

REGIONE  
TOSCANA

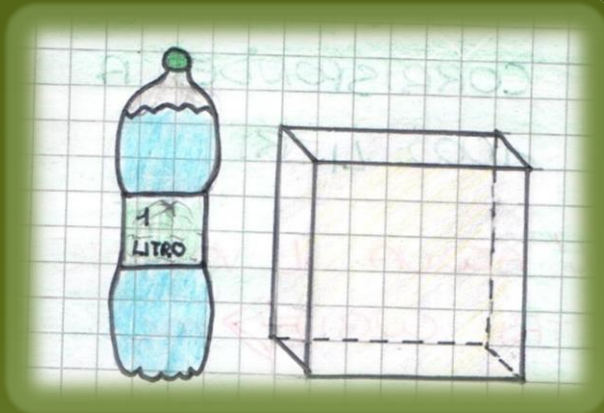


**Prodotto realizzato con il contributo della Regione  
Toscana nell'ambito dell'azione regionale di  
sistema**

# **Laboratori del Sapere Scientifico**

# QUESTIONI DI SPAZIO....

*Percorso sulla CAPACITA' e  
sul VOLUME*



*Classi 5<sup>A</sup> e 5<sup>B</sup>*

*Insegnante Chiara Pantalei  
Scuola primaria di via Scansanese  
Grosseto  
anno scolastico 2014-2015*

## COLLOCAZIONE DEL PERCORSO EFFETTUATO NEL CURRICOLO VERTICALE

L'insegnante e le classi hanno iniziato a svolgere attività didattiche correlate ai Laboratori del Sapere Scientifico dalla classe seconda, affrontando i seguenti percorsi:

*-classe seconda* **“Oggetti e materiali intorno a noi: i metalli”**

**“Dal seme alla pianta”**

*-classe terza* **“La combustione”**

**“Le soluzioni”**

*-classe quarta* **“L'evaporazione”**

**“La riproduzione degli animali: gli ovipari”**

## OBIETTIVI ESSENZIALI DI APPRENDIMENTO

- Esplorare i fenomeni con un approccio scientifico: in modo autonomo, con i compagni, con l'insegnante, osservare e descrivere con un linguaggio appropriato lo svolgersi dei fatti per trovare spiegazioni e formulare domande.
- Individuare nei fenomeni aspetti qualitativi e quantitativi, somiglianze e differenze.
- Fare misurazioni, registrare dati significativi, produrre rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato.
- Identificare relazioni ed elaborare semplici modelli.
- Costruire operativamente in contesti concreti di esperienza concetti geometrici e fisici fondamentali: capacità e volume.

## ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

Ogni problematica scientifica nell'ambito dei Laboratori del Sapere Scientifico viene affrontata con un approccio fenomenologico-induttivo, ben lontano dal classico approccio enciclopedico-libresco o sistematico-deduttivo. Le esperienze significative sono inserite in un percorso articolato e ben delineato, finalizzato all'introduzione di elementi di teorizzazione adeguati alle capacità cognitive della fascia d'età a cui è rivolto. La metodologia fondamentale si articola in cinque fasi

1<sup>^</sup> OSSERVAZIONE

2<sup>^</sup> VERBALIZZAZIONE SCRITTA INDIVIDUALE

3<sup>^</sup> DISCUSSIONE COLLETTIVA

4<sup>^</sup> AFFINAMENTO DELLA CONCETTUALIZZAZIONE

5<sup>^</sup> PRODUZIONE CONDIVISA

# MATERIALI, APPARECCHI E STRUMENTI IMPIEGATI

## MATERIALI

- recipienti trasparenti
- acqua di rubinetto
- contenitori vuoti con etichette
- righello, cartoncino, forbici e colla
- bottiglia da un litro
- bollette dell'acqua
- metro
- olio d'oliva
- plastilina



## APPARECCHI

- bilancia
- macchina fotografica
- piastra elettrica

## STRUMENTI

- materiale base dieci (unità, centinaio, migliaio) in legno
- struttura del metro cubo vuoto
- decimetro cubo vuoto
- matracci e becker

# AMBIENTI IN CUI E' STATO SVILUPPATO IL PERCORSO

## ◎ AULE

**5<sup>A</sup>A**



**5<sup>A</sup>B**



## ◎ LABORATORIO SCIENTIFICO



# TEMPO IMPIEGATO

- a) Per la messa a punto preliminare nel gruppo LSS: il gruppo ha iniziato la sua attività di formazione nell'anno scolastico 2010/2011 sotto la guida del professore C. Fiorentini. Dall'anno scolastico 2011/2012 le docenti lavorano con le classi nell'ambito dei Laboratori del Sapere Scientifico e il professore continua a monitorare e indirizzare il lavoro svolto con incontri a cadenza bimestrale o trimestrale.
- b) Per la progettazione specifica e dettagliata nelle classi: l'insegnante ha impiegato circa due ore settimanali per la progettazione, che di volta in volta è scaturita sia da come si era svolta la lezione precedente, sia dalla lettura accurata delle linee guida del percorso, sia dalla consultazione delle documentazioni del percorso già prodotte da altri docenti.
- c) Tempo scuola di sviluppo del percorso: il percorso è stato proposto dall'insegnante nelle due classi parallele ed ha richiesto due ore di attività settimanale nei mesi di ottobre, novembre, dicembre e gennaio. La scuola funziona con orario antimeridiano articolato su 27 ore settimanali.
- d) Per le uscite esterne: non sono state effettuate uscite esterne
- e) Per documentazione: circa 30 ore

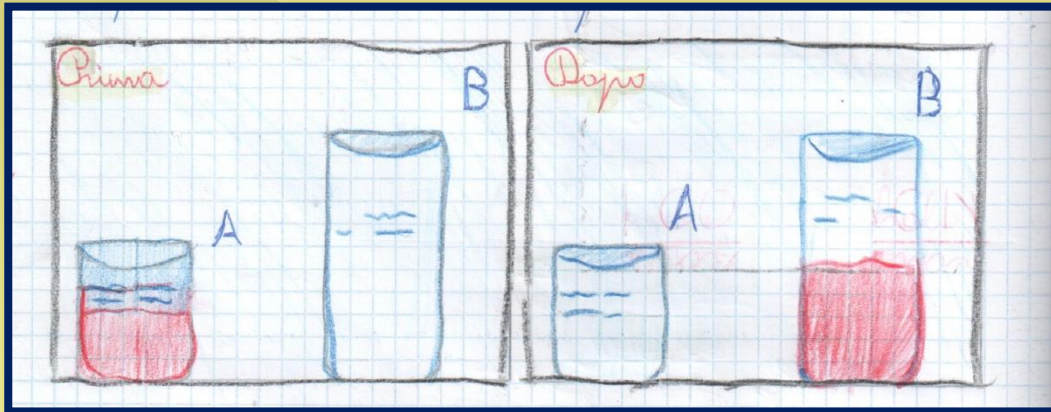


## ALTRE INFORMAZIONI

Articolazione del percorso:

- confronto e misurazione di varie quantità di acqua
- associazione dei concetti di capacità - spazio occupato - volume
- misurazione della capacità e del volume di vari recipienti con una scala di misure non convenzionali
- il litro e le misure convenzionali
- costruzione delle misure di volume: centimetro cubo, decimetro cubo e metro cubo
- relazione tra il volume di un litro e il volume del decimetro cubo
- il metro cubo come misura di grandi quantità di acqua
- stime di volumi
- il peso si conserva, il volume no
- la conservazione della sostanza, del peso, del volume

# LA PRIMA ESPERIENZA ....IL TRAVASO



TUTTI GLI ALUNNI  
SONO SICURI CHE LA  
QUANTITA' DI  
ACQUA NON E'  
CAMBIATA PERCHE'...

