuare relazioni tra i vari concetti studiati nel corso dell'anno scolastico, in modo che questi possano integrarsi permettendo la sicura comprensione di un fenomeno complesso come la respirazione.

**Materiale necessario** - Acqua di calce, una candela, due barattoli di vetro possibilmente uguali e due piatti.

### Come svolgere il lavoro in classe

• *L'anidride carbonica viene prodotta nelle combustioni*

Questa prima attività permette ai ragazzi di riconoscere che l'anidride carbonica è uno dei prodotti delle più comuni combustioni.

Invitate i ragazzi a suggerire un modo per verificare se durante la combustione si forma anidride carbonica; anche se non c'è da aspettarsi che sappiano predisporre l'esperimento sul piano operativo, i ragazzi dovrebbero pensare di usare l'acqua di calce per esaminare i prodotti della combustione. A questo scopo ripetete l'esperienza che avete già eseguito nell'ultima attività della proposta del n. 13/14, con la seguente variante: dopo aver fissato la candela sul piatto ed averla accesa, versate nel piatto stesso due dita di acqua di calce limpida preparata di fresco. Coprite la candela con il barattolo capovolto ed attendete che si spenga: vedrete l'acqua di calce salire nel bicchiere e dopo qualche minuto noterete che sulla superficie del liquido compare un intorbidimento che diviene via via più pronunciato al passare del tempo; il fenomeno sarà più rapido se agiterete cautamente tutto il dispositivo per favorire il mescolamento dell'acqua di calce con il gas rimasto nel bicchiere.

• *L'anidride carbonica è presente nell'aria, ma in quantità molto piccola*

Contemporaneamente alle prove descritte sopra disponete una esperienza parallela nel modo seguente: versate in un secondo piatto una quantità di acqua dolce limpida (circa uguale alla prima) e capovolgete su di essa il secondo barattolo in modo che essa venga a contatto in entrambi i casi con la medesima quantità di aria: nel recipiente dove non è avvenuta la combustione noterete un intorbidimento decisamente inferiore (se il barattolo è piccolo lo si noterà a malapena): aiutate i ragazzi a trarre da questa esperienza la conclusione corretta: nell'aria è sempre pre-

sente anidride carbonica, ma in quantità piccolissima.

• *L'anidride carbonica si forma nella respirazione*

Fate gorgogliare in acqua di calce l'aria espirata, soffiandola attraverso una cannuccia da bibita: si formerà rapidamente un intorbidimento molto appariscente. Guidando la discussione fate in modo che i ragazzi riflettano su quanto le osservazioni sperimentali suggeriscono: l'aria che viene inspirata è molto povera di anidride carbonica; l'aria che viene espirata è invece ricca di anidride carbonica; l'anidride carbonica si forma durante il complesso fenomeno della respirazione.

*Osservazione* - A questo punto non mancate di ricordare ai ragazzi che durante la respirazione viene consumato l'ossigeno presente nell'aria; dite pure esplicitamente che non è possibile dimostrare questo fatto con esperienze semplici da realizzare in classe ma che il consumo di ossigeno durante la respirazione può essere osservato e anche misurato con apparecchi usati comunemente nei laboratori.

• *Analogia fra combustione e respirazione*

Invitate ora i ragazzi a confrontare la combustione e la respirazione e chiedete loro se rilevano analogie tra i due fenomeni.

Aiutateli se necessario a riconoscere che in entrambi i casi è indispensabile l'aria; ricordate, in particolare, che viene consumata quella parte dell'aria che si chiama ossigeno e che nell'uno e nell'altro caso si ha formazione di anidride carbonica; è quindi evidente il parallelismo dei due fenomeni.

Ricordate inoltre ai ragazzi che durante la combustione si ha « produzione » di calore e chiedete loro se pensano che anche durante la respirazione ci sia, analogamente, produzione di calore. È probabile che i ragazzi mostrino perplessità su questo punto: aiutateli ad arrivare alla conclusione corretta, ricordando le considerazioni fatte nel n. 12; ricordate cioè che gli organismi viventi « producono » calore.

Non dovrebbe essere difficile ora trarre coi ragazzi alcune conclusioni generali:

la respirazione non è altro che una combustione che avviene a livello delle cellule, molto lentamente e perciò senza fiamma; il calore che si produce viene sviluppato molto gra-

dualmente e perciò è più difficilmente individuabile che nel caso della combustione diretta.

Ponete ora la seguente domanda: « Cosa serve da combustibile nella respirazione? »

Se i ragazzi, come è probabile, non sono in grado di rispondere con sicurezza che vengono « bruciati » gli alimenti, stimolateli con domande del tipo: « Di che cosa abbiamo bisogno per vivere oltre che dell'aria? » « Cosa consumiamo giorno per giorno? » « Se una persona sta parecchio tempo senza mangiare diventa magra; perché? » « Perché si ha molta più fame dopo una lunga camminata? ».

