

## Travasi. Misura, numeri, geometria e relazioni tra grandezze

### 1ª Attività (circa 1h e 30')

#### Materiale

Acqua, bicchieri,  
cilindri graduati e becher da 1000 ml, 600 ml, 500 ml, 250 ml e 100 ml  
contenitori graduati non cilindrici da 1000 ml  
caraffa misura bollata da 1 litro  
bilance dinamometriche da cucina con portata 0,5 kg, 1 kg e 3 kg

#### Prima parte - In grande gruppo

Presentazione delle attività e degli oggetti.

Nella parte introduttiva i bambini osservano travasi da un contenitore all'altro e sono coinvolti nella valutazione di volumi.

In particolare viene chiesto di confrontare il volume dell'acqua (1 litro) presente in un cilindro graduato, in una caraffa di misura bollata, in un becher, in un contenitore graduato più largo verso l'alto. I contenitori sono tutti pieni.

I bambini ricordano ciò che è stato loro insegnato a scuola: l'acqua (come gli altri liquidi) prende la forma del contenitore:

*C'è più acqua nel contenitore più alto ... si ordinano, alcuni contengono la stessa quantità ...*

*La quantità è la stessa in tutti, il bambino fa il confronto tra la geometria della misura bollata e del cilindro, e mima con le mani, quello è più largo sotto poi si restringe e si allarga di nuovo ... sono uguali.*

*Un altro fa il confronto tra due cilindri (il becher e il cilindro), uno è più largo e più corto. L'altro è più stretto e più alto.*

Si mostrano ai bambini le esperienze che dovranno realizzare in piccoli gruppi:

- si realizzano diversi travasi dando indicazioni su come versare l'acqua (facendo passare l'acqua attraverso i beccucci, assicurandosi che i contenitori graduati siano in piano, valutando il livello con le tacche e leggendo i numeri, stando in piedi e avendo il contenitore in cui si versa in posizione stabile, ecc.) e come valutare con cura quanti versamenti occorre fare utilizzando un contenitore piccolo per riempirne uno grande;

- si colloca un becher vuoto da 500 ml sul piatto di una bilancia, si porta l'indice a 0. Si versa l'acqua contenuta in un becher da 500 ml nel becher sulla bilancia. Si ripete l'esperienza versando con regolarità e con portate diverse. Ai bambini è richiesto di tenere sotto osservazione il volume di acqua nei due becher e il peso misurato sulla bilancia. In particolare sotto forma di gioco devono leggere volume e peso dell'acqua sulla bilancia in corrispondenza di alcuni valori di riferimento: 50, 100, 200, 250, 300, 400 e 500. Diverse volte ci si ferma in corrispondenza di tali valori, per "fotografare" uno stato e per mettere in piano il becher da cui si versa:

*i numeri sono gli stessi 100 di volume pesano 100 grammi, 200, 200, 500, 500 ... quello che manca in becher è nell'altro*

prima di mostrare ciò che accade:

*se versi più velocemente alla fine l'ago supera il 500 ma poi ritorna a 500*

Si danno indicazioni dettagliate sulle esperienze da svolgere in piccolo gruppo:

#### Seconda parte - In piccolo gruppo

I bambini sono divisi in tre gruppi ciascuno con 5-6 bambini

Ciascun gruppo lavora con 6-7 contenitori graduati da 100 ml a 1000 ml (con almeno due uguali).

Gli adulti sono tre e si distribuiscono tra i gruppi.

Il compito: disegnare ("in scala" i contenitori indicando la portata).

- Utilizzare quello da 100 ml per riempire ciascun contenitore disponibile.

I bambini segnano su un foglio i risultati ottenuti, raramente è stato necessario ripetere per controllare, livelli e conti.

Vengono tutti numeri interi tranne che per quello da 250 ml. La scoperta un po' eccita: *per 250 ce ne vogliono 2 e mezzo*

- Utilizzare quello da 250 ml per riempire quello da 1000 ml e quello da 500 ml.

- Utilizzare quello da 500 ml per riempire quello da 1000 ml.

Ciascun gruppo riporta dati, disegni e brevi descrizioni su fogli in comune.

Alla richiesta di rappresentare con il disegno le esperienze fatte un gruppo adotta il suggerimento di una delle insegnanti, disegnando il contenitore grande con a fianco tanti contenitori piccoli quanti ne sono serviti per il riempimento. A questo punto, vedendo che quel tipo di rappresentazione è comunemente adottato, si decide di dare come indicazione a tutti di rappresentare, come lavoro successivo di approfondimento individuale, la somma con i simboli di =, + e i disegni dei contenitori.

