

REGIONE
TOSCANA



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

Laboratori del Sapere Scientifico

VOLUME E CAPACITA'

**Dal confronto di liquidi al concetto
di volume**

**Percorso didattico per la quinta classe
della scuola primaria**

ISTITUTO COMPRENSIVO BARBERINO MUGELLO A.S. 2012/2013

Collocazione del percorso nel curricolo verticale

Il percorso sul volume si colloca in classe quinta dopo la proposta dei seguenti percorsi che ne costruiscono i prerequisiti:

Le misure lineari

classe terza

Il peso

classe quarta

L' area –

classe quarta\quinta

Obiettivi essenziali di apprendimento

- Costruire nell'osservazione e nella riflessione di esperienze concrete i concetti scientifici di capacità, volume.....
- Individuare strumenti ed unità di misura appropriati alle situazioni problematiche in esame, fare misure e usare la matematica conosciuta per trattare i dati.
- Utilizzare e costruire, quando è possibile, strumenti di misura di capacità e di volume da utilizzare in situazioni concrete.

Elementi salienti nell'approccio metodologico

La didattica laboratoriale che pratichiamo permette all'alunno di essere protagonista nella costruzione del proprio sapere. Tale didattica mette continuamente in relazione la dimensione dell'esperienza con quella della riflessione necessaria allo sviluppo dei concetti. Questa metodologia procede per problemi, porta gli alunni a riflettere individualmente attraverso l'uso della narrazione personale, per poi confrontarsi e discutere e, infine, riflettere collettivamente. Ogni attività si costruisce per capire qualcosa, riceve qualcosa dalla precedente e serve per la tappa successiva. Tutte le fasi di lavoro vengono documentate dagli alunni sul proprio quaderno attraverso narrazioni, riflessioni, schede, disegni, grafici.

-

-

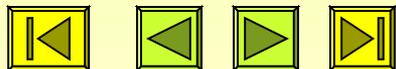
Materiali apparecchi e strumenti impiegati

Sono necessari i seguenti strumenti e materiali:

1. Contenitori di diversa forma e volume
2. Bottiglie di plastica
3. Metri quadrati
4. Metri cubi
5. Cartoncini di diverso colore
6. Righelli e squadre
7. Macchina fotografica

Ambiente in cui è stato sviluppato il percorso.

Il percorso è stato sviluppato nei laboratori di matematica e scienze dell'Istituto, ma può realizzarsi tranquillamente in aula purchè questa acquisti le caratteristiche del laboratorio e raccolga al suo interno gli strumenti e i materiali necessari allo svolgersi delle diverse esperienze.



RESOCONTI

INDICE

Tempo impiegato

PER LA MESSA A PUNTO PRELIMINARE NEL GRUPPO LSS

l'intero anno scolastico

PER LA PROGETTAZIONE SPECIFICA E DETTAGLIATA:

**1h settimanale per l'intera durata del
percorso**

TEMPO SCUOLA DI SVILUPPO DEL PERCORSO

4 mesi

PER DOCUMENTAZIONE

20 h

CONFRONTIAMO LIQUIDI

Coinvolgiamo i bambini nella seguente esperienza: **travasiamo** dell'acqua da un recipiente ad un altro più stretto e più alto.



Chiediamo loro di rispondere per scritto alla seguente domanda:

“Secondo te, la quantità di acqua è cambiata o è rimasta la stessa? Perché?”

Alcune risposte.....

Lorenzo

Secondo me l'acqua durante il travaso dal
contenitore A e quello B ~~è~~ ^{di poco} diminuita. Perché
alcune gocce possono essere rimaste nel
contenitore A, ^{la maggior} poi V potrebbe aver rimesso trop-
po presto il contenitore A sopra la cat-
tebra in modo normale allora qualche goccia
~~potrebbe~~ poteva rimanere ^{dentro} ~~nel~~ ~~contenitore~~

Claudia

Secondo me durante il travaso la quantità dell'acqua è rimasta la stessa perché i recipienti non essendo uguali cioè uno lungo e stretto e uno largo e basso fanno cambiare la forma all'acqua perché i liquidi prendono la forma del contenitore ma la quantità rimane la stessa, ovviamente

Giulia

Secondo me, la quantità di acqua non è cambiata.
È rimasta sempre la stessa perché se nel contenitore
A c'è l'acqua e poi la trasferisci al contenitore B è
sempre la stessa perché non l'aggiungi e non la togli.
Ma se il contenitore B è largo e basso e stretto e
lungo l'acqua a differenza di sale e ~~si~~ si "allunga" per
il recipiente è stretto. ~~Ma~~ Invece quando prima era nel
recipiente B che è largo ^{l'acqua} ci sta e con la sua forma larga
e quindi sembra che è cambiata la quantità ma invece

Alcuni bambini sottolineano che la quantità di acqua potrebbe essere diversa perché durante il travaso alcune gocce potrebbero essere rimaste nel primo contenitore.

Questo è vero ma, le gocce di acqua che “si perdono” incidono in maniera irrisoria sulla quantità totale.

E' giusto quindi arrivare alle seguenti conclusioni

- **La quantità di acqua rimane la stessa (a parte una piccolissima quantità trascurabile) perché, durante il travaso, non viene né aggiunta né tolta acqua.**
- **L'acqua assume forme diverse perché, essendo un liquido, prende la forma del contenitore in cui si trova.**
- **Se si “ritrasava” l'acqua dal recipiente B al recipiente A si può constatare che si ottiene di nuovo lo stesso livello.**

ALTRE ESPERIENZE E CONFRONTI

Disponiamo sulla cattedra, presentando le situazioni una alla volta, coppie di recipienti contenenti acqua, come nelle foto sottostanti:

1. Recipienti uguali
con diverse quantità
di acqua





1. Recipienti diversi con
lo stesso livello di acqua



1. Recipienti diversi con diversi livelli di acqua

Chiediamo ai bambini, in relazione ad ogni coppia di recipienti, di rispondere per scritto al seguente quesito:

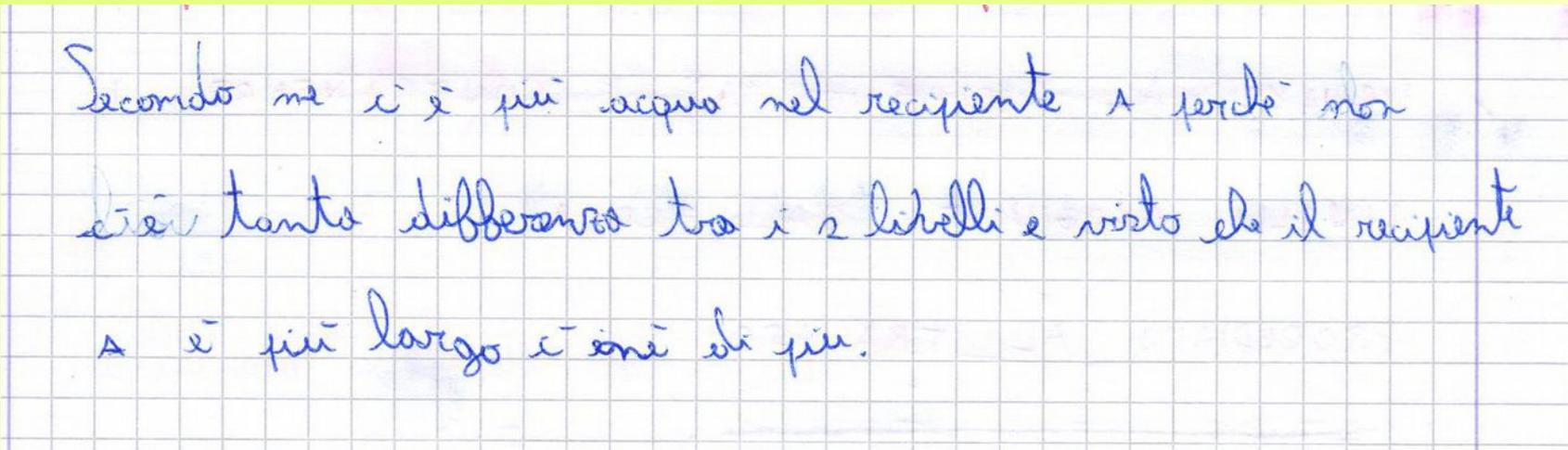
“La quantità di acqua è la stessa oppure no? Perché?”