“il recipiente più  
alto e stretto  
costringe l'acqua  
ad andare più in  
alto e quindi  
sembra di più”

“l'acqua è stata  
solo travasata”

“non abbiamo né  
aggiunto, né tolto  
acqua”

“durante il travaso  
alcune goccioline  
sono rimaste nel  
recipiente, ma sono  
una piccolissima  
quantità”

“se travasiamo  
ancora l'acqua nel  
primo recipiente  
troviamo lo stesso  
livello”

# CONFRONTARE QUANTITA' DI ACQUA ...

... in recipienti uguali con livelli diversi



*“Nel recipiente A c'è più acqua, perché i recipienti sono uguali e il livello di acqua in A è più alto che in B”*



... in recipienti diversi, ma con livelli uguali

*“Il livello dell'acqua è uguale, però non è uguale la quantità, perché il bicchiere largo ne contiene di più”*



... in recipienti diversi con diversi livelli

IL CONFRONTO DI QUESTA COPPIA DI RECIPIENTI È PIÙ PROBLEMATICO E IN CLASSE CI SONO VARIE OPINIONI.

“C’è più acqua nel recipiente A perché è più largo.”

“Per me la quantità di acqua è uguale: il livello cambia perché il recipiente B è più stretto e il livello più alto, mentre A è più largo e il livello è più basso.”

“Non so rispondere.”

“Secondo me la quantità di acqua è diversa, ma per essere sicuri si deve travasare l’acqua di B in un recipiente uguale ad A.”



# MISURARE



Per misurare le due quantità di acqua e sapere quanta acqua in più c'è nel recipiente C potremmo.....

*“Usare una siringa”*

*“Travasare in un contenitore con i millilitri”*

*“Usare il righello”*

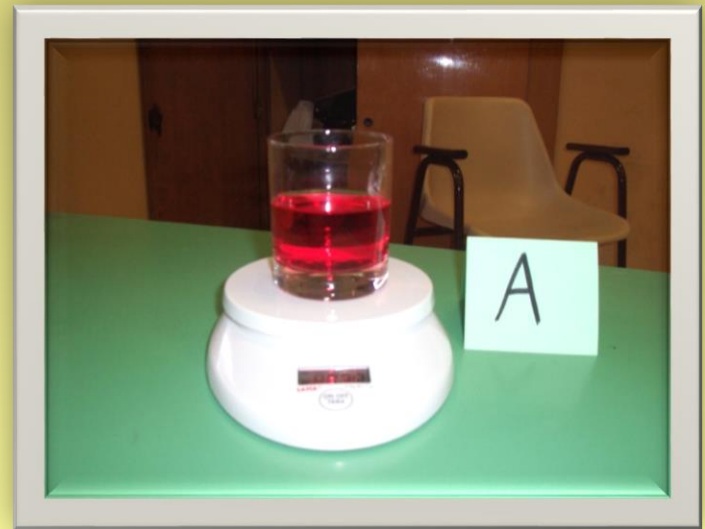
*“Usare la bilancia”*



La tara



Il peso lordo di A



Il peso lordo di C



Calcoliamo il peso netto delle due  
quantità di acqua.  
Calcoliamo la differenza e  
arriviamo a sapere quanti  
grammi di acqua in più ci sono  
nel recipiente C.

# MISURARE SENZA PESARE

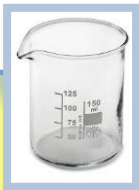


Come possiamo misurare una quantità di acqua senza pesarla?

“Potremmo travasare l'acqua dei due bicchieri in due brocche con la numerazione in ml come quelle per mettere l'acqua nel ferro da stiro.”



“Potremmo misurare l'acqua dei bicchieri con i becher.”



“Potremmo usare la siringa per risucchiare l'acqua dei bicchieri.”



“Potremmo usare una tazzina del caffè”



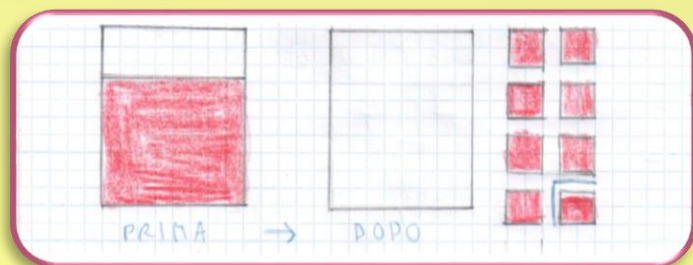
Non abbiamo una tazzina del caffè!  
Scegliamo così un altro piccolo  
contenitore presente in classe: il tappo  
della colla.



## METTIAMOCI A LAVORO!

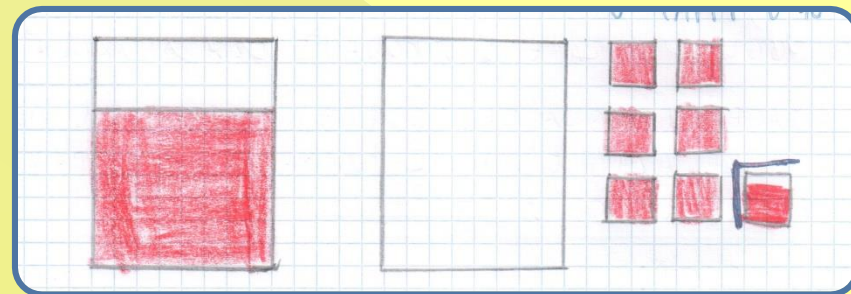
Riempiamo il tappo fino all'orlo con l'acqua dei  
recipienti fino ad esaurirla e contiamo quanti tappi sono  
stati necessari.

### ACQUA CONTENUTA NEL RECIPIENTE C



QUASI 8 TAPPI

### ACQUA CONTENUTA NEL RECIPIENTE A



QUASI 7 TAPPI





E QUI ARRIVA IL DIFFICILE .....

COSA MISURANO I TAPPI ?

*“Secondo me i tappi hanno misurato la differenza di acqua tra A e C.”*

*“I tappi hanno misurato la capacità non massima del recipiente”*

*“I tappi misurano la quantità di acqua nei bicchieri.”*

*Alcuni alunni non rispondono*

# E COSA OCCUPA L'ACQUA ALL'INTERNO DEL RECIPIENTE?

*Dopo questa domanda le idee sono più chiare:  
"L'ACQUA OCCUPA LO SPAZIO DEL RECIPIENTE"*



I TAPPI MISURANO LA QUANTITA' DI ACQUA E  
MISURANO ANCHE LO SPAZIO INTERNO DEL RECIPIENTE  
OCCUPATO DALL'ACQUA

**MISURANO CIOE'**

**IL VOLUME DALL'ACQUA E IL VOLUME  
DEL RECIPIENTE DA ESSA OCCUPATO.**

# APPROFONDIAMO L'ARGOMENTO:

NEL NOSTRO CASO  
C'E' COINCIDENZA  
TRA IL VOLUME  
INTERNO DEL  
RECIPIENTE E IL  
VOLUME  
DELL'ACQUA IN  
ESSO CONTENUTA?



TUTTI RISPONDONO  
ALLA DOMANDA IN  
MODO CORRETTO

"Il volume dell'acqua  
non coincide con il  
volume del recipiente,  
perché il recipiente  
non è riempito  
completamente"

# MISURARE CAPACITA' E VOLUME con unità di misura non convenzionali

Come possiamo  
misurare il volume  
interno del recipiente?

“Per misurare il volume  
interno del recipiente  
dobbiamo riempirlo  
d'acqua fino all'orlo, poi  
contare i travasi con il  
tappo.”