Ciascun bambino dovrà inoltre descrivere a parole o con disegni le esperienze, compresa quella con la bilancia.



caraffe di misura bollata da 1litro, ½ litro, ¼ litro



contenitori graduati non cilindrici



cilindri graduati di vetro e di plastica



becher di plastica



presentazione delle attività



lavoro in piccoli gruppi

## 2ª attività (circa 1h e 30')

### Materiale

Tutto quello della precedente attività più pipette, provette graduate, cucchiari di plastica, fogli di plastica trasparente.

### Prima parte - In grande gruppo

Si ripetono alcune delle esperienze dei travasi chiedendo ai bambini di ricordare quanto osservato nella precedente attività e ripreso poi in classe dall'insegnante. In particolare per quanto riguarda la forma e le dimensioni dei contenitori da 1 litro (cilindrici e non) si discute sulla distanza tra le tacche (confronto tra i due cilindrici con maggiore spaziatura per quello più stretto e lungo, distanza che decresce con l'altezza per quelli che si allargano verso l'alto). Si rievocano le misure già fatte e i bambini mostrano di aver colto il perché del travasare e indicano correttamente rapporti tra volumi per esprimere misure. Su sollecitazione dell'insegnante si usano anche contenitori diversi per riempire quello da 1000 ml (1 da 500 ml + 2 da 250 ml; 4 da 250 ml).

Nel ripetere l'esperienza del versare acqua da un becher in un becher sulla bilancia si discute sulla conservazione della massa e del volume, si lavora su somme e differenze, sulle approssimazioni e sulla discretizzazione, sulla proporzionalità tra volume e massa.

A tutti i bambini viene chiesto di concentrarsi sul funzionamento della bilancia dinamometrica da cucina. Ad occhi chiusi e in silenzio i bambini premono con le mani sul piatto della bilancia, alcuni provano ad appoggiarla sul tavolo, su una gamba, altri premono tra le due mani. Alla fine si apre una discussione su cosa c'è all'interno:

*c'è una molla che si schiaccia,*

*una rotella dentata ruota quando premo,*

*c'è una molla e ci sono tante rotelle dentate,*

*c'è un macchinaggio, la molla fa muovere una asticella legata al piatto, l'ago sta avanti e ruota...*

i bambini mimano con le mani il movimento della trasduzione e alcuni vanno alla lavagna a disegnare ciò che hanno pensato. I disegni sono coerenti con le descrizioni a parole mimate.

Alla fine tutti sono invitati ad osservare attentamente la stessa bilancia con l'involucro trasparente; c'è molta soddisfazione nel vedere che ci sono disegni e descrizioni che rappresentano molto bene le parti essenziali del meccanismo.

Si danno, con dimostrazioni sperimentali, indicazioni sulle attività da svolgere in piccolo gruppo

### Seconda parte - In piccolo gruppo

Tutti i bambini lavorano a coppia. Prelevando l'acqua con la pipetta da un piccolo becher imparano ad aspirare e versare acqua e poi depositano gocce sul foglio di carta di plastica trasparente. Alla fine ciascuno disegna le gocce. Utilizzando la provetta trasparente devono contare il numero di gocce necessarie ad incrementare di 1 ml il volume di acqua nella provetta. L'attività richiede coordinazione, abilità nel produrre gocce e non spruzzi, capacità di leggere una scala graduata con l'indicazione di numeri interi e mezze tacche pari a 0,5 ml. Gli adulti aiutano diverse volte nel controllo nelle operazioni fini da svolgere. Si confrontano risultati ottenuti, 3-4 coppie ottengono subito risultati soddisfacenti: occorrono da 25 a 28

gocce per 1 ml (una goccia ha un volume di circa 40  $\mu$ l) . Affiancando le rimanenti coppie si ottengono alla fine risultati soddisfacenti per tutti.

Alla fine con la pipetta e la provetta graduata si misurano i volumi di acqua in un cucchiaino e in un cucchiaino. 2-3 coppie ottengono subito risultati soddisfacenti: circa 10 ml per il cucchiaino, circa 4 ml per il cucchiaino. Questa volta non occorre lavorare con le gocce non a tutti è chiara l'operazione (si tratta di un travaso). Si presterà attenzione nei giorni seguenti.