- In genere, tutti i bambini rispondono facilmente al primo e al secondo quesito.
- La coppia più problematica è la terza.



Alessio

Alcuni bambini rispondono così



Secondo me c'è più acqua nel recipiente A perché non c'è tanta differenza tra i 2 livelli e visto che il recipiente A è più largo c'è più acqua.

Giada

Secondo me la quantità di acqua è la stessa, però non sono sicura perché a occhio non si può vedere con sicurezza.

Per essere sicurissimi si può fare così: si preme un contenitore ugualissimo a quello Δ e si travasa l'acqua del contenitore B, in quello uguale al contenitore Δ , tutto questo si può fare anche premendo un contenitore uguale a quello B.

Insieme

DISCUTENDO INSIEME ABBIAMO COMPRESO CHE NON
È POSSIBILE STABILIRE CON CERTEZZA VALUTANDO
AD OGGIO IN QUALE DEI 2 RECIPIENTI C'È PIÙ
ACQUA. ALCUNI DI NOI HANNO INDIVIDUATO LE
SEGUENTI SOLUZIONI:

- 1) TRAVASARE L'ACQUA DEL RECIPIENTE "B" IN UN
RECIPIENTE ESATTAMENTE UGUALE AL RECIPIENTE "A"
E CONFRONTARE I LIVELLI RAGGIUNTI DALL'ACQUA.
- 2) PESARE L'ACQUA CON LE BILANCE.

Verifichiamo le ipotesi fatte dai bambini realizzando **concretamente** le esperienze che loro propongono.

In particolare, l'esperienza di **pesare** l'acqua offre l'occasione di introdurre e approfondire gli aspetti legati ai concetti di peso lordo, peso netto e tara.

Questa esperienza dà la possibilità di affrontare i problemi su peso lordo, peso netto e tara, in situazioni concrete, significative e inserite in un percorso didattico più ampio.

N. B.: qualora l'ipotesi del misurare la quantità di acqua contenuta nei recipienti pesandola non fosse stata prospettata, è importante introdurla perché i ragazzi devono in più occasioni utilizzare sia il peso che il volume per diventare consapevoli che sono due le modalità fondamentali per misurare la quantità dei corpi, a prescindere dal fatto che siano liquidi o solidi

Riproponiamo un'esperienza simile alla terza
(cioè contenitori diversi e livelli diversi):

E chiediamo:

*“In quale dei due
recipienti c'è più acqua?
Quanta ce n'è di più?
Come faresti a misurare le
due quantità di acqua
senza pesarle?”*



In genere i bambini trovano difficoltà ad individuare un modo per misurare l'acqua senza ricorrere alle bilance; infatti questo presuppone la capacità di riuscire a pensare ad una unità di misura adeguata per la misura del volume dei liquidi

Se nessun bambino riuscirà a proporre soluzioni adeguate l'insegnante può intervenire mostrando un piccolo recipiente (ad esempio un tappino) e chiedere: "Secondo te, questo piccolo recipiente può servire per risolvere il problema?"

In questo modo non si fornisce ai bambini una risposta prestabilita ma si offre loro uno stimolo per "immaginare" possibili soluzioni. Il recipiente può, infatti essere utilizzato come unità di misura.

Si prende il recipiente giallo e con esso si prende
la massima quantità che si può stare dentro, dal recipiente A,

ma mentre si estrae l'acqua si conta quanti recipienti
ci vogliono per estrarla tutto; se ne vogliono 10, per esempio,
allora nel recipiente A ^{sono} ci $\sqrt{10}$ contenitori gialli di acqua.

Infine si fa lo stesso procedimento con il recipiente B e si vede
quanti contenitori ci stanno; per esempio nove, allora ho
visto che c'è più acqua nel recipiente A e ho anche
visto che nel recipiente A c'è più acqua di un contenitore giallo
che nel recipiente B

Eleonora

I bambini capiscono che il tappino può essere considerato una unità di misura per stabilire la quantità di acqua contenuta in un recipiente, ma questa consapevolezza non è sufficiente, infatti essi devono capire che non si sta misurando solo la quantità di acqua ma anche lo spazio che essa occupa cioè il suo volume.

Chiediamo loro di rispondere individualmente per scritto alla seguente domanda:

Secondo te, i 13 tappini e un po', che cosa misurano del recipiente?

I bambini hanno difficoltà a rispondere a questa domanda; generalmente continuano a riferirsi all'acqua e difficilmente concentrano la loro attenzione sul recipiente

Alcune risposte.....

Giulia

Secondo me la maestra del recipiente, ha misurato la quantità di acqua che conteneva. E misurando con i tappini ha scoperto che nel contenitore A ci stanno 19 tappini e un po, cioè che un tappino di colla è stato ripetuto 19 volte e un po.

~~Questa~~ acqua Secondo me, ^{abbiamo} misurato la quantità dell'acqua del contenitore A. La quantità dell'acqua, non vuol dire misurare l'altezza o la lunghezza, ma il liquido interno del contenitore: la quantità.

Laura

Solo pochi bambini riescono a rispondere considerando veramente la richiesta fatta e quindi a concentrarsi sul contenitore.....

Eleonor

Secondo me i 20 tappini o i 18 tappini misurano lo spazio del recipiente.

Lorenzo

Secondo me
i 20 tappini o i 18 misurano lo spazio
nesso ~~dei tappini~~ dentro il contenitore

La discussione collettiva aiuterà tutti a comprendere che i 13 tappini e un po', oltre a misurare la quantità di acqua, misurano anche lo spazio interno del recipiente occupato dall'acqua.

Forniamo ai ragazzi il seguente resoconto del lavoro svolto, introducendo anche il termine **VOLUME**

COME SI MISURA LA QUANTITA' DI UN LIQUIDO

Per misurare la quantità di acqua contenuta nei nostri recipienti abbiamo usato come **UNITA'** di **MISURA** un piccolo contenitore cioè **IL TAPPINO** di una **COLLA STICK**.

Abbiamo riempito il **TAPPINO** dell'acqua contenuta nei recipienti tante volte quanto era necessario ad esaurire tutta l'acqua, poi abbiamo contato il numero dei tappini pieni d'acqua che sono serviti.



QUANDO MISURIAMO LA QUANTITA' D'ACQUA
CONTENUTA IN UN RECIPIENTE MISURIAMO ANCHE
LO SPAZIO CHE QUESTA OCCUPA
CIOE'

IL SUO VOLUME

IL **VOLUME** dell'acqua contenuta in un recipiente è uguale a 13 tappini di colla stick.

Il **VOLUME** dell'acqua contenuta nell'altro recipiente è uguale a 11 tappini di colla stick e un po'.

Finora abbiamo lavorato con quantità di acqua che non occupava tutto lo spazio interno del recipiente, quindi in situazioni in cui non c'era coincidenza tra il volume dell'acqua e il volume interno del recipiente cioè la sua capacità: occorre rendere esplicita questa differenza attraverso un'ulteriore domanda:

Come faresti per misurare tutto lo spazio interno di un recipiente?

Alcune risposte

Claudia

Io, per misurare tutto lo spazio interno di un recipiente, farei così: riempirei il recipiente di cui devo misurare lo spazio interno di acqua e lavorerei collocando i tappini nello stesso modo che ho lavorato per misurare solo la parte occupata dall'acqua. Poi quando, avendo il tappino, lo levato tutta

^{5 - 1 - 05}
l'acqua, conto quante volte ho ripetuto il tappino per estrarla tutta, il numero di tappini che mi viene misuro tutto lo spazio interno.

Questo percorso didattico è lungo e complesso ed è pertanto necessario che, in momenti prestabiliti, l'insegnante fornisca ai ragazzi delle schede da inserire nel quaderno individuale.

Il **VOLUME** dell'acqua contenuta in un recipiente è anche il **VOLUME INTERNO** del recipiente fino a dove arriva l'acqua



Volume dell'acqua e del recipiente fino a dove arriva l'acqua.

L'acqua, infatti, occupa solo una parte dello spazio interno del recipiente

IL VOLUME DELL'ACQUA NON è il VOLUME INTERNO di TUTTO il RECIPIENTE

Per trovare il **VOLUME INTERNO** di **TUTTO** il **RECIPIENTE** possiamo riempirlo di acqua fino all'orlo e poi contare quanti **TAPPINI DI COLLA STICK** (unità di misura **NON CONVENZIONALE** da noi scelta!!!) servono per esaurire tutta l'acqua.