**VOLUME DELL'ACQUA = VOLUME INTERNO DEL RECIPIENTE**

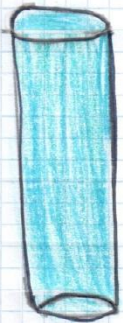
**14 TAPPI E MEZZO**



**SE IL LIQUIDO OCCUPA TUTTO LO SPAZIO DEL RECIPIENTE,  
LA CAPACITA' E IL VOLUME DEL LIQUIDO  
COINCIDONO CON IL VOLUME INTERNO  
DEL RECIPIENTE**

RECIPIENTE ①

BICCHIERE ALTO E STRETTO



VOLUME INTERNO O CAPACITA'  
QUASI 17 TAPPI

RECIPIENTE 2

BARATTOLO PICCOLO

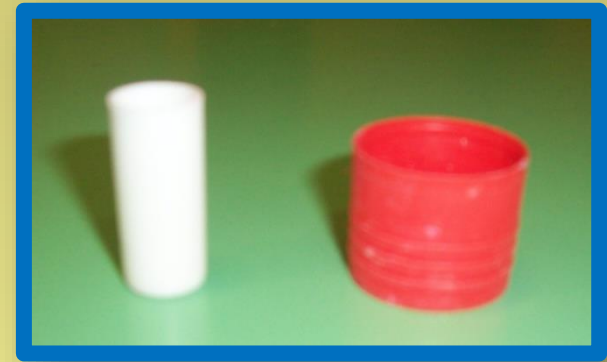


STIMA DEL  
VOLUME  
PER ME E'  
CIRCA 10 TAPPI

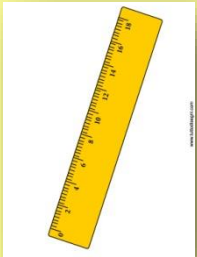
VOLUME  
MISURATO  
6 TAPPI

**C'E' UN PROBLEMA,PERO'...**

Come possiamo misurare il volume di un **contenitore così piccolo**, facendo sempre riferimento alla nostra unità di misura?



**“Si potrebbe riempire il contenitore più piccolo e travasarlo nel tappo e misurare l’acqua in esso contenuto.”**



**Con l’aiuto del righello e lavoro di squadra frazioniamo in 10 parti il tappo della colla, l’acqua contenuta nel piccolo recipiente è 3 DECIMI DI TAPPO ..... quindi 3 DECITAPPI**



PER MISURARE LA CAPACITA' O IL VOLUME DEI RECIPIENTI ABBIAMO BISOGNO DI TANTE UNITA' DI MISURA PER POI SCEGLIERE QUELLA PIU' ADATTA E PRECISA.

Scala delle misure non convenzionali



TAPPO	DECITAPPO	CENTITAPPO	MILLITAPPO
7t	$\frac{7}{10}$ di TAPPO	$\frac{7}{100}$ di TAPPO	$\frac{7}{1000}$ di TAPPO
	0,7 di TAPPO	0,07 di TAPPO	0,007 di TAPPO
	dt	ct	mt

SOTTOMULTIPLI

CHILOTAPPO	ETTO TAPPO	DECATAPPO	TAPPO
1000 t	100 t	10 t	7t
kt	ht	dat	

MULTIPLI



L'uso delle tabelle e le nostre conoscenze sul sistema metrico decimale ci sono utili per costruire la scala.

# LE MISURE CONVENZIONALI

**A caccia di etichette....**

Succo 750 ml

Latte 1l



Acqua 1000 ml

Ammorbidente 1,5 l

Lattina 33 cl

Succo 200 ml

Acqua 500 ml - 0,5 l - 50 cl

**Cosa indicano i numeri e le marche?**

*“Indicano la capacità o il volume del recipiente.”*





I NUMERI E LE MARCHE INDICANO LA CAPACITA' DEI RECIPIENTI, MA LA CAPACITA' E' ANCHE IL VOLUME INTERNO DEL RECIPIENTE E CONTEMPORANEAMENTE IL VOLUME DEL LIQUIDO IN ESSO CONTENUTO.

SCALA DELLE MISURE DI VOLUME  
NORMALMENTE CHIAMATE MISURE DI CAPACITA'

MULTIPLI			UNITA' FONDAMENTALE	SOTTOMULTIPLI		
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
CHILOLITRO	ETTOUITRO	DECALITRO	LITRO	DECILITRO	CENTILITRO	MILLILITRO
1000 l	100 l	10 l		0,1 l	0,01 l	0,001 l

LE UNITA' DI MISURA PIU' USATE

# LE MISURE DI VOLUME

NELLA VITA QUOTIDIANA IL MODO DIFFUSO DI MISURARE  
IL VOLUME DEI CORPI SI BASA  
SUL SISTEMA METRICO DECIMALE E UTILIZZA  
IL CENTIMETRO CUBO, IL DECIMETRO CUBO E IL METRO CUBO.

...FACCIAMO  
CONOSCENZA  
CON QUESTE  
NUOVE UNITA'  
DI MISURA!!!!!!

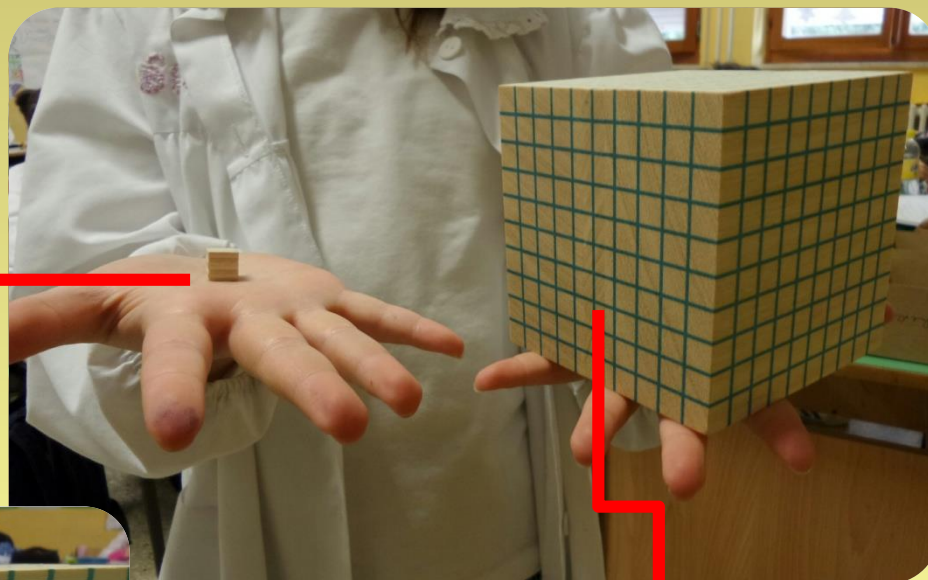
*Osserva il cubo che hai sul  
banco: è un centimetro cubo.*



Ma guarda la  
nostra cara,  
vecchia unità!

$\text{cm}^3$

Il volume di un cubo con il lato di un centimetro

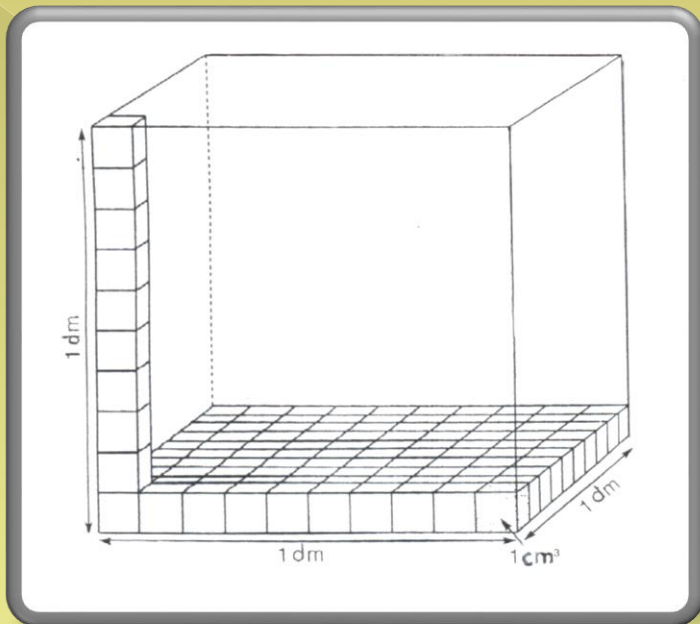


Sovrapponiamo dieci strati da cento  $\text{cm}^3$  e riformiamo il  $\text{dm}^3$

$\text{dm}^3$

Il volume di un cubo con il lato di un decimetro

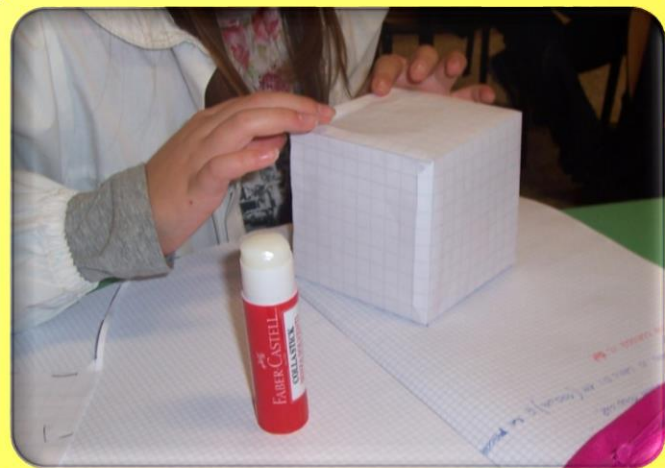
E si rivedono anche il centinaio e il migliaio!

