



Università degli Studi Palermo
Piazza Marina 61- 90123 PALERMO

MISSB

**Master: Insegnamento delle
Scienze nella Scuola di Base**
Master in Didattica delle Scienze per
insegnanti delle scuole media ed
elementare

Sperimentazione di un percorso didattico multidisciplinare sulla proporzionalità

Barbara Melis,

Insegnante di Matematica e Scienze

Istituto Comprensivo, Belmonte Mezzagno (Palermo)



Milano, 09/10 Novembre, 2009



Il Lavoro Sperimentale

Il lavoro sperimentale, realizzato in questa ricerca, interpreta in modo dialettico due nodi centrali di indagine: il **pensiero proporzionale** come oggetto di insegnamento-apprendimento e la **discussione matematica** (Bartolini Bussi, 1995) come specifica modalità didattica per lo “sviluppo” del contenuto matematico indagato.

Da sempre il pensiero proporzionale costituisce uno strumento principe di modellizzazione. Si tratta di un intreccio di strategie cognitive secondo cui diventiamo gradualmente capaci di guardare aspetti della realtà secondo determinati modi di pensare e, allo stesso tempo capaci di assecondare la strutturazione e la stabilizzazione delle nostre dinamiche mentali e culturali seguendo, progettando e controllando lo svolgersi di particolari modi di essere del mondo.

Il pensiero proporzionale perciò, appare particolarmente adatto come supporto di progressivo sviluppo (a partire dalla scuola dell'infanzia) di competenze metacognitive in Matematica e Fisica.

Tale tipo di ragionamento, però, generalmente non è padroneggiato in modo soddisfacente da un buon numero di studenti e pone quindi la necessità di effettuare una ricerca specifica relativa alla fase di insegnamento/apprendimento dello stesso.



Il Lavoro Sperimentale

Il percorso didattico che ho sviluppato in classe, vuole essere per i bambini un graduale accostamento al moto e alla forza attraverso un primo approccio ai procedimenti e le definizioni operative di grandezze e di fenomeni fisici ad essi connessi.

L'azione didattica ha avuto quindi come obiettivo primario quello di far emergere nei bambini la capacità di riconoscere l'esistenza di una proporzionalità diretta in determinate situazioni problematiche di moto e forza, individuando di volta in volta le variabili in gioco.

Durante le varie attività proposte in classe gli alunni sono sempre stati parte attiva del processo di acquisizione del contenuto disciplinare trattato, non limitandosi ad un semplice "eseguire" esperimenti già preconfezionati all'interno dei quali si potevano configurare materiali già strutturati o leggi e risultati solamente da verificare, ma provando a sviluppare in maniera "autonoma" un'idea coerente di moto, di forza e di misurazione di queste.

Sono state considerate come base di lavoro le conoscenze di senso comune possedute dai bambini, sviluppate a partire dall'esperienza quotidiana, e si è lavorato a partire da queste per far acquisire conoscenze scientificamente fondate.



Il Lavoro Sperimentale

Il percorso sperimentale è stato suddiviso in due parti, una riguardante il moto e l'altra la forza.

Nella *prima fase* si sono analizzate le conoscenze di senso comune dei bambini.

In una *seconda fase* si sono effettuate semplici attività che riguardavano il moto e la legge di Hooke. I dati raccolti durante le attività sono stati registrati e tabulati dai bambini.

In una *terza fase* i bambini hanno costruito dei diagrammi cartesiani capaci di descrivere in maniera sintetica la legge di proporzionalità definita tra le grandezze in gioco. I grafici hanno aiutato i bambini ad avere una visione più globale e intuitiva del fenomeno osservato.

**Mappa del
percorso
sperimentale**

DISCIPLINE COINVOLTE

FISICA E MATEMATICA

DESTINATARI E LUOGO

*IV PRIMARIA
ISTITUTO COMPRENSIVO
BELMONTE MEZZAGNO (PA)*

**La proporzionalità
diretta**

**OBIETTIVO
DELLA RICERCA**

*Favorire il pensiero
proporzionale*

**METODOLOGIA
*DIDATTICA LABORATORIALE***

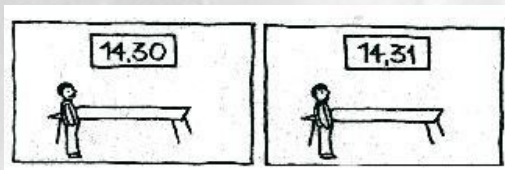
Il Lavoro Sperimentale

CONTENUTI	IL MOTO	LA LEGGE DI HOOKE
CONCETTI	Spazio/Tempo Sistema di riferimento Il concetto di velocità	La forza Le deformazioni elastiche La forza elastica
ATTIVITA' LABORATORIALE	1^a fase Questionario 2^a fase La camminata La corsa 3^a fase Tabella e grafico 4^a fase Verifica	1^a fase Questionario 2^a fase Costruiamo un dinamometro 3^a fase Tabella e grafico 4^a fase Verifica
ASPETTI DIDATTICI	Cosa vuol dire essere in movimento Confrontare la camminata con la corsa La proporzionalità diretta	Cosa vuol dire <fare forza> Cosa vuol dire <deformare> Cos'è la forza peso La proporzionalità diretta