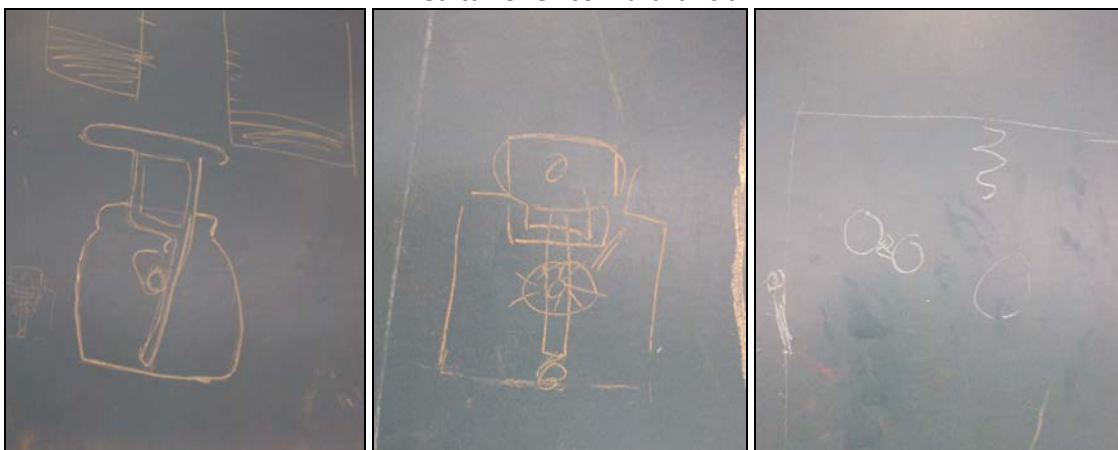


bilancia trasparente, portata 500g.

La molla è fissata da un lato al supporto fisso della bilancia (regolabile con rotella e vite per la tara) dall'altro a una parte mobile rigidamente collegata al piatto che si abbassa quando si preme sul piatto. La forza fa allungare la molla. Una asticella dentata (cremagliera) si muove nell'allungamento della molla e fa ruotare una rotella dentata rigidamente legata alla lancetta.



“meditazione” con la bilancia



alcuni disegni dei bambini alla lavagna prima di aver osservato la bilancia trasparente



gocce con la pipetta



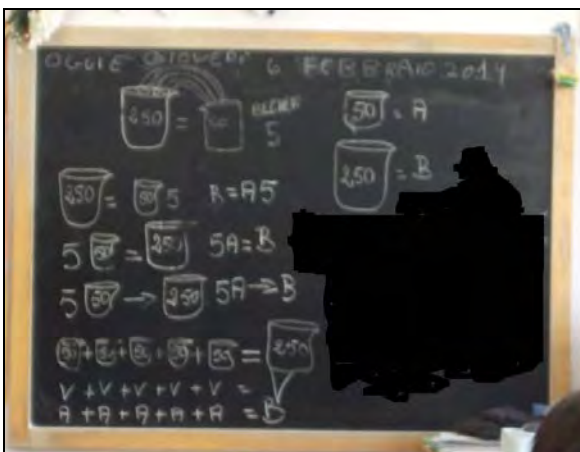
provette graduate



pipetta



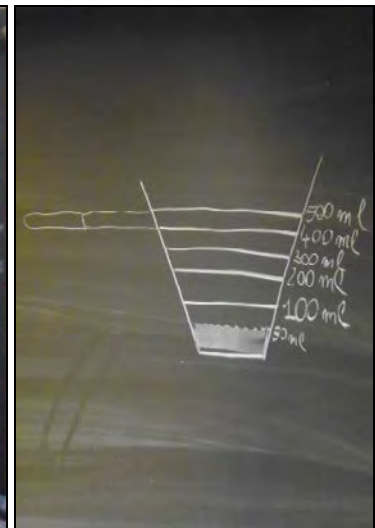
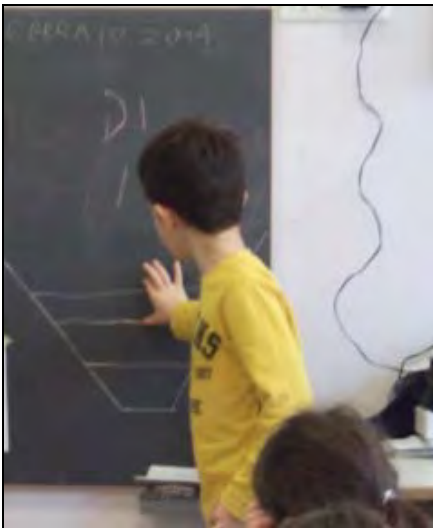
la pipetta come contagocce



A sinistra, sulla lavagna il lavoro di sistematizzazione sull'algebra svolto dall'insegnante in classe dopo la prima attività. A destra, lavoro sulla distanza tra le tacche sui cilindri graduati e non.