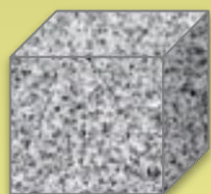
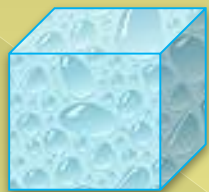


Quanti centimetri cubi sono necessari per formare un decimetro cubo?

"Ci vogliono 1 000 centimetri cubi per formare un decimetro cubo."

*Costruiamo il  $\text{dm}^3$  in classe.*



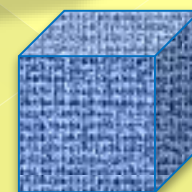


*Una  
montagna di  
decimetri  
cubi per ...*



*Gli alunni, motivati e  
impegnati per realizzare al  
meglio il proprio  $dm^3$ ,  
lavorano dimostrando una  
buona manualità.*

*...costruire  
in classe il  
nostro  
metro  
cubo*



SIAMO  
PRONTI E  
NON  
VEDIAMO  
L'ORA!



1) Appoggiamo in terra  
il metro quadrato che già  
avevamo costruito in  
classe



2) Apriamo sopra al  
metro quadrato la  
struttura del metro cubo



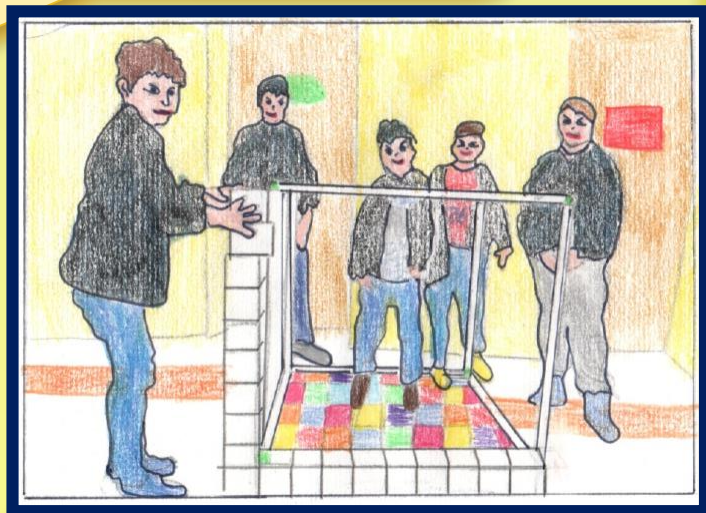
3) Incolonniamo dieci decimetri cubi nelle tre dimensioni:  
lunghezza, larghezza e altezza

**ECCO QUA  
IL METRO  
CUBO....**



*Le idee sono chiare e gli alunni rispondono con sicurezza:*

COSA È UN METRO CUBO?  
QUANTI DECIMETRI SONO  
NECESSARI PER FORMARE  
UN METRO CUBO?

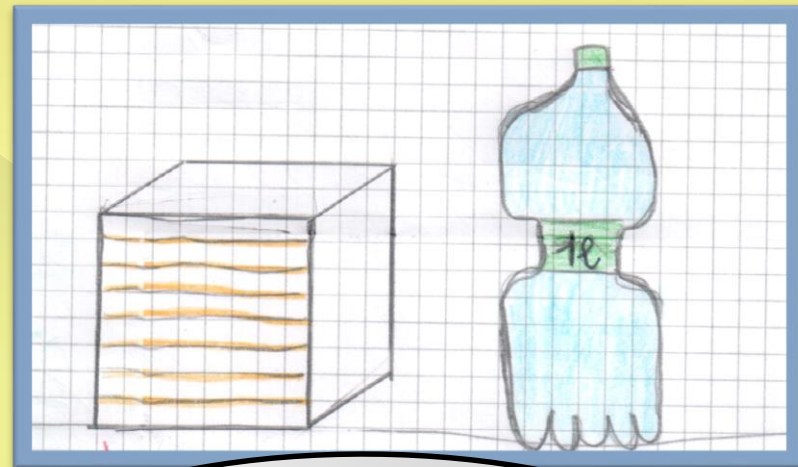
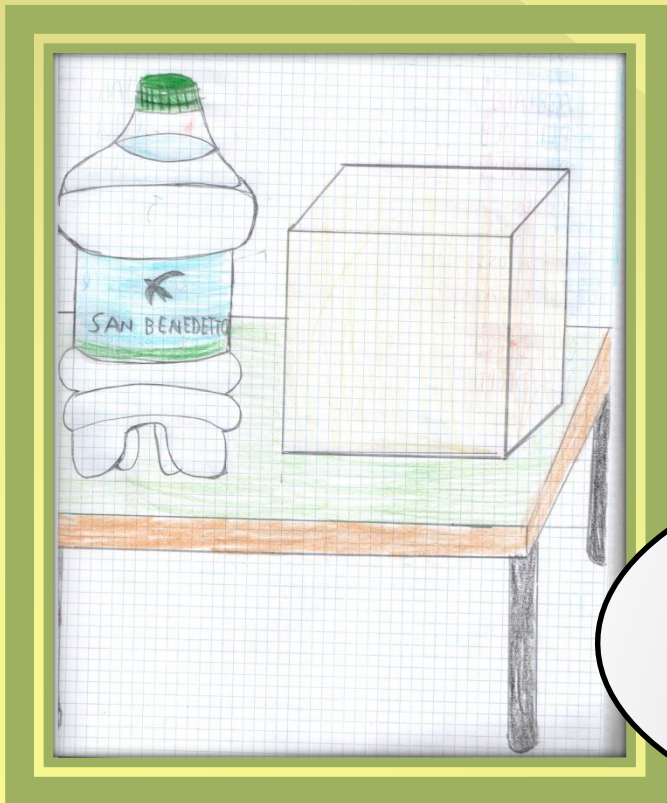


"IL METRO CUBO È UN  
CUBO CON IL LATO DI  
UN METRO E PER  
FORMARLO SONO  
NECESSARI 1 000  $\text{dm}^3$ "



# RELAZIONI TRA VOLUMI

SULLA CATTEDRA CI SONO UNA BOTTIGLIA DA UN LITRO E UN DECIMETRO CUBO VUOTO



QUALE  
RELAZIONE C'E'  
TRA I VOLUMI DEI  
DUE RECIPIENTI?

**"LA BOTTIGLIA HA UN MAGGIORE VOLUME RISPETTO AL DECIMETRO CUBO"**

**"PER ME LA RELAZIONE TRA I DUE RECIPIENTI E' CHE IL DECIMETRO CUBO PUO' CONTENERE PIU' ACQUA DELLA BOTTIGLIA"**

**"PER ME I DUE RECIPIENTI SONO UGUALI DI VOLUME"**

**ABBIAMO FATTO DELLE IPOTESI, MA ABBIAMO DEI DUBBI, ALLORA DECIDIAMO DI RIEMPIRE LA BOTTIGLIA E TRAVASARE L'ACQUA NEL DECIMETRO CUBO**





# COSA OSSERVI?

GLI ALUNNI, STUPITI  
DELLA PERFETTA  
COINCIDENZA DEI  
VOLUMI ED  
ENTUSIASTI DELLA  
SCOPERTA,  
RISPONDONO SENZA  
DIFFICOLTÀ.