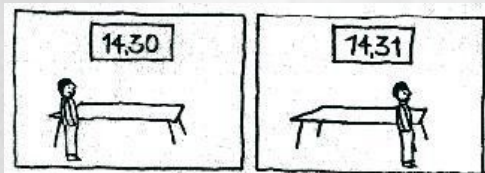
**Prima Fase:
il senso comune**

QUESTIONARIO

1. Secondo te, cosa vuol dire moto?
2. Secondo te, cos'è il movimento? Fai un esempio di movimento
3. Osserva la figura 1. Cosa vedi nella prima immagine? E nella seconda?



1. Osserva la figura 2. Cosa vedi nella prima immagine? E nella seconda?



Prima parte del percorso: il moto



OROLOGIO = TEMPO

PERCORSO = SPAZIO

**TAVOLO = SISTEMA DI
RIFERIMENTO**

**Seconda Fase:
attività**



La camminata



La corsa

Prima parte del percorso: il moto

LA CAMMINATA		LA CORSA	
s (m)	t (s)	s (m)	t (s)
0	0	0	0
2	4	2	1
4	8	4	2
6	12	6	3

Terza Fase:
grafici



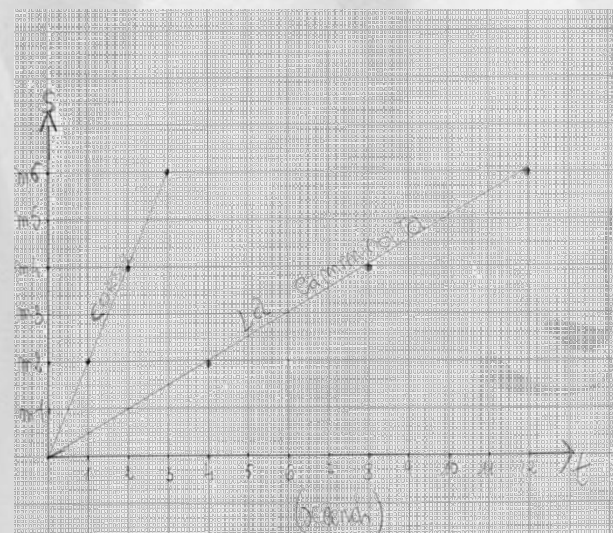
Costruzione grafico



Prima parte del percorso: il moto

La camminata		La corsa	
S	t	S	t
0	0	0	0
2	4	2	1
4	8	4	2
6	12	6	3

$$s/t = v$$



**Prima Fase:
il senso comune**

QUESTIONARIO

1. Secondo te, cosa significa <forza>?
2. Secondo te, c'è differenza tra <forza> e <fare forza>?
3. Secondo te, cos'è la <forza-peso>?
4. Osserva l'immagine e rispondi.
 - Cosa stanno facendo?
 - Fanno forza?
 - Con quali parti del corpo?
 - Chi è il più forte?