La costruzione della scala graduata con la caraffa misura bollata



I disegni schematici sulla distanza tra le tacche per i contenitori a tronco di cono. I bambini disegnano alla lavagna, argomentano sulla diminuzione della distanza al crescere dell'altezza. Nel disegno a destra la ricostruzione del disegno di una bambina che rappresenta l'uguaglianza tra volumi (tra 0 e 100 ml e tra 400 ml e 500 ml) mostrando con un disegno l'uguaglianza tra le aree delle due "strisce attraverso la scomposizione della striscia in basso in due strisce di uguale volume che ben si sovrappongono alla striscia 400 ml - 500 ml.



beute graduate



bicchieri conici graduati

### 3ª attività (circa 1h e 30')

#### Materiale

pipette, provette graduate, cucchiari di plastica

#### Prima parte - In grande gruppo

Si ripetono alcune delle esperienze sull'uso della pipetta come contagocce e della provetta graduata, chiedendo ai bambini di ricordare quanto osservato nella precedente attività e ripreso poi in classe dall'insegnante. In particolare si coinvolge l'intera classe contando il numero di gocce per incrementare di 1 ml il volume dell'acqua nella provetta graduata. Il contare insieme, con interruzioni e riprese per valutare il livello dell'acqua è l'occasione per condividere il significato del conteggio (riparto dal numero successivo, non perdo il conto, conto solo le gocce che cadono nella provetta), per insegnare a produrre gocce e non spruzzi, per imparare a leggere la scala graduata con 1 ml e  $\frac{1}{2}$  ml. Una parte della discussione è dedicata al funzionamento della pipetta, si gioca provando che nella pipetta c'è aria e che la quantità di acqua aspirata dipende dalla quantità di aria prima espulsa. Infine si mostrano nel dettaglio le esperienze da svolgere in coppia.

#### Seconda parte - In piccolo gruppo

Tutti i bambini lavorano in coppia. Nella fase esplorativa i bambini cercano di riempire la pipetta il più possibile facendo uscire l'aria inizialmente presente prima di immergerla in acqua e prelevando l'acqua con la pipetta da un piccolo becher, imparano ad aspirare e versare acqua e poi depositano gocce sul foglio di carta di plastica trasparente. Alla fine ciascuno disegna le gocce. Utilizzando la provetta trasparente devono contare il numero di gocce necessarie ad incrementare di 1 ml il volume di acqua nella provetta. L'attività richiede coordinazione, abilità nel produrre gocce e non spruzzi, capacità di leggere una scala graduata con l'indicazione di numeri interi e mezza tacche pari a 0,5 ml. Gli adulti aiutano diverse volte nel controllo nelle operazioni fini da svolgere. Si confrontano risultati ottenuti e 3-4 coppie di bambini ottengono subito risultati soddisfacenti: occorrono da 25 a 28 gocce per 1 ml (una goccia ha un volume di circa 40  $\mu$ l). Affiancando le rimanenti coppie si ottengono alla fine risultati soddisfacenti per tutti.



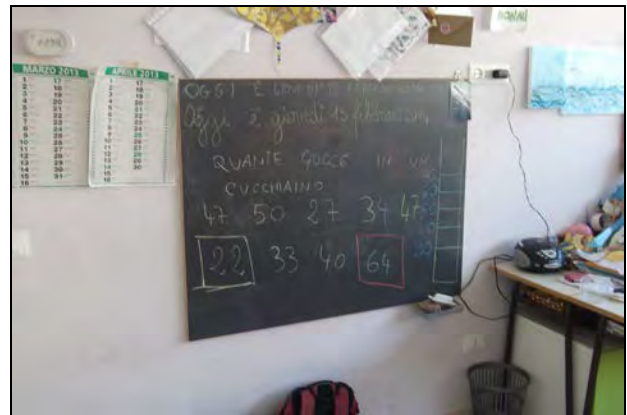
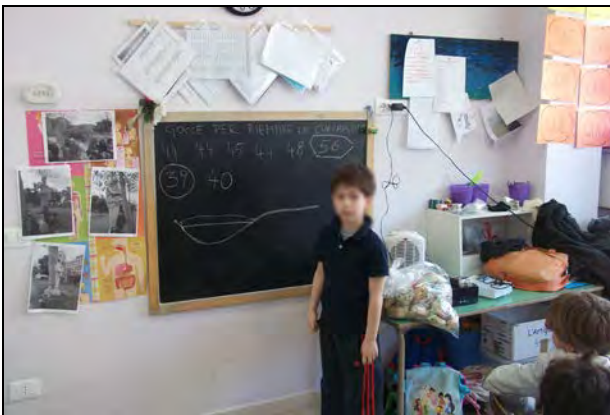
fase esplorativa, come usare la pipetta, come riempirla al massimo



