

## Attività sperimentali – Primo incontro in Laboratorio 31 gennaio 2006

### 1. Dall'osservazione alla misura: la massa (il peso)

Obiettivi

Introdurre i concetti di

- grandezza fisica, nel caso specifico la *massa* (per semplicità, identificata con il *peso*)
- unità di misura
- procedimento di misura
- sensibilità di uno strumento di misura
- portata di uno strumento di misura

Svolgimento delle esperienze:

1. Con la bilancia a due bracci si effettuano pesate di oggetti e quantità di sostanze di uso comune (matite, quaderni, telefonini, ecc..). L'uso di una bilancia a bracci consente di "vedere" l'unità di misura e di comprendere come la misurazione sia il raffronto tra una quantità incognita e un opportuno multiplo (o sottomultiplo) dell'unità scelta.
2. Si mostrano altri tipi di bilance (dinamometro, piezoelettrica, a molla interna)
3. Si discute su quale bilancia usare per pesare gli oggetti di volta in volta selezionati (per esempio, un foglio di carta, una bottiglietta piena d'acqua, uno zainetto pieno di libri, una persona...)
4. Si verifica l'esistenza per ciascuna bilancia di una massa limite (sensibilità), al di sotto della quale la bilancia non coglie differenze.
5. Si verifica l'esistenza per ciascuna bilancia di una massa limite (portata), al di sopra della quale la bilancia non funziona correttamente.

### Modalità di conduzione dell'incontro

Un docente conduce l'incontro, gli allievi intervengono, proponendo interpretazioni delle esperienze svolte, suggerendo nuove esperienze e, quando possibile, eseguendole, mentre l'altro docente gestisce gli interventi degli allievi e prende nota delle loro osservazioni.

Nel seguito è riportato uno stralcio del verbale dell'incontro: le domande dei docenti sono in corsivo –non sono riportati i nomi degli allievi.

*Secondo voi che cosa pesa di più in questa stanza?*

- il tavolo
- il muro
- l'armadio
- il mappamondo
- no, perché è vuoto dentro e perciò è leggero

*Come possiamo fare per stabilire cosa pesa di più?*

- un esperimento

*Che cosa ci serve?*

- degli strumenti
- una bilancia
- il muro però non si può pesare con una bilancia
- si potrebbe prendere un pezzo di muro, pesarlo e poi moltiplicare

*(ClRo. La bambina dimostra di avere già interiorizzata una procedura operativa che superi le limitazioni imposte dallo strumento usato)*

*In realtà la cosa più pesante qui è una scatola che contiene oggetti pesantissimi...*  
-non potevamo saperlo perché non sapevamo che cosa c'era dentro

*Per esempio, le palle sembrano tutte uguali, ma se prendo in mano una palla medica sento che pesa di più*

-per verificare non basta guardare un oggetto, bisogna misurare quanto pesa

*(ClRo: molti bambini della classe concordano con naturalezza che si deve "misurare" per stabilire le caratteristiche quantitative di una grandezza)*

*Come ci immaginiamo il peso?*

-una cosa pesante

-una massa

*Prendiamo una caraffa e un bicchiere entrambi pieni d'acqua, quale dei due pesa di più?*

-la caraffa perché c'è più acqua

-e anche perché è di vetro

*Diamo un nome alla quantità d'acqua contenuta nel bicchierino, come la chiamiamo?*

-ciccio

*Bene, questo è un ciccio d'acqua; ora prendiamo un pallone (contenitore sferoidale di vetro dei chimici), misuriamo un ciccio d'acqua e facciamo una tacca sul collo. Quanti cicci pesa l'acqua della caraffa?*

-dobbiamo usare il pallone come unità di misura

-metti via l'acqua del pallone e riempi di nuovo tante volte finché vuoti la caraffa

-oppure prendi due caraffe e aggiungi i cicci finché l'acqua è allo stesso livello

*(ClRo: da notare il diverso approccio operativo: riottenimento della quantità iniziale e confronto fra quantità)*

-col ciccio abbiamo costruito la nostra unità di misura

*A Parigi viene conservato il kilogrammo in cassaforte*

-perché il campione non si perda o si distrugga

-perché solo il kilo?

-perché basta moltiplicarlo o dividerlo per avere tutti i pesi

*(ClRo: è implicita l'idea di multipli/sottomultipli)*

*Prendiamo una bilancia a bracci*

-ma è poco sensibile

-che cosa vuol dire che una bilancia è sensibile?