“Il litro d’acqua ha lo stesso volume  
del decimetro cubo”

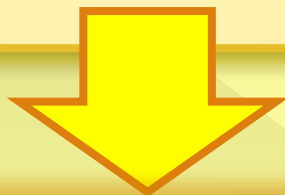
“Ho osservato che un  $\text{dm}^3$  è  
equivalente ad un litro”

“Ho osservato che un litro d’acqua ha  
riempito tutto il  $\text{dm}^3$ ”



*TIRIAMO LE CONCLUSIONI.....*

UN LITRO DI ACQUA RIEMPIE  
COMPLETAMENTE IL DECIMETRO  
CUBO



**1 LITRO = 1 DECIMETRO CUBO**

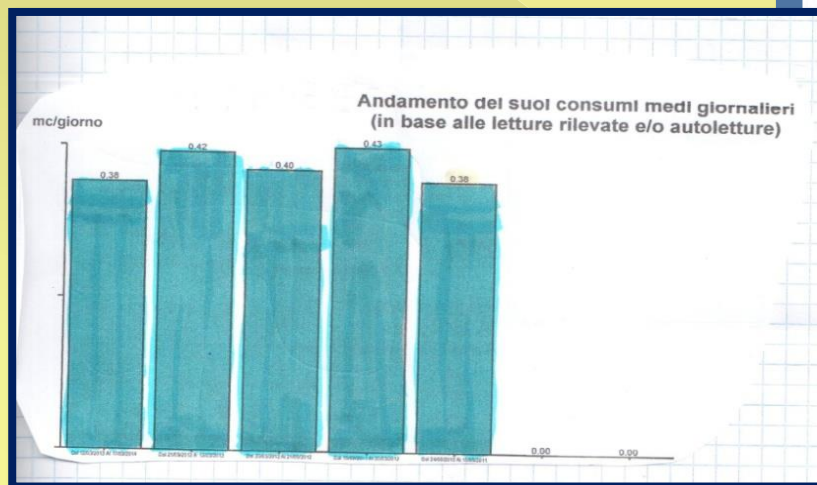
1 METRO CUBO = 1 000 DECIMETRI CUBI

**1 METRO CUBO = 1 000 LITRI**



# IL METRO CUBO NELLE BOLLETTE DELL'ACQUA

Nelle fatture del consumo di acqua cerchiamo e ritagliamo le parti che informano sul **CONSUMO MEDIO ANNUO** E sul **CONSUMO MEDIO GIORNALIERO** (ultimo calcolato).



Trasformiamo i consumi da metri cubi a litri e confrontiamo i nostri consumi.

## TIPOLOGIA DI TARIFFA APPLICATA:

Dati contrattuali	Numero concessioni
UTENZA DOMESTICA RESIDENTE 1 CASA	1

## RIEPILOGO LETTURE FATTURATE

Data	Letture	Tipo lettura
12/03/2013	442	Rilevata
17/03/2014	583	Rilevata
15/04/2014	595	Stimata

Consumo effettivo del periodo: 141 mc  
Consumo stimato del periodo: 12 mc  
Altro consumo: 0 mc  
**Totale consumi fatturati: 153 mc**  
Consumi stimati già fatturati nelle bollette precedenti:  
(dal 13/03/2013 al 15/01/2014): 125 mc

Consumo annuo medio dell'utenza: 142 mc

**Consumo medio annuo**

**142 mc = 142 000 litri**

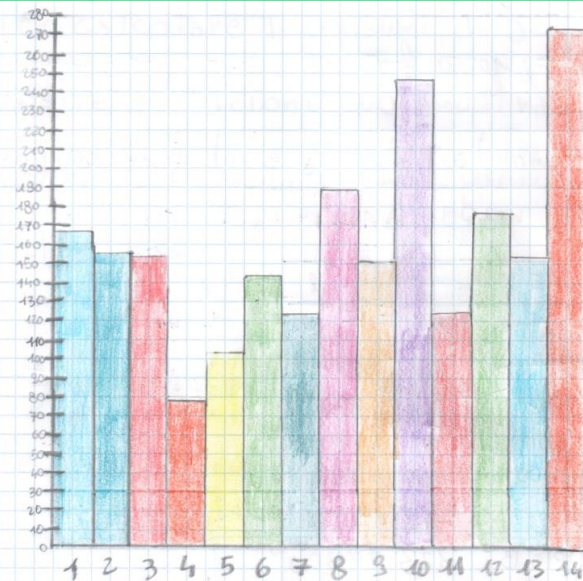
**Consumo medio giornaliero**

**0,38 mc = 380 litri**

Costruiamo la tabella e il grafico dei consumi medi annui

N°	NOTE	CONSUMO IN M <sup>3</sup>	IN L
1	ANDREA	166	166.000
2	MARTINA	156	156.000
3	MARCO	154	154.000
4	FILIPPO S	78	78.000
5	ALE M	102	102.000
6	ALE P	142	142.000
7	FILIPPO B	123	123.000
8	PETRA	189	189.000
9	GIORGIA	151	151.000
10	MARTINA D	247	247.000
11	TOMMASO	123	123.000
12	GABRIELE	176	176.000
13	GIADA	153	153.000
14	ALICE	273	273.000

**Rielaboriamo i dati con una tabella, un grafico e il calcolo del consumo medio annuo della classe.**



Calcoliamo la MEDIA della classe

$MEDIA = \frac{\text{SOMMA DI TUTTI I CONSUMI}}{\text{NUMERO ALUNNI}}$

$$MEDIA = \frac{2'234}{14} = 159,57 = 159,6 = 160$$

IL CONSUMO MEDIO ANNUO DELLA CLASSE È 160 mc

Cerchiamo  
altre  
informazioni



Consumo medio  
italiano annuo per  
una famiglia di tre  
persone  
150 metri cubi



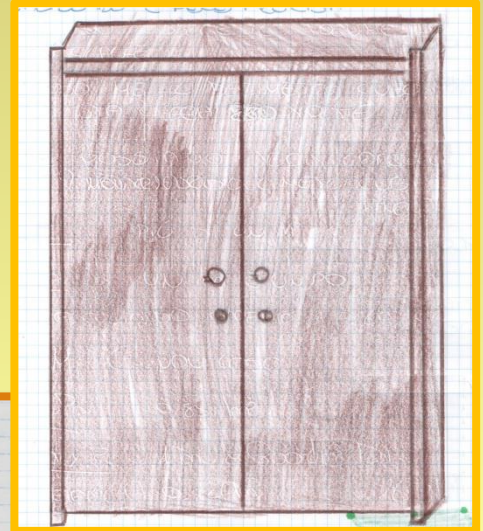
Consumo  
medio  
giornaliero a  
persona  
180-220  
litri

#### ATTIVITA' E CONSUMO MEDIO

- Per fare un bagno in vasca mediamente fra i 120 e i 160 litri di acqua.
- Per fare una doccia di 5 minuti se ne  
• consumano dai 75 ai 90 litri.
- Ogni volta che tiriamo lo sciacquone: 12 litri
- Ogni volta che ci laviamo le mani: 1,4 litri
- Per lavarsi i denti lasciando scorrere l'acqua: 30 litri, senza lasciar scorrere l'acqua: 2 litri
- Rubinetto aperto : 12 litri al minuto
- Per bere e cucinare: circa 6 litri al giorno a persona
- Per lavare i piatti a mano: 20 litri
- Per un carico di lavastoviglie: 40 litri
- Per un carico di lavatrice: 80 - 120 litri

# STIME E MISURE DI VOLUMI

Scegliendo una delle unità di misura del volume ( $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ ), prova ad ipotizzare quale può essere il volume dell'armadio che abbiamo in classe.