**quante gocce in un cucchiaino?**



**quanti cucchiaini di acqua per livelli crescenti di acqua nel bicchiere?**



**discussione collettiva sul numero di gocce per cucchiaino. Si discute sul perché dei diversi valori e sul criterio per identificare un numero (media, mediana?) che rappresenta i valori trovati**

#### **4ª attività (circa 1h e 30')**

##### **Materiale**

spugne, becher, grande vasca trasparente, bilance

##### **In grande gruppo**

Si rievocano le attività precedenti in particolare si discute ancora una volta sulla forma e sul confronto tra volumi utilizzando contenitori trasparenti graduati a forma di cubo, cilindro, parallelepipedo, tronco di cono. Nel caratterizzare i diversi solidi si apre una interessante discussione su cosa si intende per lati, spigoli e facce. Il confronto tra cilindro e cubo fa emergere una serie di idee interessanti sulla costruzione dei solidi e sul modo di definire le facce:



- nella costruzione il cilindro ha tre facce: una sopra, una sotto e una sola laterale, poi posso marcare alcune facce laterali;
- nel cilindro il numero di facce laterali può variare, dipende da quanto faccio larghe le strisce laterali.



**solidi trasparenti graduati**

**Seconda parte - In piccolo gruppo**



nel becher sono versati 600 ml di acqua. Mantenendo immersa tutta la spugna il pelo libero dell'acqua è quasi a 800ml.



appena si solleva la spugna il livello è a circa 300 ml. Con la spugna parzialmente immersa il livello è a circa 400 ml.



le tre spugne galleggiano con diversa altezza di immersione in funzione della quantità di acqua assorbita. Le spugne sono state lasciate come nella foto a sinistra. All'inizio della attività successiva le tre spugne galleggiano con la stessa immersione.

## 5ª attività (circa 1h e 30')

### Materiale

spugne, becher, grande vasca trasparente, bilance

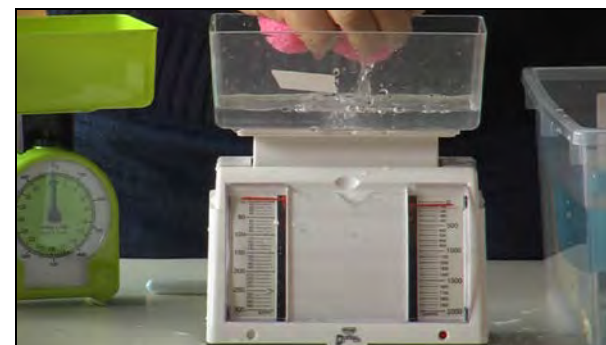
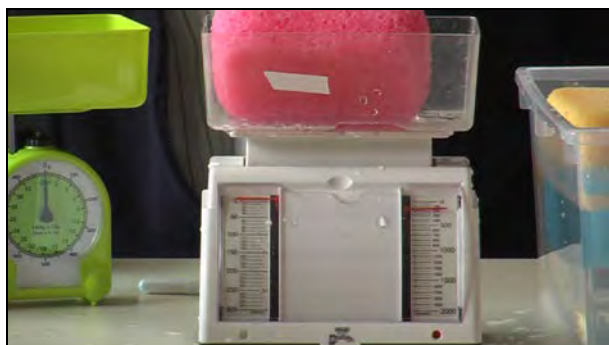
### In grande gruppo



Versando acqua sulla spugna gialla il livello dell'acqua sale e la spugna gialla tende a immergersi di più



volume e peso si conservano



volume e peso si conservano

### Seconda parte - In piccolo gruppo



misure di peso e volume

### **Concetti sottesi, da sviluppare e punti di attenzione**

Il travasare è una attività fondamentale per i bambini e mira tra l'altro a far perfezionare i movimenti fini della mano, sviluppare la coordinazione oculo-manuale, il coordinamento e l'autocontrollo. (vedi Montessori)

#### **Il numero, rappresentazione, misura**

L'uso di contenitori graduati e in particolare di quelli cilindrici permette di lavorare con il concetto di numero. Il cervello umano sembra più assimilabile ad un computer analogico piuttosto che digitale e la connessione tra spazio e numero sembra provata da diversi studi. "Tutto avviene come se avessimo in testa, per confrontare, una bilancia per soppesare i numeri o, più verosimilmente, una rete di neuroni che si comporta allo stesso modo. Le capacità aritmetiche del nostro cervello si lasciano modellizzare più facilmente da una macchina analogica come una bilancia, piuttosto che da un programma digitale... Il nostro cervello non si serve di un codice digitale come farebbe un computer, ma di una rappresentazione interna quantitativa e continua. Il cervello non è una macchina logica, bensì un dispositivo analogico" (Stanislas Dehaene, I neuroni della lettura, Cortina 2009, pag. 263).