Il numero dei tappini pieni d'acqua necessari a "svuotare" il recipiente indicheranno il **VOLUME** dell'acqua in esso contenuta e **ANCHE** il **VOLUME INTERNO** del recipiente, e quindi la sua **CAPACITA'**.



Il Volume dell'acqua contenuta nel recipiente corrisponde al **VOLUME INTERNO** del **RECIPIENTE**
L'acqua, infatti, **OCCUPA TUTTO LO SPAZIO INTERNO DEL RECIPIENTE**

VOLUME INTERNO e CAPACITA' di un recipiente sono la stessa cosa.

I resoconti del lavoro hanno diverse funzioni e finalità:

- Rappresentano la sintesi del lavoro svolto e permettono agli alunni di “rileggere” il percorso fatto.
- Sono lo strumento per sottolineare e ribadire i concetti emersi e per introdurre i termini corretti
- Costituiscono nel tempo una documentazione che sostituisce il libro di testo alla quale i ragazzi possono riferirsi anche per esporre oralmente le conoscenze costruite

Continuiamo il lavoro sulla misura del volume dei liquidi orientandoci verso la costruzione dei sottomultipli dell'unità di misura arbitraria (il tappino) da noi scelta

Poniamo il seguente interrogativo:

Abbiamo visto che, utilizzando il tappino della colla, nel contenitore A c'erano 20 tappini d'acqua e un po'. Come faresti per misurare anche quel "un po'?"

I bambini forniscono risposte diverse per il linguaggio usato e per la completezza e la chiarezza che riescono ad esprimere, ma tutti si orientano verso la scelta di unità di misura più piccole o verso la suddivisione in parti più piccole dell'unità di misura utilizzata

Bianca

prenderei
un altro recipiente più piccolo del tappino di colla,
ci metterei l'acqua dentro e direi "20 tappini ~~della colla~~
e un tappino di...".

Io avrei anche un'altra idea: ~~direi~~ prenderei
un altro tappino di colla, ci metterei l'acqua
avanzata e direi "20 tappini d'acqua e mezzo",
~~oppure~~ oppure "20 tappini e $\frac{1}{4}$ d'acqua".

Per dire "20 tappini e mezzo d'acqua", io
userei anche il righello, e farei così: misurei
rei il tappino mettendolo in un righello accanto
e vedere quanto misura. Se misurasse 4 cm
traccerei una linea a 2 cm, e quindi
traccerei una linea alla metà del tappino.

Niccol
ò

Per misurare quel ~~un po'~~ dell'acqua che ~~non ho riempito il~~
tappino farei così: prenderei un tappino più piccolo,
farei un po' come la scala delle unità del peso,
cioè cercherei un oggetto più piccolo.

Samira

Per misurare quel "un po'" ci vorrebbe ~~un po'~~
un sottomultiplo dell'unità. Ad esempio potremmo
usare il tappo della cancellina a matita.

Però dovrebbe essere $\frac{1}{10}$ dell'unità... e sicuramente il
tappo non lo è. Dovremmo usare l'unità di misura convenzion-
ale e il suo sistema.

INSIEME

Dopo avere letto e discusso le proposte individuali abbiamo capito che:

PER MISURARE IL VOLUME DI PICCOLE O PICCOLISSIME QUANTITÀ D'ACQUA (E QUINDI ANCHE IL VOLUME DEL RECIPIENTE FINO A DOVE ARRIVA L'ACQUA) DOVREMMO COSTRUIRE 1

SOTTOMULTIPLI DELLA NOSTRA UNITÀ DI MISURA NON CONVENZIONALE (1 tappino colla stick) DIVIDENDOLA IN 10, 100, 1000 PARTI UGUALI.

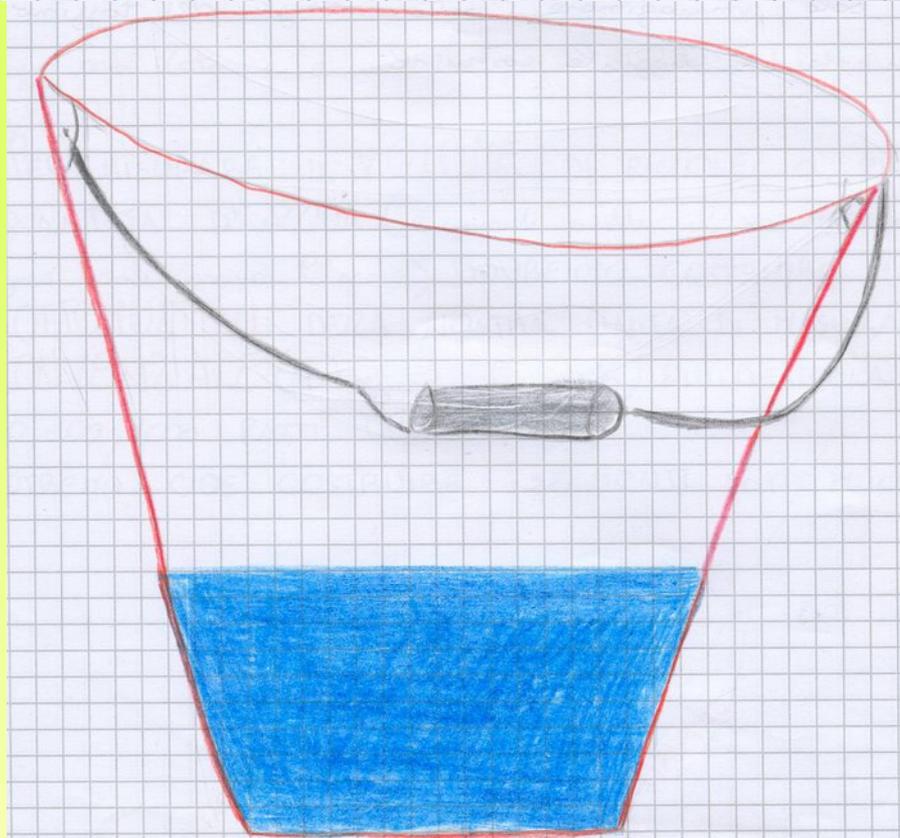
POTREMMO CIOÈ COSTRUIRE I SEGUENTI SOTTOMULTIPLI:

1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
TAPPINO	DECITAPPINO	CENTITAPPINO	MILLITAPPINO

Stamattina la maestra ha messo sulla cattedra un grande
secchio rosso contenente acqua
Ea disegno