Nel quaderno raccogliamo tutte le stime sul volume dell'armadio:

ALICE PIÙ DI UN  $\text{m}^3$   
ELISA UN  $\text{m}^3$  E UN PO'  
PETRA 900  $\text{dm}^3$   
ALE.M. NON SO  
ALE.P. 0,85  $\text{m}^3$  → 850  $\text{dm}^3$   
MARTI.P. 1  $\text{m}^3$  O 800  $\text{dm}^3$   
ANDREA 0,84  $\text{m}^3$  → 840  $\text{dm}^3$   
FILIPPO.S. 860  $\text{dm}^3$   
FILIPPO.B. 0,84  $\text{m}^3$  → 840  $\text{dm}^3$   
GIOSUÈ 0,83  $\text{m}^3$  → 830  $\text{dm}^3$   
TOMMY 0,87  $\text{m}^3$  → 870  $\text{dm}^3$   
KEVIN 0,85  $\text{m}^3$  → 850  $\text{dm}^3$   
DANIELE 835  $\text{dm}^3$   
GIUSEPPE 1000  $\text{dm}^3$   
STEFANO PIÙ DI UN  $\text{m}^3$   
GABRI 850  $\text{dm}^3$   
EMILY MENO DI UN  $\text{m}^3$   
GIADA PIÙ DI 1  $\text{m}^3$   
MARTY.M. // // //  
GIORGIA MENO DI UN  $\text{m}^3$   
FEDE 850  $\text{dm}^3$   
MARCO 800  $\text{dm}^3$





**METTIAMOCI  
ALLA  
PROVA....**

Come possiamo  
verificare le  
nostre stime?

**RACCOGLIAMO LE IDEE**

*“Per me possiamo misurare la faccia davanti e il lato destro e moltiplicare”*

*“Non saprei come fare”*

*“Appoggiamo il  $\text{dm}^3$  nell'armadio e misuriamo il volume”*

*“Potremmo prendere tutti i  $\text{dm}^3$  e metterli sulla base e sull'altezza dell'armadio e poi calcolare”*

*“Potremmo prendere il cartellone del  $\text{m}^2$ , metterlo sull'armadio e contare i  $\text{dm}^3$  mancanti”*

*“Per me bisogna misurare l'area come quella del rettangolo, ma non faccio altezza x base, ma faccio altezza x spessore x lunghezza”*

DISCUTIAMO UN PO' SUL DA FARE....  
MISURARE IL VOLUME UTILIZZANDO IL  
DECIMETRO CUBO E' UNA SOLUZIONE  
CORRETTA, MA MOLTO LUNGA, DIFFICILE  
DA REALIZZARE E POCO PRECISA: NON  
ABBIAMO TUTTI I  $dm^3$  NECESSARI E  
L'ARMADIO E' PIENO DI OGGETTI!

**Questa fase è  
stata  
abbastanza  
complessa e il  
ruolo di regista  
dell'insegnante  
è stato difficile  
e  
fondamentale.**

UN GRUPPO DI ALUNNI E' SEMPRE  
PIU' CONVINTO CHE IL METRO SIA  
LA SOLUZIONE E CHE SI POSSA  
FARE COME PER CALCOLARE  
L'AREA DEL RETTANGOLO...  
QUALCUNO PENSA ALL'ARMADIO  
COME AD UNA RISMA PIENA DI  
FOGLI...



CALCOLARE IL VOLUME DELL'ARMADIO È  
COME CALCOLARE IL VOLUME DI UN  
PARALLELEPIPEDO:  
DOBBIAMO TROVARE L'AREA DELLA BASE E  
MOLTIPLICARE PER L'ALTEZZA.

...E ORA A  
LAVORO!

1) Con il metro misuriamo la lunghezza e la larghezza dell'armadio per calcolare l'area della base



lunghezza = 1,05 m  
larghezza = 0,42 m

1,05 m

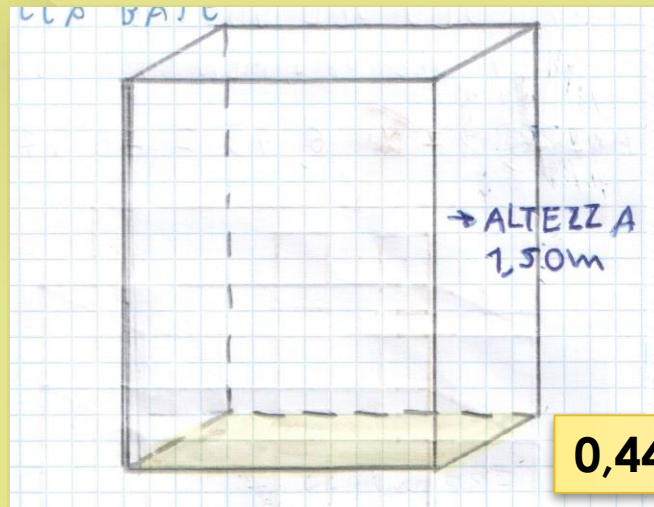
0,42 m

$A = 1,05 \times 0,42 = 0,441 \text{ m}^2$

2) Misuriamo l'altezza dell'armadio.



3) Moltiplichiamo l'area della base per l'altezza.



$$0,441 \times 1,50 = 0,6615 \text{ m}^3$$

**Ce l'abbiamo fatta!**  
**IL VOLUME DELL'ARMADIO E' 0,6615 m<sup>3</sup> 0**  
**661,5 dm<sup>3</sup>**

**ORA SIAMO ESPERTI , COSI' POSSIAMO MISURARE IL  
VOLUME DELLA NOSTRA AULA.**



**VOLUME  
161,38 m<sup>3</sup>**



# IL PESO SI CONSERVA, IL VOLUME NO

Alcuni liquidi, quali l'olio di oliva ed il vino, quando commerciati all'ingrosso, sono venduti a peso e non a volume. Quali potrebbero essere i motivi?

Perché l'ingrosso vende di più e quindi si pesano.

Per aumentare la vendita.

Non riesco a capire perché.

Perché è più facile pesarli con la bilancia.

Non riesco a rispondere a questa domanda!

**Gli alunni rimangono perplessi: non sono sicuri di quale possa essere la risposta e si sforzano per cercare una motivazione.**



**FACCIAMO  
UN'ESPERIENZA  
CHE CI AIUTI A  
CAPIRE IL  
PERCHÉ**

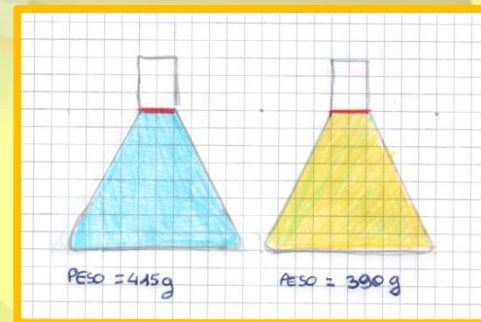
## **MATERIALE OCCORRENTE**



## **PREPARAZIONE**

“ La maestra riempie un matraccio con l’acqua fino al collo, segna con un pennarello il livello dell’acqua e lo pesa.

**PESO MATRACCIO CON L’ACQUA 415g**



La maestra riempie anche l’altro matraccio fino al collo, ma con l’olio, segna con il pennarello il livello e lo pesa.  
**PESO MATRACCIO CON L’OLIO 390g.”**