"L'associazione tra numero e spazio è all'origine dell'immagine con cui le quantità numeriche sono rappresentate nel nostro cervello, ossia quello di una retta numerica. Tutto avviene in effetti come se i diversi numeri fossero allineati mentalmente su una retta ove, a ogni posizione, corrispondesse una certa quantità." (I neuroni della lettura, p. 91-92). Nel lavorare con i cilindri graduati l'idea di numero è legata al rapporto tra quantità. Scelta arbitrariamente la stessa unità di misura (ad esempio il cilindretto da 100 ml) i numeri sono espressi come il numero di volte in cui versiamo il contenuto campione per il riempimento. Si confrontano e si ordinano volumi attraverso numeri, si lavora con uguaglianze e disuguaglianze, con la proprietà simmetrica e quella transitiva.

#### **Discreto e continuo**

Nel versare l'acqua nel cilindro graduato il livello sale con continuità e le tacche ci permettono di etichettare valori discreti (numeri interi). La definizione della tacca è legata ad un processo di approssimazione. Tale discretizzazione sembra più naturale, perché più facilmente percepibile di quella che avviene con le lunghezze.

#### **La rappresentazione delle operazioni, la compensazione e la conservazione**

Gli studi sul modo in cui elaboriamo le informazioni numeriche sembrano mostrare che fin dall'infanzia abbiamo bisogno di crearci uno spazio interno per rappresentarci numeri ed operazioni aritmetiche. Il lavoro con i volumi con i cilindri graduati, se ben strutturato può permettere:

- la familiarizzazione con le quattro operazioni e il modo di relazionarle. Nelle attività dei travasi i bambini hanno con naturalezza lavorato con somme ripetute della stessa quantità per ottenere una quantità maggiore, con la sottrazione come parte mancante del tutto;
- di dare la possibilità di crearsi propri modi per rappresentarsi confronti e operazioni.

Il significato delle operazioni matematiche richiede il riconoscimento di un principio di conservazione. La conservazione della massa e del volume dell'acqua richiedono un'attenzione ai sistemi che si analizzano, alle caratteristiche dei contenitori e al modo di operare (l'acqua può essere in parte assorbita, in parte versata fuori e non recuperata)

#### **Spazio, tempo e numero**

Versando con regolarità l'acqua nel cilindro graduato sulla bilancia il livello varia con continuità in funzione della portata del getto. All'aumentare della portata diminuisce il tempo di riempimento e/o di raggiungimento di un dato livello, resta invariata la relazione peso- volume

#### **L'algebra e il pensiero proporzionale**

La relazione tra peso e volume "naturalmente" interpretata nell'osservazione del versare acqua nel contenitore sulla bilancia è uno degli esempi sul modo di introdurre l'algebra insieme alla aritmetica e alla geometria lavorando sulla relazioni tra grandezze che sono "definite" nelle esperienze svolte.

#### **Approfondimenti**

Maria Mellone, (2007) *Un progetto didattico innovativo sulle strutture aritmetiche*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze Matematiche, Università degli Studi di Napoli Federico II,

[http://math.unipa.it/~grim/Tesi\\_Dott\\_MariaMellone\\_08.pdf](http://math.unipa.it/~grim/Tesi_Dott_MariaMellone_08.pdf)

Maria Arcà, Paolo Guidoni, *Guardare per sistemi, guardare per variabili* supplemento al Bollettino trimestrale dell'Associazione per l'Insegnamento della Fisica n. 2, aprile-giugno 2008

<http://lfp.fisica.unina.it/index.php/scuola/21-scuole-risorse/101-guardare-per-sistemi>

# Appunti sull'ultimo incontro

L'incontro si è svolto nelle 4 classi di seconda, il giorno giovedì 5 giugno a tre mesi di distanza dalle ultime attività. In ciascuna classe l'incontro è durato circa 45 minuti e la discussione è stata articolata in quattro parti: a) Introduzione sul perché della discussione-rivisitazione; b) Interventi dei bambini sulle esperienze e sulle attività rimaste maggiormente impresse; c) Interventi dei bambini sul valore della discussione e del confronto durante e dopo le attività sperimentali; d) Lavoro di sistematizzazione dopo le attività con i ricercatori esterni.

- **Introduzione sul perché della discussione-rivisitazione**

Raccogliere punti di vista dei bambini per condividere la valutazione dell'esperienza.

Gli argomenti trattati sono stati: organizzazione dell'attività in presentazione, lavoro in gruppi, discussione su interpretazioni, materiale per la rappresentazione (disegni, racconti), rielaborazione in classe; importanza del ricostruire a distanza di tempo, far emergere modi complementari e diversi di lavoro nelle diverse classi, migliorare l'attività, raccogliere idee su attività da fare in vacanza con il coinvolgimento di altri bambini, ragazzi e adulti.