31-01-06

I MULTIPLI

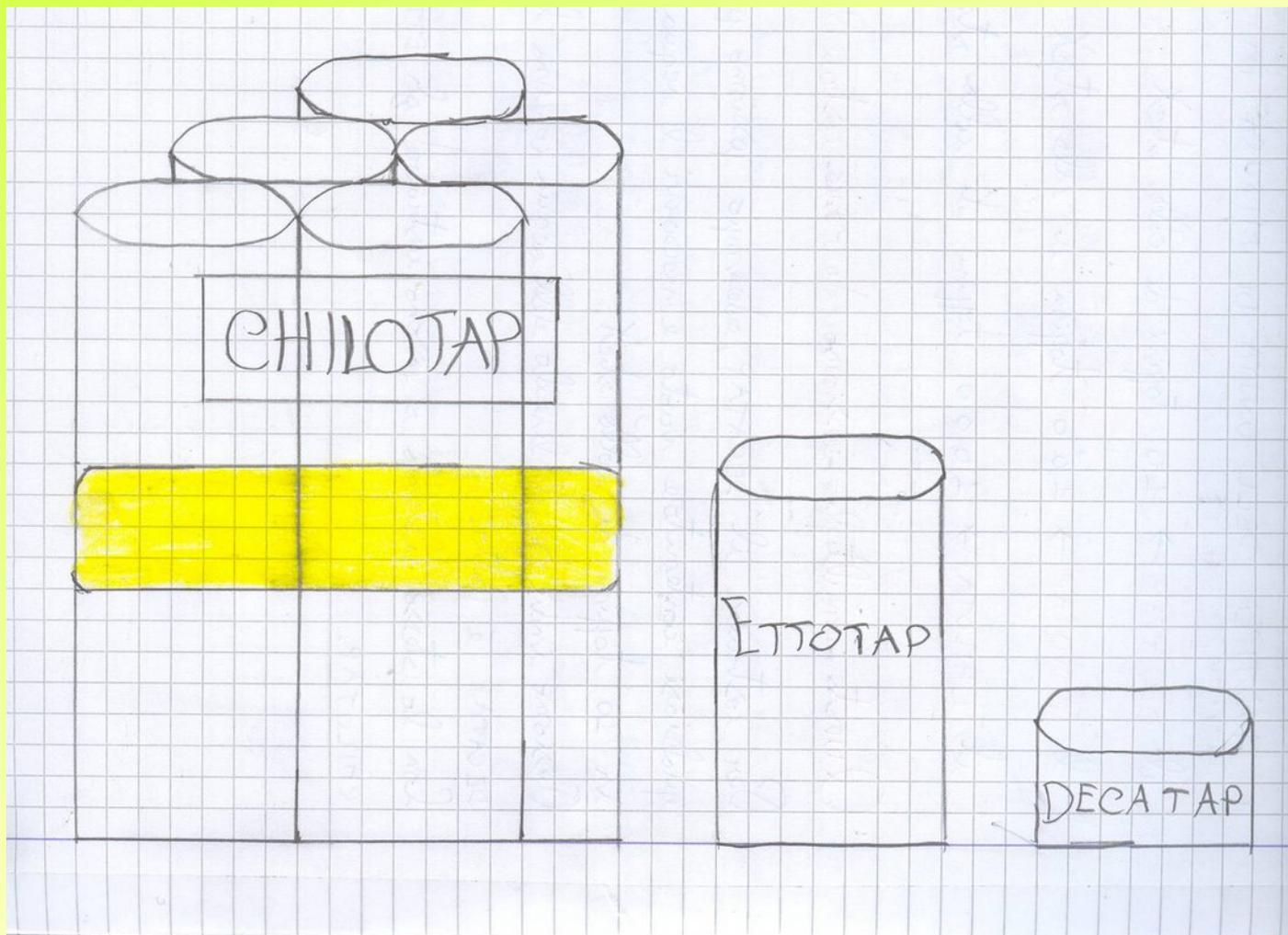


Samuele

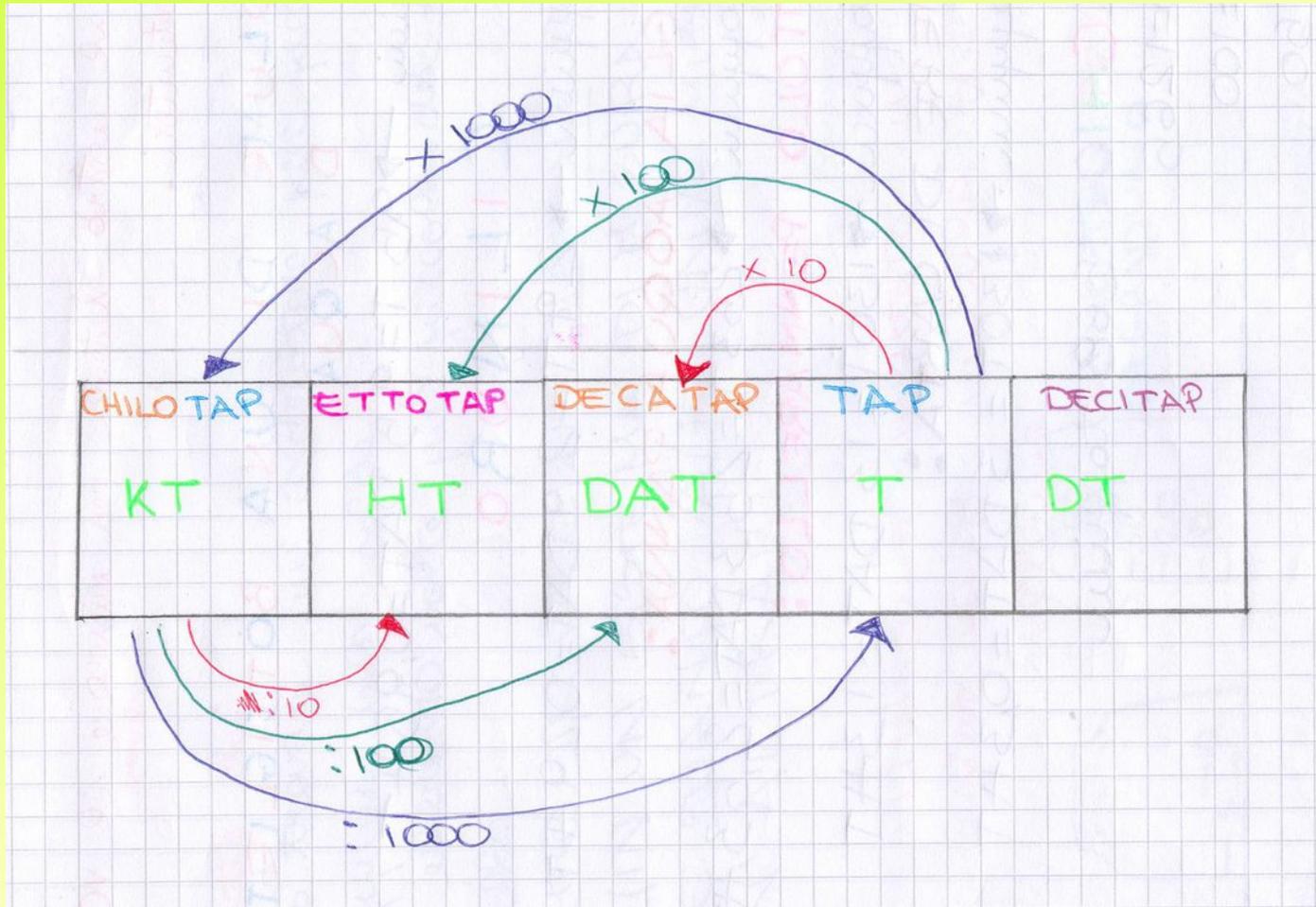
7) Facendo riferimento alla unità di misura non convenzionale da noi scelta (un TAPPINO collo stik) come faresti a misurare il volume della quantità di acqua contenuta nel secchio e quindi il VOLUME del secchio fino a dove arriva l'acqua?

Io per misurare il volume occupato dall'acqua farei così: fatto che l'unità di misura non convenzionale da noi scelta (il tappino dello stik) è un po' piccolo, in confronto alla quantità d'acqua nel secchio, userei un tappino più grande, ma non prenderei un tappino più grande a caso, ma un tappino più grande con un ordine: visto che noi abbiamo usato un ordine per i sottomultipli del tappino, facendo riferimento alle misure di lunghezza, credo che anche per le misure più grandi dell'unità ci sia un ordine. Io credo che le misure non convenzionali più grandi dell'unità sono: il decotappino, l'ettotappino e il chilotappino. Il decotappino è un tappo formato da 10 tappini, l'ettotappino è un tappo formato da 100 tappini e il chilotappino è un tappo formato da 1000 tappini.

Usando semplici bottiglie di plastica, opportunamente ritagliate e assemblate, si costruisce un sistema di misura non convenzionale.



LA SCALA DI MISURA NON CONVENZIONALE



Misuriamo la
capacità di
alcuni
contenitori
registrando
anche alcune
equivalenze fra
misure

Barattolo di pomodori 90 Tap.

$$90 \text{ TAP} = 9 \text{ DAT} = 0,9 \text{ HT}$$

Battiglietta di acqua 82 Tap

$$82 \text{ TAP} = 8,2 \text{ DAT} = 0,82 \text{ HT}$$

Barattolo pemorelli 123 Tap

$$123 \text{ TAP} = 12,3 \text{ DAT} = 1,23 \text{ HT}$$

Cilindro 23 Tap

$$23 \text{ TAP} = 2,3 \text{ DAT} = 0,23 \text{ HT}$$

Battiglia grande 245 Tap

$$245 \text{ TAP} = 24,5 \text{ DAT} = 2,45 \text{ HT}$$

Portiamo a scuola
alcuni contenitori e
leggiamone le etichette



100 ml

250 ml

200 ml

500 ml

20 cl

2 l

1,5 l

2500 ml

50 cl

300 ml

30 ml

150 ml

750 ml

0,5 l

1500 ml

150 cl

10 ml

200 cl



PET 2Le

SAN BENEDETTO



IO DEL PULITO CACCIA DI ACE

TUTTA SICUREZZA

AVATRICE

Per macchie difficili (o lavatrice senza vaschetta della candeggina)

ionano il ciclo con prelavaggio e aggiungivi il tuo detersivo nella cassetta principale. Mettere la lavatrice carica l'acqua, verso un litro e mezzo di ACE nella vaschetta del prelavaggio.