### Conclusione

Concludete le attività con alcune letture o discussioni che mettano in evidenza i concetti seguenti.

Tutti gli esseri viventi hanno bisogno di energia: essa viene impiegata per diversi scopi:

a) per compiere la complessa serie di reazioni chimiche che servono a trasformare gli alimenti nei tessuti dell'organismo (per esempio noi mangiamo carne, verdura, frutta, latte, ecc. e tutti questi alimenti nel nostro corpo vengono trasformati in ossa, muscoli, sangue, ecc.);

b) per mantenere la temperatura degli organismi ad un conveniente valore;

c) per permettere a tutti gli organi di compiere le loro funzioni vitali (per esempio al cuore di pulsare e spingere in circolo il sangue; ai tendini ed ai muscoli di contrarsi e far muovere le varie parti del corpo, e compiere quindi del lavoro esterno, ecc.).

Quasi tutti gli esseri viventi si servono, per ricavare energia, della combustione degli alimenti, mediante la respirazione. Anche le piante, come gli animali, respirano, giorno e notte, consumando ossigeno e producendo anidride carbonica. Benché il fenomeno della respirazione sia essenzialmente uguale per tutti gli esseri viventi, gli apparati che devono svolgere tale funzione hanno strutture molto diverse. Ad esempio i pesci, vivendo immersi nell'acqua, non possono introdurre direttamente l'aria dalla bocca come gli animali che vivono sulla terra, ma devono utilizzare l'ossigeno disciolto nell'acqua; per questo posseggono degli organi appositi che si chiamano « branchie ».

Seminario Didattico, Pavia

# LEZIONE n° \_\_\_\_\_

## educazione scientifica: itinerario B fisico-chimico

Nella presente proposta vengono presentate alcune considerazioni conclusive sul programma svolto e alcuni tests di verifica.

### Come svolgere il lavoro in classe

Le attività svolte durante l'anno potranno essere concluse, a giudizio dell'insegnante, con una lezione di carattere informativo che serva ad approfondire i concetti già appresi e a fornire sul mondo dei viventi alcune nozioni ulteriori che potranno anche servire di base per lo sviluppo del programma di scienze dell'anno prossimo.

Richiamate ancora una volta l'attenzione dei ragazzi sui gas della combustione: ossigeno ed anidride carbonica. L'ossigeno viene consumato durante la respirazione e la anidride carbonica viene prodotta: come mai dunque non accade che

durante i secoli l'ossigeno diminuisca e l'anidride carbonica aumenti in modo rilevante? Deve esserci in natura qualche fenomeno che controbilanci quello della respirazione.

Questo fenomeno avviene nelle piante verdi e prende il nome di « fotosintesi clorofilliana ».

Si tratta di un fenomeno molto complicato del quale si possono ora illustrare ai ragazzi soltanto alcuni aspetti assai generali.

Mentre gli animali si nutrono di alimenti complessi, che derivano da altri esseri viventi, i vegetali sono in grado di costruire alimenti a partire da sostanze estremamente semplici e che non hanno mai vissuto, cioè dall'acqua, dall'anidride carbonica presente nell'aria e dai sali che assorbono dal terreno; per far questo hanno bisogno di energia in gran quantità che ottengono utilizzando l'energia che proviene dal sole sotto forma di luce.

Durante il giorno dunque, le parti verdi delle piante assorbono la luce del sole e se ne servono per far reagire l'anidride carbonica presente nell'aria (assorbendola attraverso le foglie) con l'acqua che ricevono principalmente dal terreno attraverso le radici. Da questa reazione hanno origine le sostanze complesse che costituiscono la pianta stessa; in parte esse vengono poi riutilizzate dalla pianta per ricavarne energia mediante la respirazione.

Durante la fotosintesi, come abbiamo detto, viene consumata anidride carbonica e contemporaneamente viene prodotto ossigeno: questo è il motivo per il quale il contenuto di ossigeno e di anidride carbonica nell'aria rimane pressoché costante nel tempo.

### TEST DI VERIFICA

Vengono ora presentati alcuni tests che possono essere utili all'insegnante per valutare il livello di apprendimento degli allievi.

È tuttavia necessario mettere in evidenza che tutte le attività del curriculum erano così strettamente collegate che ciascuna di esse costituiva automaticamente una prova di valutazione dell'attività precedente. Pertanto i tests che vengono di seguito presentati hanno principalmente il significato di riepilogo e di ripensamento del lavoro svolto durante l'anno.

- 1) Come si chiama l'acqua solida?
- 2) Ponendo un recipiente contenente acqua sul fornello acceso

immergendovi un termometro cosa si osserva? Indicate con una crocetta l'affermazione corretta.

a) La colonnina di mercurio si innalza.

b) La colonnina di mercurio si abbassa.

c) La colonnina di mercurio rimane ferma.