## II A (Patrizia)

- **Interventi dei bambini sulle esperienze e sulle attività rimaste maggiormente impresse**

Galleggiamento delle spugne nella grande vasca trasparente

Forma delle gocce (sui fogli trasparenti)

Bilancia a molla

La spugna lasciata cadere dall'alto sull'acqua

*Gioco strano* con la pipetta (strizzare per fare uscire l'aria)

10 a 100 ml per riempire cilindro da 1000ml →  $10 \times 100 = 1000$

\*Il sale versato nel laboratorio... (verificare)

- **Interventi dei bambini sul valore della discussione e del confronto durante e dopo le attività sperimentali**

Vedere cosa pensano gli altri

Condividere opinioni

Migliorare le spiegazioni

Capire il punto di vista degli altri

Si impara dagli errori

Sperimentare proposte

- **Lavoro di sistematizzazione dopo**

Patrizia dice che è la parte che è piaciuta di meno ai bambini. Si apre una discussione sul rivisitare, riordinare, sistematizzare ... studiare

I bambini sono convinti dell'utilità di mettere riordinare idee, fatti, ecc

*Quando lo riguardi capisci di più*

### **Il C e gruppetto della D (Maria) (ci sono circa 30 bambini)**

- **Interventi dei bambini sulle esperienze e sulle attività rimaste maggiormente impresse**

Contare i litri attraverso le tacchette

Contare le gocce con la pipetta per riempire il cucchiaino

Spremere molto la pipetta per far entrare più acqua

Spugna strizzata nell'acqua poi sale. Abbiamo osservato cosa succede a tre spugne (2 strizzate con compressione diversa nell'acqua, la terza asciutta)

Elastici sulla bottiglia per vedere il livello dell'acqua

Contenitori di forma diversa con lo stesso volume

Come era dentro la bilancia (molla, rotella e lancetta). *Si ma deve esserci una asticella dentata che fa ruotare la rotella*

10 da 10 ml per 100 ml e 10 da 100ml per 1000 ml ; *si perché 10 volte 10 fa cento e 10 volte cento fa mille*

Spugna nel becher che assorbe acqua

Bicchiere premuto sull'acqua (all'insù e capovolto) se non entra acqua occorre fare molta forza

Tacchette per i livelli sulla vasca grande *Flo ha disegnato in modo perfetto le tacche e poi abbiamo visto che andavano bene... si mi ricordo che poi si possono misurare livelli in centimetri*

- **Interventi dei bambini sul valore della discussione e del confronto durante e dopo le attività sperimentali**

E' importante la libertà di opinione

Se si sbaglia si può essere aiutati da altri

Si sentono proposte che poi si possono provare

Scopriamo cose nuove che non sappiamo

Gli altri mi hanno convinto

Sollecitati: le parole possono avere più significati, ad esempio  $7 \times 2 = 14$  ma anche  $7 + 7 = 14$ ;  $6 + 6 = 12$ ;  $10 + 2 = 12$  si discute distinguendo tra stesso risultato e stesso significato

- **Lavoro di sistematizzazione dopo**

Abbiamo scritto un testo collettivo: ognuno ricordava un pezzettino di parole o disegni e li mettevamo insieme. *E' stato emozionante mi ritornavano in mente e riprovavo le sensazioni che avevo provato quando avevo fatto l'esperienza. ... E' stato un momento magico i cervelli si trasformano in un unico cervello per scrivere il testo*

### **Il B (Aurora)**

Pochi bambini (12?) abbastanza assonnati, la sera prima c'è stata una cena con l'intera classe

- **Interventi dei bambini sulle esperienze e sulle attività rimaste maggiormente impresse**

Spugna immersa nel becher

Tre spugne che galleggiavano in modo diverso nella grande vasca

L'acqua saliva nella carta igienica. L'acqua si arrampica.. *l'uomo che si arrampica è come l'acqua, la montagna è come la carta*

Al campo scuola, con Alessandro : esperienza con amido di mais

10 per 10 ml = 100ml ; 10 per 100ml = 1000ml; 1000 per 1ml = 1000ml

Gocce uguali con la pipetta

Occhi chiusi per premere sul piatto della bilancia, *più premevo più mi veniva da spingere*

Bilancia, molla rotella e ago

A casa: *ho usato un contagocce per riempire un parallelepipedo*

Nei contenitori larghi l'acqua si espande, *l'acqua è invadente*

*Mi ricordo della bilancia grande bianca con la quale pesava meno le spugne che avevano assorbito l'acqua.*

