



# La mostra Giochi Esperimenti Idee: un ponte tra scuola e le esperienze quotidiane

Marisa Michelini, Alberto Stefanel,

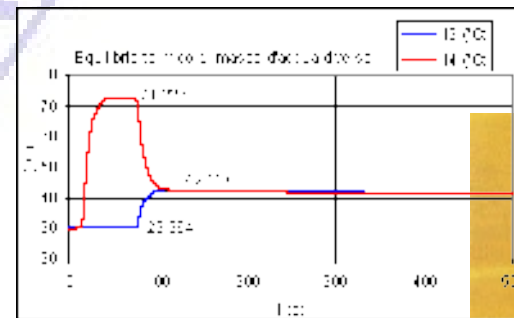
*Unità di Ricerca in Didattica della Fisica dell'università di Udine*

*stefanel@fisica.uniud.it*

# La natura della conoscenza scientifica

## Fisica: scienza sperimentale

- il rapporto con i **fenomeni** rappresenta oggetto e metodologia del processo conoscitivo.
- selezionare **proprietà e relazionare variabili** per saper descrivere in modo quantitativo la fenomenologia è parte del modo in cui la fisica costruisce conoscenza sul mondo
- costruire **teoria** integrando con sintesi formali sempre più ampi contesti fenomenologici
- correlare teoria e pezzi di realtà con **modelli formali**





**L'insegnamento della fisica**  
deve essere condotto con riferimento a queste sue radici epistemiche  
con esemplificazione dei suoi caratteri metodologici

(Arons, 1992; Sassi 1996; Michelini, 1999; Euler, 2001; Vicentini 2002).

## **Dalla ricerca didattica e sui processi di apprendimento..**

**Difficoltà di apprendimento** legate a:

-mancato raccordo tra **esperienza quotidiana** e **conoscenza scientifica** (Bednar et al. 1991)

-**impostazione dell'insegnamento**, strutturata come illustrazione e dimostrazione di validità di modelli interpretativi

-**visione solo astratta** della disciplina trasmessa

-**poca attenzione al processo di costruzione di conoscenza, ai problemi cognitivi e di apprendimento**

(Ausbel, 1968; Jonassen, 1991; Duffy, Jonassen 1992; Merrill 1992; Varisco 1995).

## Didattica disciplinare come prodotto dei risultati di ricerca

→ discipline come saperi in continua evoluzione, senza separare il prodotto dal processo

*L.W. Anderson Ed. 1995 "International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education", Elsevier  
K.McGilley (Ed) (1994) "Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice", MIT Press.*



→ esplorazione di **idee e realtà**,  
applicazione di **ipotesi**

(White, Gunstone IJSE 1989)

→ **continuità** tra gli **schemi concettuali**  
personali e quelli della conoscenza da  
acquisire

(D.H.Jonassen, Objectivism versus constructivism, 1991;  
T.M. Duffy, D.H.Jonassen, 1992).



# Coinvolgimento personale → Fondamentale per l'apprendimento

*Bednar, Cunningham, Duffy, Pery 1991, Theory into practice. How do we link?"*

*Merrill 1992 Constructivism and Instructional Design*

...con operatività pratica (hands-on)

e operatività concettuale (minds-on)

*(Ausbel, D.P. 1968; M.D.Merrill, 1992; Varisco, B.M. 1995)*

negoziazione e condivisione di significati

per sviluppare il pensiero  
argomentativo

*(Pontecorvo, 1991,1993; Santi, 1995).*



GEI - URDF UNIUD



Comunicare Scienza - TS 2007

→ **Apprendimento:** necessità di creare occasioni di un apprendimento fuori e dentro la scuola  
dipende dal contesto

*S. Vosniadou, Capturing and modelling the process of conceptual change, Learning and Instruction, 1994*

→ attività individuali e collettive, sia **all'interno che all'esterno** della classe

*S. Caravita, O. Hallden, Reframing the problem of conceptual change, Learning and Instruction, 1995*

*S. Caravita, Costruzione collaborativa di prodotti e tecnologie, TD7, 1995*



## Importanza dell'apprendimento in contesti :

- **formali** (strutturati a scuola)
- **informali** (impliciti)
- **non formali** (in contesti extrascolastici: mostre...)

*D Anderson, et. al. 2003 Theoretical perspectives on learning in an informal Setting JRST*  
*Tuomi-Gröhn, T.; Engeström, Y. (eds) (2003) New perspectives on transfer and boundary crossing (Elsevier)*  
*Griffiths, T. and Guile, D. (2004) Work experience as an education and training strategy*

**Per...creare opportunità diverse**

→ **ruolo operativo e attivo** dei soggetti nella esplorazione di contesti fenomenologici e nella costruzione del proprio sapere

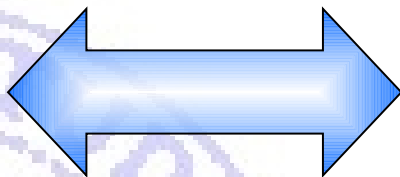
*Michelini M. (2003) New approach in physics education for primary school teachers*  
*Michelini M. (2004) Physics in context for elementary teacher training*  
*Bednar A.K., et al. (1991) Theory into practice. How do we link?, in Instructional technology.*  
*Duffy T.M., Jonassen D.H. (1992) Constructivism and the technology of instruction, Erlbaum*