**Riscaldando i  
due liquidi, il  
loro volume e il  
loro peso  
rimarranno  
inalterati o  
cambieranno?**



**GLI ALUNNI ELABORANO VARIE IPOTESI:**

**“Secondo me il  
peso e il volume  
cambieranno,  
ma ho un  
grande  
dubbio..”**

**“Il volume e il peso  
diminuiranno  
perché una parte di  
liquido evaporerà,  
ma ho dei dubbi.”**

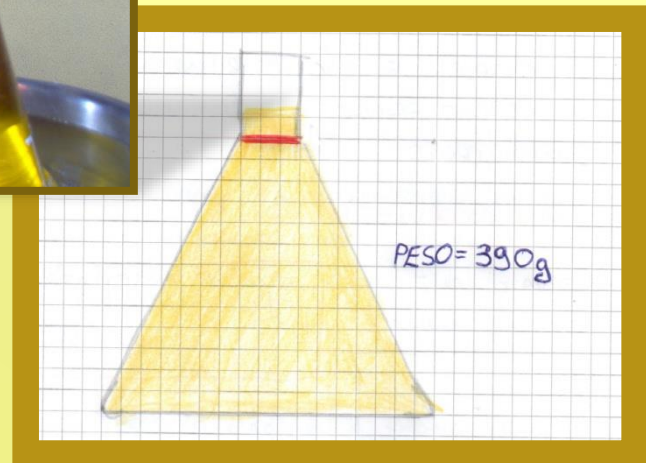
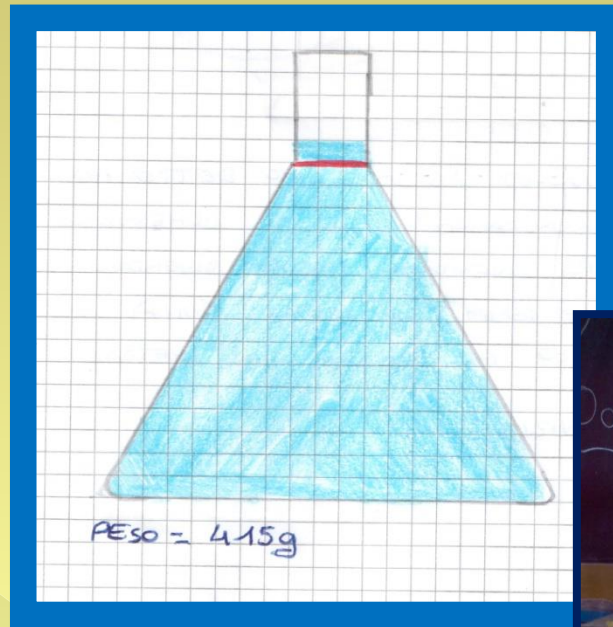
**“Il peso e il volume  
dell’acqua diminuiranno  
perché l’acqua evaporerà,  
l’olio rimarrà uguale”**

**“L’acqua evaporerà e diminuirà, l’olio  
friggerà, ma non sono sicura.”**

**“Il peso e il volume  
diminuiranno perché il  
calore brucerà alcune  
molecole”**



CON GRANDE  
STUPORE GLI  
ALUNNI  
OSSERVANO  
CHE I VOLUMI  
DEI LIQUIDI  
SONO  
ENTRAMBI  
SALITI SOPRA  
AL LIVELLO  
INIZIALE, MA IL  
PESO È  
RIMASTO  
INALTERATO.



# ORA I RAGAZZI RISPONDONO CON FACILITA' E SICUREZZA

## **COSA HAI OSSERVATO?**

“Il volume è aumentato e il peso no.”

“Il peso è uguale, però il livello si è alzato.”

“Il volume è cambiato, ma il peso è rimasto uguale.”

“Ho capito che se un liquido è riscaldato il volume è di più, ma se si raffredda ridiventa normale e il peso non cambia”

“Ho capito che riscaldando i liquidi aumentano di livello, ma il peso è sempre lo stesso, quindi viene venduto a quello che spetta.”

## **COSA HAI CAPITO?**

“Ho capito che dobbiamo stare attenti quando andiamo a comprare l'olio, se lo riscaldano lo paghiamo litri in più!”



CON L'AUMENTARE DELLA  
TEMPERATURA  
IL PESO RIMANE INALTERATO,  
INVECE IL VOLUME AUMENTA E  
QUESTO FENOMENO SI CHIAMA  
**DILATAZIONE**

PIU' CALORE

**VOLUME DEL LIQUIDO**

**AUMENTO DI VOLUME**

MENO CALORE

# LA CONSERVAZIONE DELLA SOSTANZA, DEL PESO E DEL VOLUME.

**Osserva le due palle di plastilina. Sono uguali. In cosa sono uguali?**



*“Sono uguali per forma, colore e dimensioni”*

*“Sono uguali di colore, volume e forma, non sono sicura sul peso”*

*“Sono uguali nel colore, nella forma e penso anche nel peso, ma non sono sicuro.”*

*“Sono uguali nel colore, nel volume, nella forma”*

DAL CONFRONTO DELLE RISPOSTE EMERGE CHE GLI ALUNNI SONO SICURI CHE LE DUE PALLE SONO UGUALI PER IL COLORE, PER LA FORMA, PER LE DIMENSIONI, PER IL VOLUME.

NESSUNO FA RIFERIMENTO AL MATERIALE: L'INSEGNANTE ALLORA FA PORRE L'ATTENZIONE SUL FATTO CHE SONO FATTE ANCHE DELLA STESSA SOSTANZA.

PER VERIFICARE SE LE DUE PALLE SONO ANCHE UGUALI NEL PESO GLI ALUNNI DECIDONO DI PESARLE.

1^ pallina



2^ pallina



LA MAESTRA SCHIACCIA CON LE MANI UNA PALLA E LE FA ASSUMERE LA FORMA DI UNA FRITTATA.

**OSSERVA LA PALLA E LA FRITTATA. COSA E' CAMBIATO E COSA È RIMASTO UGUALE?**



GLI ALUNNI SONO SICURI CHE  
**SONO CAMBIATE LA FORMA E LE DIMENSIONI,**  
**NON E' CAMBIATA LA SOSTANZA, PERCHE' LA**  
**PLASTILINA NON E' STATA AGGIUNTA, NE' TOLTA.**  
**QUALCUNO PENSA CHE NON ESSENDO CAMBIATA**  
**LA SOSTANZA, NON SONO CAMBIATI NEANCHE IL**  
**PESO E IL VOLUME,**  
**MA ALTRI NON SONO CONVINTI E VOGLIONO**  
**VERIFICARE!**

## VERIFICHIAMO IL **PESO** DELLA FRITTATA



**IL PESO NON E' CAMBIATO,  
SI E' CONSERVATO**

## VERIFICHIAMO IL **VOLUME** DELLA “FRITTATA”

RIEMPIAMO IL DECIMETRO CUBO  
VUOTO GRADUATO CON 400 ml DI  
ACQUA, POI METTIAMO  
NELL'ACQUA LA FRITTATA E  
LEGGIAMO FIN DOVE E' SALITO IL  
LIVELLO DELL'ACQUA.  
ORA IL LIVELLO DELL'ACQUA E'  
SALITO A circa 415 ml.



**IL VOLUME DELLA “FRITTATA” E’ QUINDI CIRCA 15 ml,  
TRASFORMIAMO LA MISURA IN  $\text{cm}^3$**

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

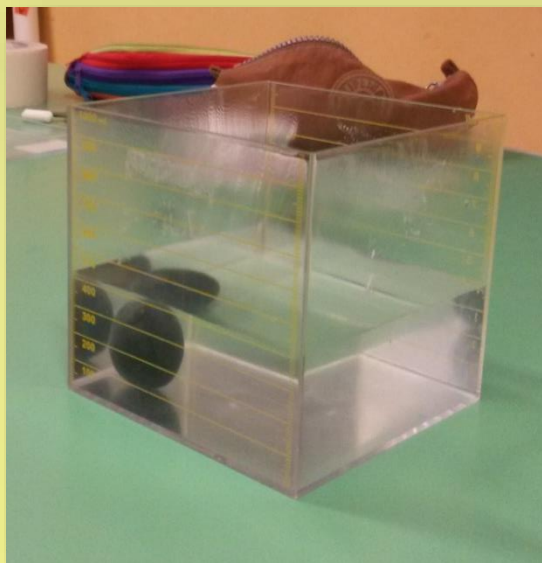
$$1 \text{ litro} = 1 \text{ 000 ml}$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ 000 cm}^3$$

**QUINDI**

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

$$\text{E } 15 \text{ ml} = 15 \text{ cm}^3$$



**MISURIAMO IL VOLUME DELLA  
PALLA CON LO STESSO  
PROCEDIMENTO  
IL LIVELLO DELL'ACQUA SI  
INNALZA ANCORA DI CIRCA 15 ml,  
QUINDI ANCHE LA PALLA HA UN  
VOLUME DI CIRCA  $15 \text{ cm}^3$**