-che vede le cose che le altre non vedono

-può pesare anche una cosa che pesa pochissimo

*(ClRo: sono già presenti due grandi idee: 1. gli strumenti devono essere adeguati al range di valori della grandezza da misurare; 2. la sensibilità è legata alla capacità di uno strumento di rilevare piccole differenze dei valori della grandezza)*

*Vedete che ha due bracci e un giogo: come devono essere i bracci?*

-devono pesare uguali

-e essere lunghi uguali

-e essere fatti dello stesso materiale

*(ClRo: qui gioca in modo immediato la ricerca di simmetria bilaterale)*

*Se i piattelli sono vuoti in quale posizione saranno?*

-in equilibrio (tutti)

*Metto il grammo e peso un cappuccio di penna. Il cappuccio pesa di più o di meno?*

- (prima della pesata) pareri discordi

-(dopo la pesata) pesa di meno

*Metto 2 g...*

-(dopo la pesata) è troppo

-allora pesa fra 1 e 2 grammi

*(si effettuano varie pesate)*

-si muove anche con un decimo di grammo!

-ha una grande sensibilità

*(ClRo: da notare il corretto uso del concetto di sensibilità di uno strumento)*

-se spostato il cappuccio sul piattello pesa diverso?

-no, perché il peso lo sente in alto

*(ClRo: il ragionamento è complesso: i piattelli sono legati al giogo in un punto; quindi, indipendentemente da dove posiziono il peso sul piattello, il giogo "vede" lo stesso peso )*

-questa bilancia segna l'oggetto che pesa di più, ma la mia di casa dice quanto peso io

-basta mettere sull'altro piattello un oggetto che sai quanto pesa... se sta in equilibrio so quanto pesa

*(ClRo: emerge in modo naturale, e comunque sorprendente, che la misura diretta è una procedura di confronto fra grandezze omogenee, una delle quali arbitrariamente assunta come unità)*

*quanto pesa questa pinzetta per capelli?*

. meno di 2 g

*se aggiungo 0,15 g alla pinzetta si equilibra. quindi?*

-facciamo 2 g meno 0,15 g e trovo il peso della pinzetta

*(ClRo: uso concreto dell'astratta operazione di sottrazione fra numeri. Questo dimostra il passaggio da realtà a modello matematico della realtà.)*

*Cambiamo bilancia (bilancia digitale): pesiamo un bicchierino di farina e un bicchierino di zucchero. Quale peserà di più?*

-(tutti) quello di zucchero

*Come hanno fatto i costruttori a calibrare la bilancia?*

-si abbassa qualcosa su cui è segnato ogni peso

-una stanghetta che mi dice dove arriva il peso.

Al termine dell'incontro, ClRo consegna a CrRi due dinamometri, allo scopo di far effettuare misure ai bambini.

La docente ha proposto agli allievi una scheda-relazione da compilare a casa.

L'analisi delle relazioni ha dato i seguenti esiti :

**Determinazione dell'unità di misura di peso –il ciccio**

Mi è piaciuto?	70%: sì
	30%:no
Ho trovato interessante...	70%:tutto (o cose specifiche)
	30%:niente

**Misurazione del peso di oggetti**

Mi è piaciuto?	80%: sì
	20%:no
Ho trovato interessante...	80%:tutto (o cose specifiche)
	20%:niente

Per esemplificare le risposte date nelle relazioni, si presentano 3 relazioni

1	Cognome e nome <b>LORENZO BRETTO</b>	Data <b>31/4/08</b>
2	Obiettivo dell'esperimento <b>dimostrare che tutti devono avere uno stesso unità di misura</b>	
3	Materiali usati <b>pallone, acqua, braccia graduate, bicchiere.</b>	
4	Ipotesi	
5	Procedimento <b>CLAUDIO ha preso il pallone e lo riempì d'acqua e abbiamo detto che quello era un secchio d'acqua, ho preso la braccia piena d'acqua e l'ho versato nel pallone e abbiamo detto che erano 3 secchi d'acqua</b>	
6	Durata <b>venti minuti</b>	
7	Risultati <b>che tutti devono avere lo stesso unità di misura</b>	
8	Ipotesi confermata <b>che in una soffia ci sono 3 secchi d'acqua</b>	
	Mi è piaciuto? <b>NO</b>	
	Non mi è piaciuto? <b>perché mi sono annoiato e gli esperimenti sono brutti</b>	
	Ho trovato interessante <b>mente</b>	

Commento di V. C. (II liceo)

"Questi esperimenti sono stati ideati per far meglio comprendere a bambini di quarta elementare il concetto di densità attraverso l'utilizzo di un materiale visibile, appunto l'acqua. Probabilmente l'esperimento è risultato a questo bambino non interessante e un poco noioso perché è stato interamente effettuato dal professore. Ad un bambino piace tastare e toccare con mano ciò che vede, forse per poterne meglio comprendere il significato e lavorare in prima persona, partecipando così da parte attiva e non da spettatore inattivo."