1 bicchiere e 1/2

lo stesso vaschetta

ANO

minuti. Risciacqua e procedi con l'abituale lavaggio. Molti colori, allora su una parte non visibile del capo. Non usare ACE

IA DELLA CASA

RA

occhie superficiali. ACE agisce direttamente sulla superficie e dentro il WC.



vasi, oggetti in plastica. Non usare ACE pura sui metalli.



NON DISPERDERE NELL'AMBIENTE DOPO L'USO

TAGLIANDO DI CONTROLLO ACE REGOLARE 2,5 LITRI

IRRITANTE 2500 ml

Irritante per gli occhi e la pelle.

Attenzione: non utilizzare insieme ad altri prodotti, può emettere gas pericolosi (cloro).

Conservare fuori dalla portata dei bambini. Conservare soltanto nel recipiente originale.

In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico. In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

Contiene (Racc. CEE 648/2004) (www.info-pg.com): <3% Sbiancante a base di cloro Prodotto coadiuvante del lavaggio conforme al D.M. 20-04-88 n.162; elenco materie prime comunicate al Ministero della Salute.

CANDEGGINA

Procter & Gamble S.r.l. viale Cesare Pavese 385, 00144 Roma Numero verde: 800.420430



Chiediamo: "I numeri e i simboli sulle etichette cosa indicano?"

Alessandra

Secondo me quei numeri e quei simboli stanno ad indicare la quantità del liquido che possiamo vedere dentro al contenitore e il suo volume.

Samira

Secondo me ~~sono~~ ^{sono} le misure di volume convenzionali. I simboli sono i nomi: litro (l), centilitro (cl), millilitro (ml). Questi sono soltanto i ~~o~~ sottomultipli e l'unità.

I numeri ~~sono~~ ^{indicano} il numero di volte che bisogna ripetere quella misura per ottenere il volume dell'acqua contenuto nel contenitore. Questo sistema è simile a quello dei tappanni, ma convenzionale.

Caterina

Secondo me "ml" significa millilitro e "cl" centilitro.

La parola "millilitro" significa "la millesima parte del litro" e "centilitro" significa "la centesima parte del litro".

Anche nelle altre ~~misure~~ scale di misura convenzionali funziona così: per esempio "mg" vuol dire "milligrammi", ed è la millesima parte del grammo; "cm" vuol dire "centimetri", ed è la centesima parte del metro.

Infatti "litro" vuol dire anche "10 decilitri" (dl), "100 centilitri" (cl) e "1000 millilitri" (ml).

Con questo vorrei dire che un litro è formato da 10 dl, 100 cl ~~o~~ 1000 ml.

Secondo me ml significa **millilitro** e el significa **centilitro**.

Io per dire che il simbolo ml significa **millilitro** e el **centilitro** ho pensato così: mi sono immaginato la scala delle misure dei metri, dopo averla immaginata ho pensato che la misura di centro, ossia quella "principale", è i metri (m) sicché, al posto del metro, ho messo i litri (l), perché anche i litri sono un po' come i metri, cioè sono un po' la misura principale.

Poi sono "scalato" verso destra e nella scala delle misure del metro c'è i decimetri (dm) sicché nella scala del litro c'è i decilitri (dl) che è la decima parte del litro; poi c'è i centimetri (cm) e in quella del litro i centilitri (cl) la centesima parte del litro e i ~~centilitri~~ ^{millilitri} cioè la millesima parte del litro.

Questo è la scala delle misure:

Kl	hl	dal	l	dl	ml	cl
----	----	-----	---	----	----	----

Giulia

Litro (l), decilitro (dl), centilitro (cl), millilitro (ml) “VANNO” di 10 in 10, cioè:

servono 10 ml per formare 1 cl

servono 10 cl per formare 1 dl

servono 10 dl per formare 1 l

Il loro ordine dalla misura più piccola a quella più grande è il seguente: **ml cl dl l**

Neanche il loro nome è stato stabilito a caso:

il millilitro si chiama così perché è $1/1000$ del litro, cioè 1000 volte più piccolo

il centilitro si chiama così perché è $1/100$ del litro, cioè 100 volte più piccolo

il decilitro si chiama così perché è $1/10$ del litro, cioè 10 volte più piccolo.

ml cl dl sono i SOTTOMULTIPLI del litro

Esistono anche i MULTIPLI del litro, sono:

decalitro (dal)

ettolitro (hl)

chilolitro (kl)

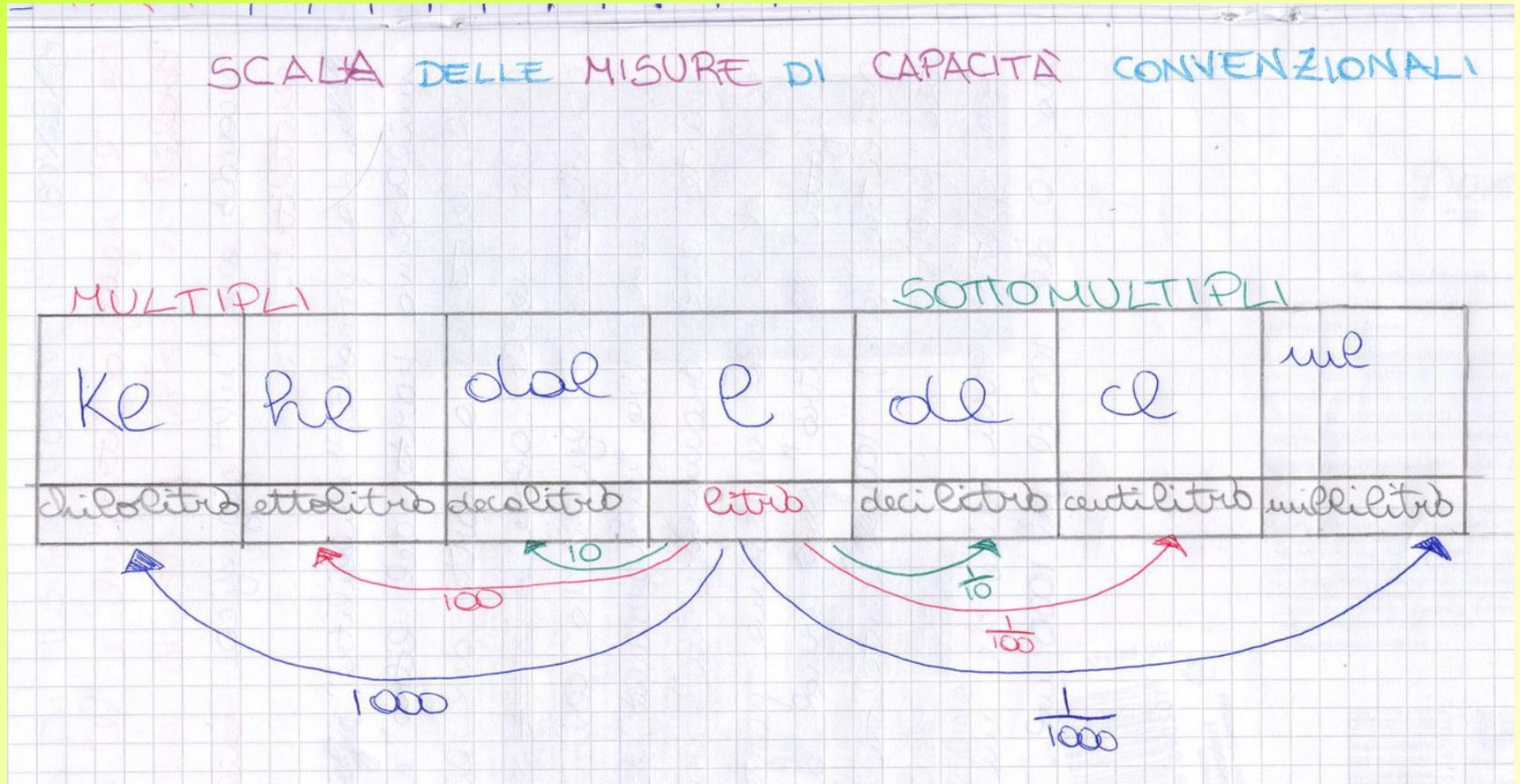
Servono 10 l per formare 1 dal

10 dal per formare 1 hl

10 hl per formare 1 kl

I MULTIPLI DEL litro SONO USATI POCHESSIMO SI PREFERISCE USARE SEMPRE IL litro.