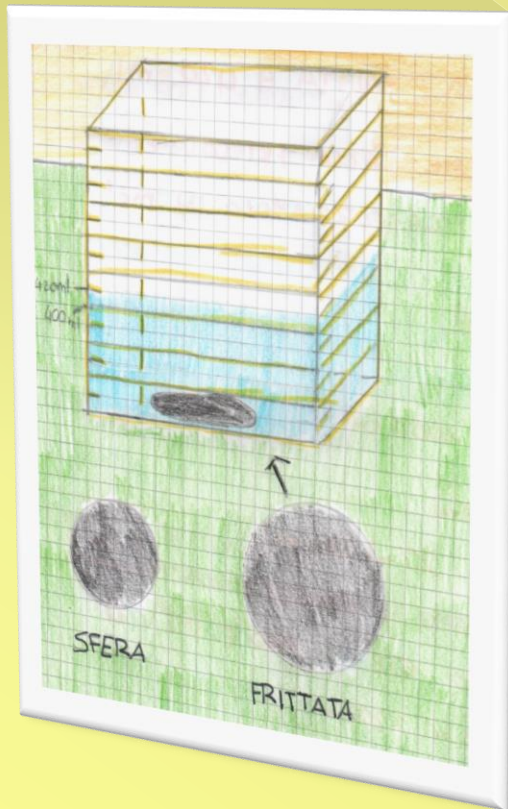
**IL VOLUME NON E’ CAMBIATO,  
SI E’ CONSERVATO.**



# CONCLUDENDO: CON L'AZIONE DI SCHIACCIAMENTO DELLA PALLA DI PLASTILINA

SONO CAMBIATE LA  
FORMA E LE DIMENSIONI

SONO RIMASTI INALTERATI,  
CIOE' SI SONO CONSERVATI  
LA SOSTANZA,  
IL PESO E IL VOLUME



# VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

## *Tipologie impiegate*

La metodologia utilizzata prevede che le conoscenze non siano trasmesse, ma costruite dagli alunni e rimesse in gioco costantemente durante lo svolgimento del percorso. In particolare, la richiesta di elaborazione individuale, successiva all'osservazione, è uno strumento per l'insegnante per verificare le modalità di apprendimento e il livello di comprensione dei singoli alunni.

**1) La rilevazione sistematica degli apprendimenti dunque è stata effettuata in itinere, attraverso osservazioni regolari del comportamento degli alunni in relazione ai seguenti indicatori: OSSERVAZIONE, VERBALIZZAZIONE SCRITTA, DISCUSSIONE, ESPOSIZIONE ORALE.**

## OSSERVAZIONE

- Partecipa con interesse alla fase di osservazione dell'esperienza
- Partecipa con interesse alla fase di osservazione dell'esperienza anche per tempi lunghi
- Partecipa con interesse alla fase di osservazione dell'esperienza cogliendo particolari significativi

## VERBALIZZAZIONE SCRITTA

- Descrive assieme ad aspetti significativi anche aspetti contestuali non significativi dell'esperienza
- Descrive gli aspetti significativi dell'esperienza
- Descrive gli aspetti significativi dell'esperienza con adeguata consequenzialità.

## DISCUSSIONE

- Ascolta e segue la conversazione
- Interviene riferendosi ad esperienze personali
- Si inserisce nella discussione riferendosi anche a considerazioni espresse dai compagni

## ESPOSIZIONE ORALE

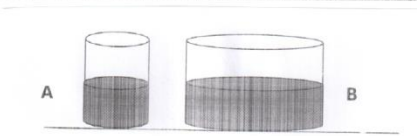
- Espone le esperienze effettuate attraverso l'aiuto di un supporto o con la sollecitazione dell'insegnante
- Espone le esperienze con linguaggio chiaro e con una buona competenza lessicale e sintattica
- Espone le esperienze e le collega temporalmente con consapevolezza dello svilupparsi del percorso di conoscenza

## 2) L'insegnante ha poi proposto una prova strutturata per la verifica finale.

1. QUANDO SI TRAVASA UN LIQUIDO DA UN RECIPIENTE AD UN ALTRO LA QUANTITÀ DI LIQUIDO CAMBIA? PERCHÉ? \_\_\_\_\_

2. QUANTI E QUALI MODI CONOSCI PER MISURARE LA QUANTITÀ DI UN LIQUIDO CONTENUTO IN UN RECIPIENTE? \_\_\_\_\_

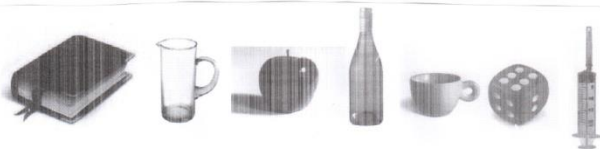
3. IN QUALE CONTENITORE L'ACQUA HA MAGGIOR VOLUME? PERCHÉ? \_\_\_\_\_



4. IN QUALE CONTENITORE IL VOLUME DELL'ACQUA E IL VOLUME INTERNO DEL CONTENITORE COINCIDONO? PERCHÉ? \_\_\_\_\_



5. QUALI FRA QUESTI OGGETTI HANNO LA CAPACITÀ? SEGNALI CON UNA X.



6. QUALI PAROLE HANNO LO STESSO SIGNIFICATO? SOTTOLINEALE CON LO STESSO COLORE.

-VOLUME INTERNO -LARGHEZZA -SUPERFICIE -CAPACITÀ  
-QUANTO PUÒ CONTENERE -LUNGHEZZA

7. COME PUOI CALCOLARE LA CAPACITÀ DI QUESTO BICCHIERE? \_\_\_\_\_



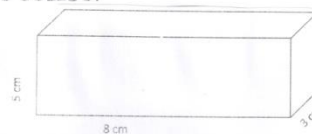
**ATTENZIONE!** HAI CALCOLATO IL VOLUME ESTERNO O IL VOLUME INTERNO? \_\_\_\_\_

8. SCRIVI LA DEFINIZIONE DI CAPACITÀ' \_\_\_\_\_

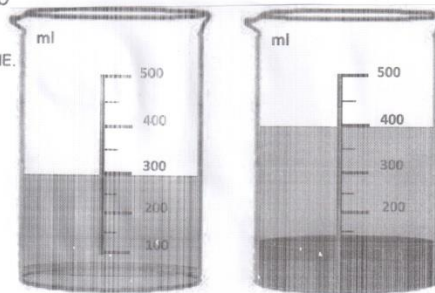
9. SCRIVI LA DEFINIZIONE DI VOLUME \_\_\_\_\_

10. DI QUALI DIMENSIONI DEVI CONOSCERE LA MISURA PER CALCOLARE IL VOLUME DI UN PARALLELEPIPEDO? \_\_\_\_\_

11. CALCOLA IL VOLUME DI QUESTO SOLIDO.



14. QUAL È IL VOLUME DELL'OGGETTO DENTRO AL CILINDRO GRADUATO? ESPRIMILO CON LE MISURE DI CAPACITÀ E CON LE MISURE CUBICHE.



# RISULTATI OTTENUTI

- Questo approccio al processo di apprendimento, in cui l'alunno costruisce in modo attivo e consapevole le proprie conoscenze, è valido ed efficace in ogni ambito disciplinare: gli alunni acquisiscono conoscenze e soprattutto un modo di apprendere e affrontare la realtà che sanno poi applicare in contesti diversi.
- Le attività proposte in questo percorso stimolano e potenziano la capacità dell'alunno di osservare e verbalizzare con un linguaggio logico e funzionale quello che ha osservato e lo abitua al confronto e alla discussione con i compagni per arricchire ed affinare le proprie conoscenze.
- L'aspetto linguistico riveste un ruolo centrale nella metodologia adottata e quindi nella costruzione delle conoscenze e viene potenziato sia dal punto di vista orale che scritto.
- La didattica laboratoriale mantiene alta la motivazione e la partecipazione.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE E ALLE MOTIVAZIONI DEL GRUPPO DI RICERCA LSS

Il percorso didattico sperimentato è risultato efficace sotto vari aspetti.

- ◎ Le scienze sono valorizzate nel curriculum scolastico.
- ◎ Gli argomenti affrontati sono di rilievo concettuale, adeguati a livello cognitivo all'età dei ragazzi e organizzati all'interno di un curriculum verticale.
- ◎ Gli alunni hanno un ruolo centrale e diretto nella costruzione delle conoscenze; la didattica laboratoriale coinvolge e motiva il gruppo, anche i bambini con maggiori difficoltà.
- ◎ La metodologia indicata è chiara, ben scandita nelle sue tappe ed efficace.
- ◎ La formazione e il contributo del prof. Fiorentini nel seguire dettagliatamente il lavoro di ogni docente sono stati fondamentali per comprendere bene i punti più difficili del percorso.