Seconda parte del percorso: la forza



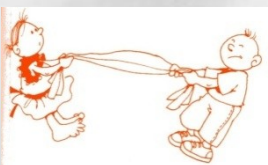
Forza



Forza elastica



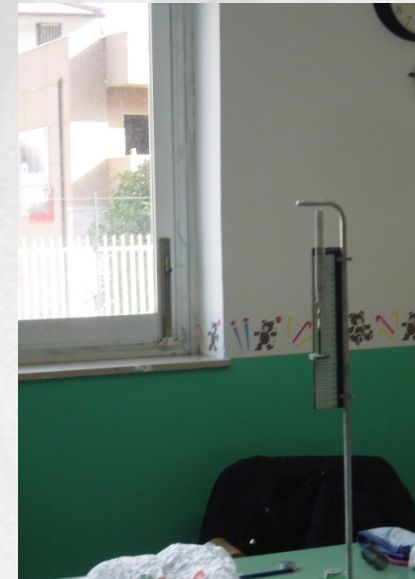
Deformazione



**Seconda Fase:
attività**

Seconda parte del percorso: la forza

Costruiamo il dinamometro

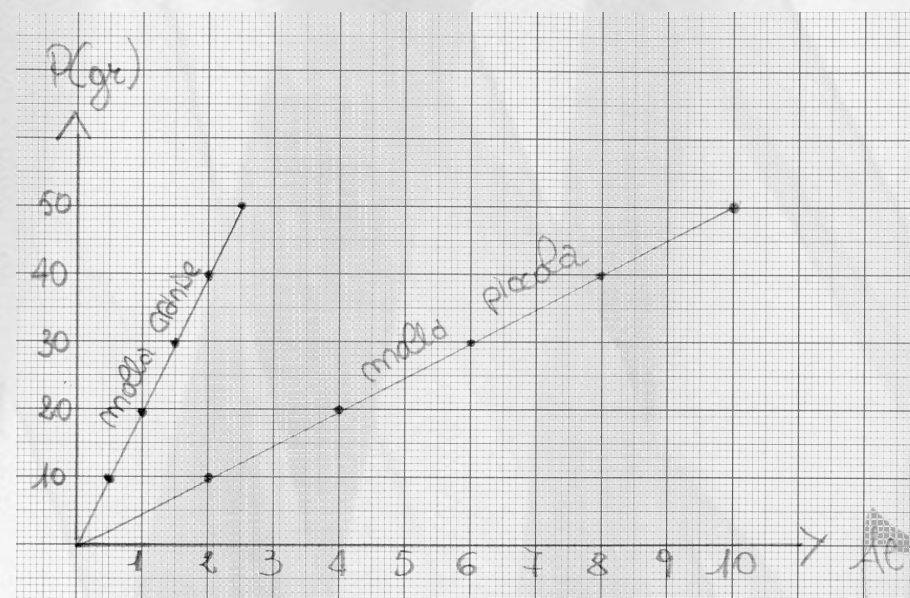


Terza Fase :
grafici

Seconda parte del percorso: la forza

MOLLA Grande	MOLLA Piccola
P	P
0	0
10	2
20	4
30	6
40	8
50	10

→ $P/AL = K$



Fase di Validazione

Test di verifica

1) Supponiamo di avere una molla fissata al soffitto. Quanto sarà la sua lunghezza?

2) Iniziamo ad applicare dei pesetti. Cosa succederà alla molla?

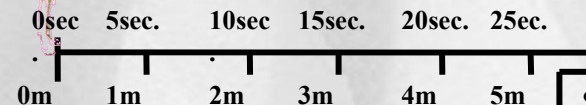
3) Adesso registreremo su una tabella i risultati ottenuti dall'esperienza.

Cosa notate?



DI (cm)	P (g)
0	0
3	30
6	60
9	90
12	120

4) Giulio decide di fare correre il suo cane Leon nel giardino vicino casa. Osservate il percorso fatto da Leon.



5) Adesso registreremo su una tabella i risultati ottenuti dall'esperienza. Cosa notate?

S (m)	T (s)
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25

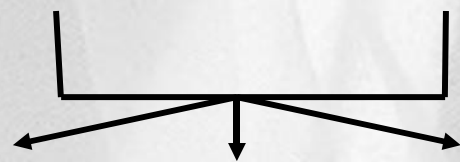
Risultati

FORZA

P (g)	Al (cm)
0	0
30	3
60	6
90	9
120	12

MOTO

S (m)	T (s)
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25



GRUPPO 1 GRUPPO 2 GRUPPO 3

Dall'osservazione delle tabelle i bambini rilevano una proporzionalità diretta.

GRUPPO 4

Non individuano una proporzionalità diretta ma si soffermano sulla semplice lettura dei valori numerici della tabella.



Alcuni riferimenti bibliografici

P. Stroppa, F. Randazzo, V. Neroni Mercati, *Moduli e metodi di Fisica 1*. Arnoldo Mondadori Scuola Milano 2000.

Allasia, V.Montel, G.Rinaudo, *La fisica per maestri*. Edizione Libreria Cortina Torino

P. Alberico, *Fisica di Base*. Minerva Italica, 1987

B. Di Paola, G. Manno, A. Scimone, C. Sortino, *La Geometria, una guida ai suoi contenuti e alla sua didattica*. Palumbo, Palermo, 2007.

G. Liri, “*La genesi del sé e psicologia evolutiva*” Editrice La Scuola Brescia, 1996

V. Montel, G. Rinaudo, Dipartimento di Fisica Sperimentale, Università di Torino “*S.I.S. – Indirizzo Scienze Naturali e Indirizzo Fisico - Matematico - A. A. 2006 – 2007*”

M. Palladino Bosia, *Fisica in laboratorio* Petrini Editore

B. Knapp, *Quanto misura?* Osservatorio, Editoriale Scienza, Trieste, 1994