Introduciamo ora le unità di misura convenzionali



LA SCALA DELLE MISURE DI VOLUME

MULTIPLI				SOTTOMULTIPLI		
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml

SONO MISURE CONVENZIONALI

e servono

per misurare il VOLUME.

**Sono normalmente chiamate
MISURE DI CAPACITA'.**

Si può continuare ad usare il termine CAPACITA', ma avendo consapevolezza che la CAPACITÀ non è altro che IL VOLUME INTERNO DI UN RECIPIENTE, e che, quindi, una misura di capacità è una misura del volume interno di un recipiente e **contemporaneamente** del volume del liquido contenuto.

IL volume dei liquidi viene, generalmente, nella vita quotidiana, misurato con il litro ed i suoi multipli o sottomultipli, ma il modo più generale di misurare il volume dei corpi è quello che si basa sul sistema metrico decimale che utilizza le seguenti unità di misura: cm, dm, m ecc...

Facciamo ai bambini, separatamente, le seguenti domande alle quali risponderanno individualmente: “ Che cos'è il cm^3 ? E il dm^3 ? E il m^3 ”

In genere i bambini non hanno difficoltà a comprendere che il centimetro cubo è il volume di un cubo con il lato di un centimetro cubo e che quindi il decimetro cubo è il volume di un cubo con il lato di un decimetro (e così via).

La difficoltà sta nel capire le relazioni esistenti fra queste misure: in un decimetro cubo ci sono 1000 centimetri cubi

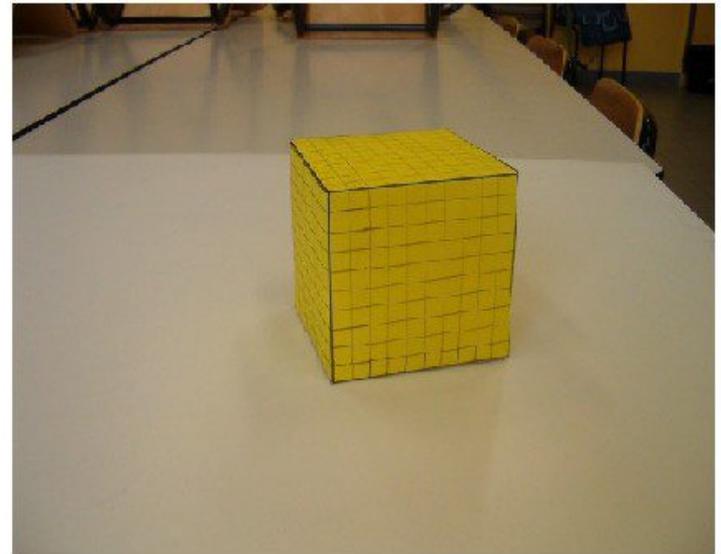
Per questo è necessario che questa relazione venga analizzata tramite la costruzione concreta di decimetri cubi (con del cartoncino) e l'accostamento e la sovrapposizione di 1000 centimetri cubi (utilizzando i cubetti del multibase)



Altrettanto fondamentale è l'esperienza della costruzione del metro cubo con del cartone e mediante accostamento di mille decimetri cubi.

Almeno una volta nella vita è importante avere queste esperienze percettive

Sappiamo perfettamente che le risorse per una scuola di qualità sono nella scuola elementare molto limitate, però pensiamo che sia innanzitutto un fatto di consapevolezza pedagogica: le risorse necessarie per materiali come questi, come bilance, becker, cilindri, ecc. sono limitate e pensiamo che debbano avere la precedenza rispetto ad altri materiali pur innovativi, quali gli strumenti multimediali.



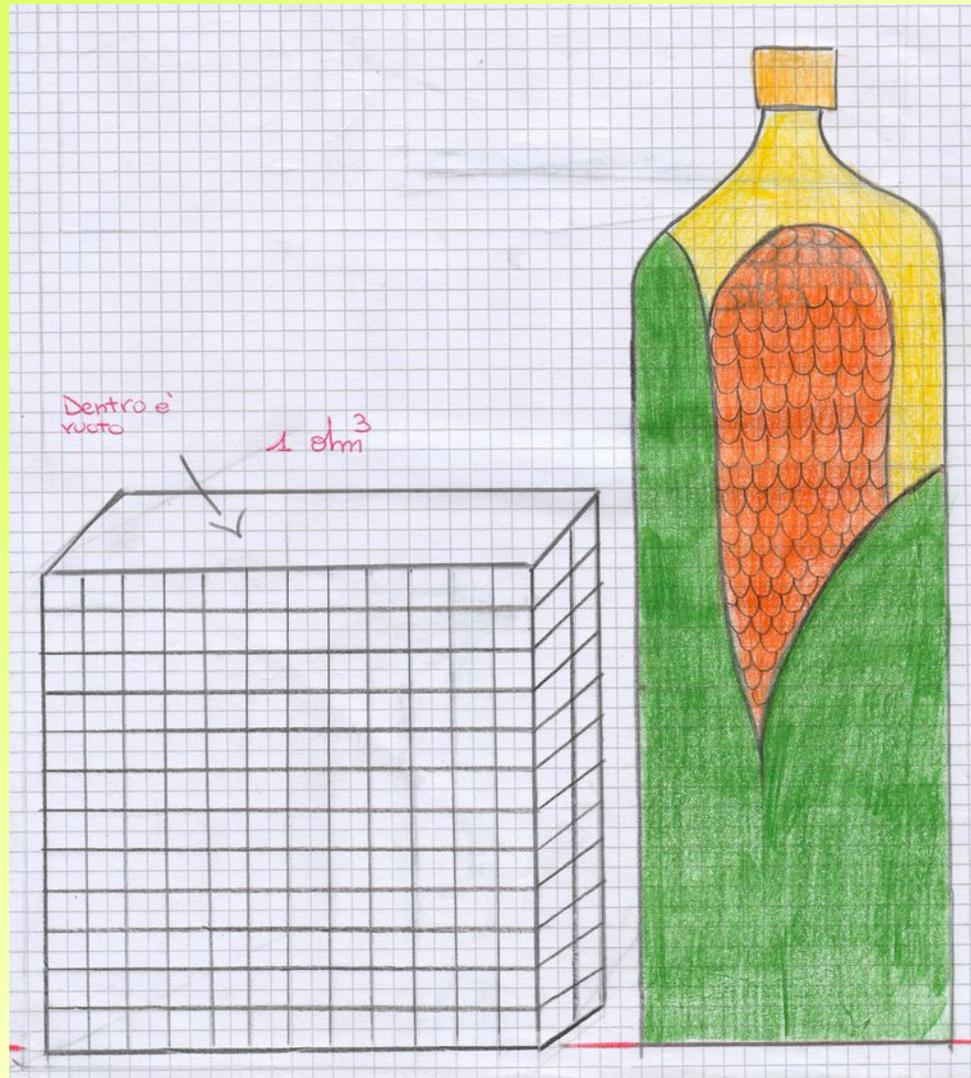
Siamo consapevoli che l'effettuazione di questa operazione è meno praticabile per la difficoltà di disporre di 1000 dm^3 . Tuttavia, con qualche decina di dm^3 (acquistati o costruiti dagli studenti con del cartone), gli studenti possono effettuare l'operazione di disporli in vari modi dentro il m^3 ; possono così ricavare la relazione tra m^3 e dm^3 per estrapolazione dalla loro esperienza.

E' questa un'astrazione più vicina alla loro consapevolezza percettiva: spostando, per esempio, 30 dm^3 alla base di un m^3 , gli studenti possono comprendere facilmente che per completare la base ce ne vogliono altri settanta; spostando 30 dm^3 lungo una superficie laterale del m^3 , si rendono facilmente conto che per riempire il m^3 ci vogliono 10 piani di 100 dm^3 ciascuno.



Quale relazione tra le unità di misura del sistema metrico decimale e quelle connesse al litro?