1	Cognome e nome <b>SILVANA CATERINA</b>	Data <b>21.07.2008</b>
2	Osservazione dell'esperimento <b>CHE TUTTI AVESSERO LA STESSA QUANTITÀ DI MISURA</b>	
3	Materiali usati <b>PALLONE, ACQUA, BILANCIERE, BICOGLIO GRADUATO</b>	
4	Ipotesi <b>✓</b>	
5	Procedimento <b>ABBIAIMO MESSO L'ACQUA NELLA PALLONE E ABBIAIMO DETTO "QUI CI SONO 3 CICCI D'ACQUA", E ABBIAIMO MISURATO CON ABBIAIMO CAPITO CHE QUELL'ACQUA CONTENEVA 3 CICCI D'ACQUA</b>	
6	Durata <b>20 MINUTI CIRCA</b>	
7	Risultati <b>ABBIAIMO TROVATO UNA QUANTITÀ DI MISURA UGUALE PER TUTTI</b>	
8	Ipotesi confermata <b>IN UNA CORAFPA GRADUATA CI SONO 3 CICCI D'ACQUA E UN POCCHINO</b>	
	Mi è piaciuto? <b>SI, MI È PIACIUTO PERCHÉ ABBIAIMO FATTO COSE DIVERTENTI E ABBIAIMO FATTO TANTE IPOTESI.</b>	
	Non mi è piaciuto?	
	Ho trovato interessante <b>SI, È STATO INTERESSANTE PERCHÉ HO SCOPERTO COSE NUOVE</b>	

Commento di B. S. (II Liceo)

"Guardando i bambini durante le ore pomeridiane e leggendo alcune loro relazioni mi sono accorta che per loro sia più facile apprendere gli argomenti trattati quando provano loro a fare gli esperimenti. Infatti, quando abbiamo chiesto se i cilindretti di uguale misura fossero uguali, tutti hanno risposto sì, però dopo che abbiamo fatto girare per i banchi questi oggetti si sono accorti che erano di uguale forma ma di diversa massa.

Nella relazione di questa bambina, possiamo vedere che ha scritto che le è piaciuto perché ha scoperto nuove cose interessanti, in altre invece i bambini hanno risposto in primo luogo che non gli è piaciuto perché non avevano fatto nulla."

Cognome e nome	Data
Alonso Alonzo	21-1-20
2 Obiettivo dell'esperimento	Capire come usare una bilancia, come fare e la differenza fra una bilancia da fisica e una da cucina
3 Materiali usati	Una bilancia da fisica e una da cucina e dei pesi
4 Ipotesi	La bilancia da fisica non serve soltanto lo fare confronti
5 Procedimento	Abbiamo preso la bilancia da fisica e abbiamo provato per ottenere il peso di un oggetto mettendo dei pesi da noi conosciuti nell'altro piatto
6 Durata	un'ora e mezzo circa
7 Risultati	Abbiamo scoperto come funziona una bilancia e come ottenere il peso di un oggetto con la bilancia da fisica
8 Ipotesi confermata	Era giusto con la bilancia da fisica non si fa solo confronti
9 Mi è piaciuto?	sì moltissimo perché è stato interessante
10 Non mi è piaciuto?	
11 Ho trovato interessante	tutto

Commento di F. A. (II Liceo)

"L'obiettivo è stato capito (all'incirca).

L'ipotesi non è molto comprensibile.

Non capiscono la differenza fra misurare e calcolare, qui parla di "ottenere" il peso di un oggetto.

E' piaciuto ed è stato trovato interessante.

Forse per la struttura delle domande [della relazione] o del fatto che noi in laboratorio non siamo stati abbastanza chiari ma la relazione sembra molto confusa.

Nell'ultimo incontro il problema più gravoso è il fatto che non sanno effettuare divisioni con la virgola e quindi nel calcolo della densità hanno dei problemi"