*Mi è piaciuto vedere le facce (deformate) dei miei compagni attraverso i contenitori trasparenti*

- **Interventi dei bambini sul valore della discussione e del confronto durante e dopo le attività sperimentali**

*Può servire per avere uno spunto, un'idea*

Si impara anche da errori, ... *ad esempio uno dice 1 diviso dieci invece di dire 1 per dieci, ma ti ha dato l'idea del 10*

- **Lavoro di sistematizzazione dopo**

Sollecitati da Aurora i bambini ricordano che le operazioni con i multipli e sottomultipli sono state collegate a quelle sul tempo: minuti per un'ora, ore per un giorno ecc.

**II D (Mara)** \*una decina di bambini presenti ha già partecipato all'incontro con la IIC

- **Interventi dei bambini sulle esperienze e sulle attività rimaste maggiormente impresse**

*Stringere nel pugno la spugna e mettere in acqua in 2-3 minuti è quasi piena*

Spugne strizzate galleggiano con un livello più alto

Acqua versata nel becher sulla bilancia i numeri sono uguali (ml e mg)

Abbiamo imparato come si fa la misura di volume

1 per 10 ml per riempire quello da 100ml ; 10 per 100 ml per 1000ml... si discute su come farsi aiutare dalla lingua: quanti millilitri in un milione di millilitri, quanti millilitri in 101 millilitri, ecc.

Per riempire il becher da 250 ml : *2 da 100ml e metà da 100ml; ... si ma si può anche fare due da 100ml e 1 da 50 ml*

Elastici sulla bottiglia e sul contenitore trasparente per livello nel galleggiamento. I bambini mostrano di ricordare come hanno operato ma solo dopo discussione si giunge alla conclusione che la distanza tra gli elastici sulla bottiglia è maggiore perché la bottiglia è più stretta.

Gocce e spruzzi, come si contano gocce uguali

Numero di gocce per riempire il cucchiaino

Bicchiere che galleggia e viene spinto nell'acqua

- **Interventi dei bambini sul valore della discussione e del confronto durante e dopo le attività sperimentali**

*Tu dici una parola ma se non ti confronti non puoi sapere se hai ragione o torto*

Si imparano diverse cose

Se sbagli gli altri ti correggono

Confronto per mettere alla prova

*Sui disegni c'è una gara, si ma nella gara si può anche pareggiare*

*Altri raccontano in modo diverso la stessa cosa, ci sono due parole diverse ma la cosa è la stessa*

- **Lavoro di sistematizzazione dopo**

L'esperienza del numero di gocce per riempire il cucchiaino è stata ripresa a casa con tazze diverse e sono stati trovati numeri diversi

### **Indicazioni emerse**

Tutte le esperienze rievocate da bambini sono state sinteticamente rivisitate e condivise. Dai racconti e dalle discussioni emerge che le esperienze, sia quelle mostrate collettivamente sia quelle realizzate in piccoli gruppi (quasi tutte le esperienze sono state prima mostrate in modo interattivo) sono ben presenti nel ricordo dei bambini. Probabilmente solo nel caso dell'esperienza del galleggiamento, che ha richiesto il posizionare degli elastici intorno alla bottiglia e al contenitore trasparente, non è risultata a tutti chiara la consegna (tuttavia tutti ricordano che quando spingi la bottiglia vuota nell'acqua del cilindro trasparente, l'acqua nel cilindro sale). Per tutte le altre esperienze i bambini ricostruiscono con dettagli, previsioni, risultati e procedure. E se sembrano affiorare ricordi discordanti, si vede poi nella discussione che occorre fare attenzione ai modi di dire e all'uso dei termini. Ad esempio non è facile dire che tre spugne galleggiano con tre diverse linee di galleggiamento.

Le esperienze con l'assorbimento-galleggiamento delle spugne e quelle con pipette e gocce sono quelle che sono state maggiormente ricordate.

Le operazioni /attività matematiche e fisiche legate: allo stimare (quanti litri), all'approssimare, al contare, moltiplicare, con l'uso appropriato delle unità di misura, al dividere lunghezze e volumi in parti uguali ... sembrano familiari nelle discussioni collettive. Tuttavia è difficile avere indicazioni sulle capacità dei singoli bambini.

La discussione e il confronto sulle interpretazioni e sulle strategie stimolati durante e dopo le attività di grande e di piccolo gruppo sono particolarmente apprezzati. In particolare colpisce l'atteggiamento non comune nel riconoscere, come importanti per l'apprendimento, riflettere e impadronirsi su/di modi diversi (a volte complementari) per descrivere stesse situazioni e concetti.