Collochiamo sul banco una bottiglia da 1 l ed un dm^3 vuoto. Chiediamo ai bambini di ipotizzare quale relazione c'è tra il volume dei due contenitori.



Alcune risposte

Secondo me i due contenitori hanno lo ^{stesso} volume, perché se travasassi l'acqua nel dm^3 lo riempirei, e quindi possiamo dire che un dm^3 è uguale a un litro.
Anche nelle bottiglie dell'acqua contano i litri usati con i metri cubi, ovvero " $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$ ".

Secondo me la relazione che c'è fra il dm^3 e la bottiglia di 1 litro è che tutti e 2 hanno lo stesso volume.

Insieme

21-3-2006

STAMATTINA ABBIAMO VERIFICATO LE
NOSTRE IPOTESI.

Abbiamo riempito di acqua una bottiglia da un l
e abbiamo versato l'acqua contenuta nella bottiglia
(FINO ALL'ORLO) in un dm^3 di plastica vuota.

ABBIAMO VERIFICATO CHE
UN l DI ACQUA (o altro liquido)
RIEMPIE COMPLETAMENTE
1) dm^3 (VINO ALL'ORLO).

1) dm^3 E LA BOTTIGLIA DA UN l HANNO
LO STESSO VOLUME (ANCHE SE LA LORO
FORMA È DIVERSA)

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$$

A quanti litri corrisponde un metro cubo?

Sappiamo già che un metro cubo è uguale a 100 decimetri cubi.
Quindi un metro cubo è uguale a 1000 litri.

La scoperta di queste relazioni non è, per i bambini, così scontata: è necessario, impegnarli in una riflessione scritta, analizzare le loro risposte, discuterle insieme e dare a ciascuno il tempo per capire.

Come si può misurare il volume di oggetti quali bilie, bulloni, monete, ecc.?

So per misurare il volume degli oggetti come bilie, viti - - - farei così: IO NON SO COME FARE

Secondo me per misurare le viti, l'apuntalepis, il dado cieco... si può misurare la lunghezza, la larghezza e lo spessore.
Poi moltiplichi la lunghezza con la larghezza, e quanto ti viene lo moltiplichi con lo spessore.

Per me si potrebbe mettere dell'acqua in un contenitore graduato e gettarci l'oggetto. ~~Il~~ l'acqua salita, dove salita di più l'oggetto avrà maggior volume.

- Si potrebbe anche sfonare gli oggetti e poi misurare il volume del liquido, ma non è fattibile.

Proviamo

30-03-06

Prepariamo l'esperienza suggerita da Samira per misurare il volume di oggetti quali bilie, viti, bulloni...

Severino i seguenti strumenti e materiali:

- 1 contenitore graduato (cilindro);
- bilie di diversa dimensione;
- viti, bulloni ecc... comunque tutti oggetti di metallo;
- acqua;

Versiamo nel cilindro graduato una certa quantità d'acqua (70 ml).

Segnamo il livello raggiunto dall'acqua con un pennarello rosso.

Inseriamo la bilia 1 nel cilindro contenente acqua.

Riflettiamo

È SUCCESSO CHE ... DESCRIVO E SPIEGO
CHE COSA HO CAPITO

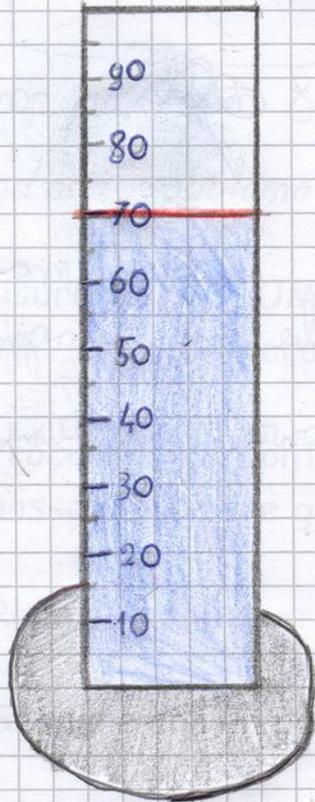
Quando abbiamo inserito la bilia 1 nel cilindro, l'acqua
è salita di 8 ml.

Ho capito che:

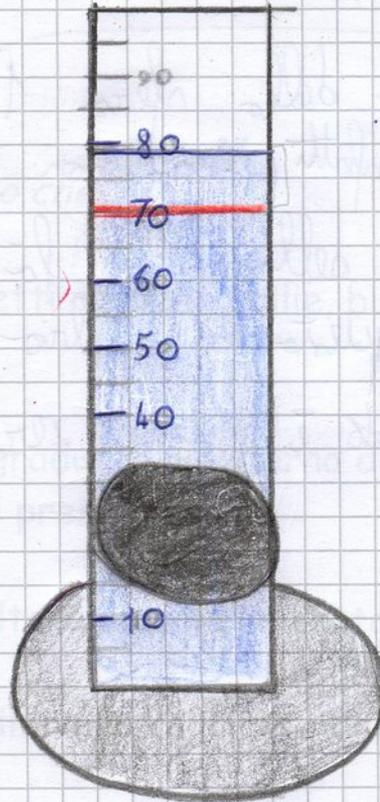
- questo modo di misurare il volume degli oggetti funziona;
- il volume della bilia 1 è di 8 ml;

- visto che abbiamo provato a trovare acqua e bilio in altri cilindri, l'acqua, ovunque si trovi, sale sempre di 8 ml quando vi inserisci la bilia.

PRIMA



DOPO



È SUCCESSO CHE...

Descrivo e spiego da cosa ho capito

Stamattina la maestra ha preso un cilindro che può contenere 100 ml. Poi la maestra ha riempito il cilindro fino a 70 ml. Dopo ha tracciato una linea rossa che indicava il livello raggiunto dall'acqua ed ha buttato dentro al cilindro la

bilia 1. La bilia si è fermato prima di arrivare a toccare il fondo. Poi abbiamo visto che il livello dell'acqua era salito di 8 ml cioè era arrivato a 78 ml.

Io da questa esperienza ho capito che questo è il modo giusto per misurare il volume di oggetti come biglie, viti, bulloni ecc.

Infine ho capito che il volume (in questo caso della biglia) è quella quantità ^{di acqua raggiunta} che ~~si~~ ^{si} sale dalla linea rossa (che è la linea che traccio la superficie) fino al livello opportuno che in questo caso è salito di 8 ml. Questi 8 ml sono il volume della bilia 1.

La riscrittura

In momenti particolarmente significative dei percorsi è opportuno chiedere ai bambini, dopo la discussione collettiva, di rivedere il proprio scritto individuale arricchendoli e integrandoli sulla base del confronto collettivo sviluppato in classe.

Dopo la discussione e la nuova esperienza riscrivo cercando di essere più chiaro e completo nell'esporre ciò che ho capito.

Io da questa esperienza ho capito che il modo questo è il modo giusto per misurare il volume di oggetti come bilie, viti, palloni...

Ho capito anche che l'acqua si alza perché la bilia occupa uno spazio. Però l'acqua non si alza a caso ma si alza in base a quanto spazio occupa l'oggetto di cui si deve misurare il volume.

Se si utilizza questo metodo il volume è lo spazio quantificato di acqua che parte dalla superficie libera dell'acqua ha prima dell'inserimento della bilia ed arriva fino a dove è necessario. Sempre utilizzando questo metodo bisogna sapere che se si cambi cilindro cioè prendo cilindri ~~più~~ più grandi o più piccoli ~~non~~ non cambio il volume il volume dell'oggetto preso in considerazione.

La riscrittura di Claudia mette in evidenza come il pensare insieme abbia chiarito il suo pensiero.