3) Quando la colonnina di mercurio si innalza cosa significa? Indicate con una crocetta l'affermazione corretta.

a) Il calore passa dall'acqua al mercurio.

b) Il calore passa dal mercurio all'acqua.

c) Non c'è passaggio di calore.

4) Sottolineate tra le sostanze indicate quelle che sono combustibili:

acqua, legno, vetro, carbone, anidride carbonica, benzina, aria.

5) Sottolineate tra le sostanze indicate quelle che possono avere origine dalla combustione:

acqua, ossigeno, anidride carbonica, aria.

6) Sottolineate le sostanze necessarie per ottenere una combustione:

acqua, un combustibile, anidride carbonica, ossigeno.

7) Sottolineate i mezzi efficaci per estinguere una combustione:

togliere l'aria, aggiungere benzina, togliere il combustibile, aggiungere acqua, togliere l'anidride carbonica.

8) Indicate con una crocetta le affermazioni che vi sembrano corrette:

a) L'ossigeno ravviva le combustioni.

b) L'ossigeno spegne la fiamma.

c) L'ossigeno è indispensabile alla respirazione.

9) Indicate con una crocetta le affermazioni che vi sembrano corrette.

L'anidride carbonica viene prodotta nei processi seguenti:

a) nelle combustioni più comuni;

b) nell'interazione tra acqua ossigenata e lievito;

c) nella respirazione.

10) Indicate con una crocetta le affermazioni che vi sembrano corrette.

Si può riconoscere l'anidride carbonica perché:

a) ravviva le combustioni;

b) spegne la fiamma;

c) intorbida l'acqua di calce.

Seminario Didattico, Pavia

# TEST DI VERIFICA

1) COME SI CHIAMA L'ACQUA SOLIDA?

2) PONENDO UN RECIPIENTE PIENO D'ACQUA SUL FORNELLO E IMMERGENDOVI UN TERMOMETRO COSA OSSERVI?

(indica con una croce la risposta corretta)

a) LA COLONNINA DI MERCURIO SI ALZA

b) LA COLONNINA DI MERCURIO SI ABBASSA

c) LA COLONNINA DI MERCURIO RIMANE FERMA

3) QUANDO LA COLONNINA DI MERCURIO SI INNALZA COSA SIGNIFICA?

a) IL CALORE PASSA DALL'ACQUA AL MERCURIO

b) IL CALORE PASSA DAL MERCURIO ALL'ACQUA

c) NON C'È PASSAGGIO DI CALORE

4) SOTTOLINEATE TRA LE SOSTANZE INDICATE QUELLE COMBUSTIBILI:

a) ACQUA, LEGNO, VETRO, CARBONE, ANIDRIDE CARBONICA, ARIA

5) SOTTOLINEATE TRA LE SOSTANZE INDICATE QUELLE CHE HANNO ORIGINE DALLA COMBUSTIONE:

ACQUA, ANIDRIDE CARBONICA, ARIA

6) SOTTOLINEATE LE SOSTANZE NECESSARIE PER OTTENERE UNA COMBUSTIONE:

ACQUA, UN COMBUSTIBILE, ANIDRIDE CARBONICA, OSSIGENO

7) SOTTOLINEATE I MEZZI EFFICACI PER SPEGNERE UNA COMBUSTIONE:

TOGLIERE ARIA, AGGIUNGERE BENZINA, TOGLIERE IL COMBUSTIBILE, AGGIUNGERE ACQUA, TOGLIERE ANIDRIDE CARBONICA

8) INDICATE CON UNA CROCETTA LE RISPOSTE CORRETTE

a) L'OSSIGENO RAVVIVA LE COMBUSTIONI

b) L'OSSIGENO SPEGNE LA FIAMMA

c) L'OSSIGENO È INDISPENSABILE ALLA RESPIRAZIONE

9) INDICATE CON UNA CROCETTA LE AFFERMAZIONI ESATTE.

L'ANIDRIDE CARBONICA VIENE PRODOTTA NEI PROCESSI SEGUENTI :

a) nelle COMBUSTIONI

b) nella RESPIRAZIONE

c) NEL MISCOGLIO TRA ACQUA OSSIGENATA E LIEVITO

10) INDICATE CON UNA CROCETTA LE AFFERMAZIONI CORRETTE :

SI PUÒ RICONOSCERE L'ANIDRIDE CARBONICA PERCHÈ

a) RAVVIVA LE COMBUSTIONI

b) SPEGNE LA FIAMMA

c) INTORBIDA L'ACQUA DI CALCE

Il presente documento è tratto dal sito web "Documentaria" del Comune di Modena: <https://documentaria.comune.modena.it>

*Titolo:* Laboratorio di scienze

*Sottotitolo:* Attività integrative

*Collocazione:* SC 4



Comune di Modena



Copyright 2022 © Comune di Modena.

Tutti i diritti sono riservati.

Per informazioni scrivere a: [memo@comune.modena.it](mailto:memo@comune.modena.it)