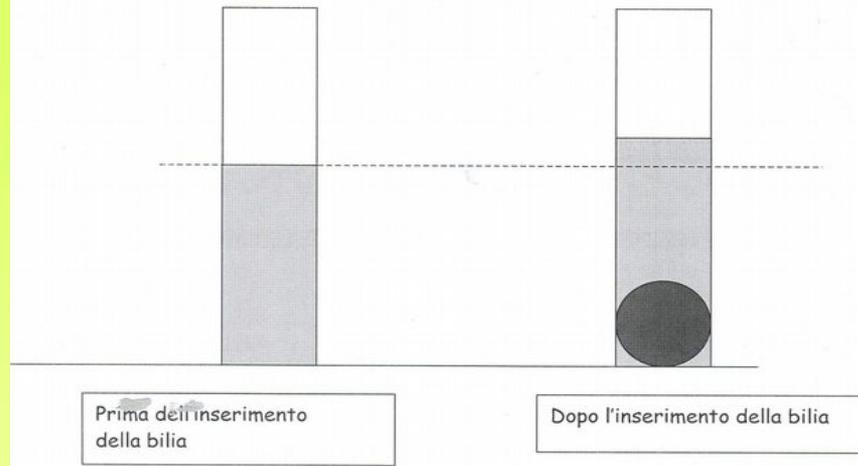
Attraverso un linguaggio più articolato e preciso Claudia dimostra di aver concettualizzato con più consapevolezza che l'innalzamento dell'acqua corrisponde al volume del solido.

Resoconto

ABBIAMO MISURATO IL VOLUME DI 1 BILIA.....

Abbiamo inserito la bilia in un cilindro graduato contenente 70 ml di acqua.

Dopo l'inserimento della bilia nel contenitore, l'acqua ha raggiunto un livello pari a 78 ml



Il **VOLUME** della bilia è, quindi, uguale al volume di 8 ml di acqua.

Se metto la bilia dentro il cilindro graduato l'acqua sale di livello perché la bilia AGGIUNGE il suo VOLUME al VOLUME dell'acqua.

Il volume dell'acqua non cambia, rimane sempre lo stesso perché non abbiamo né aggiunto né tolto acqua.

Verifiche degli apprendimenti

Valutare significa documentare il processo di apprendimento degli allievi e i risultati da essi ottenuti, ovvero avere a disposizione elementi significativi su cui fondare la valutazione stessa. Tali elementi non si possono raccogliere solo e soltanto attraverso la strutturazione di prove di verifica siano esse più o meno oggettive strutturate, semi strutturate, a scelta multipla a domande aperte,...

Nella proposta di insegnamento messa in atto attraverso questo percorso l'interazione fra insegnamento, apprendimento e valutazione è costante.

Nella progettazione del percorso si sono ricercate le modalità per documentare sul quaderno di lavoro individuale il processo di apprendimento dei singoli allievi

Per questo il quaderno individuale degli alunni è lo strumento che contiene i documenti di valutazione più significativi; vi si trovano le descrizioni, le riflessioni, i semplici ragionamenti dei ragazzi e il loro sviluppo nel tempo, la loro capacità di prevedere, di ipotizzare, di arrivare a conclusioni più o meno significative elaborando le prime definizioni operative.

Accanto ad una simile pluralità di mezzi (che la ricerca può arricchire e rendere sempre più significativi) sicuramente ha senso anche costruire prove più o meno strutturate da proporre ai ragazzi durante e al termine dei percorsi didattici, ma queste prove non potranno incidere più del 25% sulla valutazione complessiva dell' alunno, proprio per la loro specificità che non può dominare, da sola, la complessità delle variabili che incidono sul processo di insegnamento apprendimento.

Esempio di prova di verifica strutturata

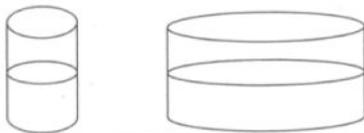
1ª VERIFICA VOLUME

1. QUALI E QUANTI MODI CONOSCI PER MISURARE LA QUANTITA' DI LIQUIDO CONTENUTO IN UN RECIPIENTE?

Scrivi.....
.....
.....
.....

2. OSSERVA I SEGUENTI CONTENITORI . IN QUALE CONTENITORE L'ACQUA HA IL VOLUME MAGGIORE? PERCHE'?

.....
.....
.....



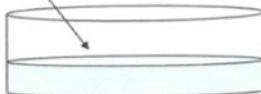
3. IN QUALE DEI SEGUENTI CONTENITORI VOLUME INTERNO E VOLUME DELL'ACQUA COINCIDONO?

LIVELLO
ACQUA



A

LIVELLO ACQUA



B

.....
.....

2ª VERIFICA VOLUME

4. COME PUOI CALCOLARE LA CAPACITA' DI QUESTO BICCHIERE?

.....
.....



5. Le espressioni CAPACITA' e VOLUME INTERNO? Indicano la stessa cosa? SI NO

6. SE DEVI CALCOLARE IL VOLUME DI UN SOLIDO DI FORMA IRREGOLARE COME AD ESEMPIO UNA PICCOLA MELA, COME PUOI FARE? DI COSA HAI BISOGNO?

DESCRIVI IL PROCEDIMENTO.

.....
.....
.....
.....

7. PROVA A SCRIVERE LA DEFINIZIONE DI VOLUME

.....
.....
.....

6. COLORA DELLO STESSO COLORE LE MISURE EQUIVALENTI:

1ml 1000 l 1dl 1000 ml 1l
1cm³ 1000 cm³ 10 cm³ 1m³ 1dm³

7. CALCOLA IL VOLUME DELLA SEGUENTE SCATOLINA.



Risultati ottenuti: analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni

L'apprendimento degli alunni si sviluppa progressivamente sulla base di esperienze vissute su cui si riflette, prima individualmente e poi collettivamente. E' un apprendimento solido non solo perché offre ai ragazzi la possibilità di riferimenti esperienziali concreti, ma perché li invita a riflettere su quelle esperienze, a pensare e, soprattutto, a tradurre in linguaggio le proprie idee dando loro forma scritta. Le idee non si conoscono davvero finché non si dà loro forma linguistica chiara. Attraverso questo percorso, inoltre, si arriva gradualmente alla costruzione di concetti che rappresentano una conquista emozionante personale e collettiva. La parola "emozionante" non è casuale tutto il percorso didattico è ricco di momenti che emozionano fortemente gli alunni:

- le esperienze,
- il riflettere sulle stesse,
- l'analisi dell'errore
- il confronto collettivo che porta alla condivisione della scoperta. Questa emotività diffusa degli alunni con l'oggetto di studio è di fondamentale importanza non solo perché contribuisce a mantenere vivo l'interesse e la motivazione, ma soprattutto perché le emozioni positive determinano un positivo coinvolgimento interiore che rende durevole quell'apprendimento, consente di richiamarlo e usarlo anche nel tempo lungo.

Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del gruppo di ricerca LSS

Il percorso didattico sul volume è stato particolarmente apprezzato dai docenti di LSS perché riconosciuto altamente significativo rispetto alla prassi didattica consolidata. Generalmente, nella scuola primaria, le attività relative al concetto di volume vengono affrontate in due momenti distinti che corrispondono a due classi diverse. La prima volta in classe terza, quando vengono introdotte le unità di misura convenzionali di capacità e, successivamente, in classe quinta, in ambito geometrico, con le attività relative alla determinazione del volume di figure solide. Nella maggior parte dei casi, in classe terza, prima si lavora sulle unità di misura di lunghezza, facendo riferimento anche ad attività sperimentali che precedono l'introduzione della scala delle unità di misura convenzionali, poi si introducono le unità di misura di peso e capacità.

- Per queste ultime non viene ripetuta nessuna attività operativa, come se i concetti di peso e capacità, non dovessero essere compresi, anch'essi, attraverso opportune esperienze che sappiano realizzare un graduale passaggio dal concreto all'astratto. Per i concetti di peso e capacità, ci si limita, infatti, a proporre velocemente le scale delle unità di misura convenzionali e ad operare su di esse calcoli di vario tipo. Infine, in classe quinta, si introducono le unità di misura di volume che si basano sul sistema metrico decimale finalizzate prioritariamente alla soluzione di situazioni problematiche di calcolo del volume di figure solide.
- Questo tradizionale approccio mette in luce due evidenti problemi: da una parte si ritiene erroneamente che l'aver lavorato a livello esperienziale sulle unità di misura di lunghezza sia sufficiente per permettere ai bambini di acquisire anche i concetti relativi al peso e al volume, dall'altra lavorando separatamente sui concetti di capacità e volume si realizza la convinzione che si tratti di grandezze diverse. Ciò crea difficoltà di concettualizzazione e di applicazione significativa di tali grandezze sia nella scuola primaria che Secondaria.
- La correzione di questa anomalia ricorrente è stata considerata una conquista davvero significativa.

Anno Scolastico 2012\2013

BARBERINO M.LLO



RESOCONTI

INDICE