# Ruolo di contesti **non-formali** (e informali) per **l'apprendimento scientifico**

Concezioni strutturate  
da esperienza  
sensoriale e quotidiana

per... ricordare



Concezioni scientifiche (e  
apprendimenti scolastici)

*Pfundt D. and Duit R. (1994) Students' Alternative Framework and Science Education. IPN Kiel, Germany*

e inoltre ...attivare :

- **Costruzione di idee**, concetti, modelli a partire da operatività manuale e concettuale
- **associazioni di idee**
- **ragionamento analogico**
- **costruzione di categorie**
- **formalizzazione**



*Griffiths, T. and Guile, D. (2004) Work experience as an education and training strategy*  
*Michellini, Cobal (2002) Developing formal thinking in physics*

# Le diverse tipologie di mostre hands-on

## -Exploratorium di S. Francisco

- Oggetti di grandi dimensioni per creare delle situazioni/esperimento
- Il visitatore è parte integrante dell'esperimento
- **Motivazione all'esplorazione: sorpresa**



Aa. Vv., Exploratorium publications, San Francisco Exploratorium, 1987;  
Hipschman Ron., Proc. Girep ICPE conf., Ljubljana 1997;

in italiano: P Doherty, D Rathjen, Gli esperimenti dell'exploratorium, Zanichelli, Bo 1996.  
<http://www.exploratorium.edu/>

*alla voce "science center hands on" : più di 1.000.000 di voci!*  
*Per un elenco ragionato su siti di musei hands-on si può vedere:*  
<http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/mwm/www/sci.html>

# Le diverse tipologie di mostre hands-on

## -Giocattoli

- Oggetti della quotidianità, in genere giocattoli, come occasione per esplorare pezzi di fisica
- Il visitatore attiva il giocattolo
- **Motivazione all'esplorazione: come/perchè funziona?**

(AAVV, I Giocattoli e la Scienza, La Fisica nella Scuola, XXVI, 4 Supplemento, Q4, 1993 )



# Le diverse tipologie di mostre hands-on



## -Esperimenti:

- Semplici apparati realizzati con materiali poveri
- Il visitatore produce il fenomeno, si pone un problema e prevede un esito, esplora operativamente il fenomeno, costruisce interpretazione

**-Motivazione all'esplorazione: capire**

-K E Johansson, Ch Nilsson, Stocholm Science Laboratory for Schools: a complement ti the traditional education system, *Physics Education*, 34 (6) 1999, pp 345-350;

-hads-on-cern.physto.se

- <http://ppp.unipv.it/milleanni/>

# La mostra Giochi Esperimenti Idee (GEI)

- palestra per esplorare fenomeni
- proposta di educazione informale
- ponte tra la ricerca didattica e la scuola

oltre 250 esperimenti organizzati in 15 Sezioni tematiche “da fare e non solo da guardare”.







## GEI - un ambiente di apprendimento

- di materiali poveri
  - di esperimenti affidabili
  - di occasioni per esplorare
- esplorare idee ... per capire fenomeni**  
**esplorare fenomeni ... per interpretare**  
**...giocare per imparare**





Nata nel 1994 con 60  
esperimenti realizzati da  
URDF-UNIUD

presso CLDF/CIRD

in collaborazione con AIF

Sviluppo → oltre 250 esperimenti:

Sinergia tra ricerca, diffusione culturale e innovazione

In stretta collaborazione università e scuola.





Ha ricevuto nel 1999 il Premio per la Didattica della Società Italiana di Fisica (SIF).

Ha avuto un centinaio di esposizioni in Italia e 6 all'estero. È stata visitata da oltre 50000 visitatori.

È stata voluta, ideata e sempre potenziata negli anni da Marisa Michellini come risorsa per una rete di collaborazioni tra scuola ed università sull'educazione scientifica.



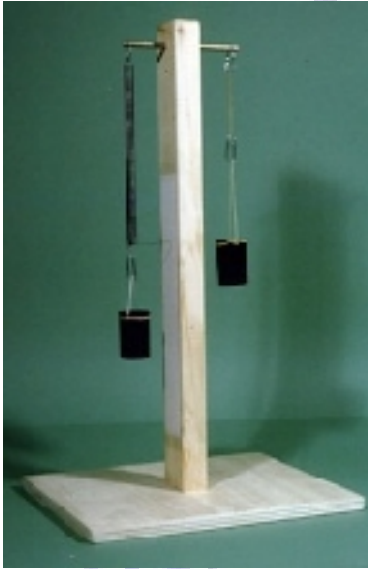


sviluppo e progetti di ricerca  
didattica

- PRIN 2001, 2004
- diffusione culturale (MUR L. 6/2000)
- ricerca e sviluppo (L.11 Regione FVG)
- sostegno del territorio (Consorzio Universitario del Friuli).



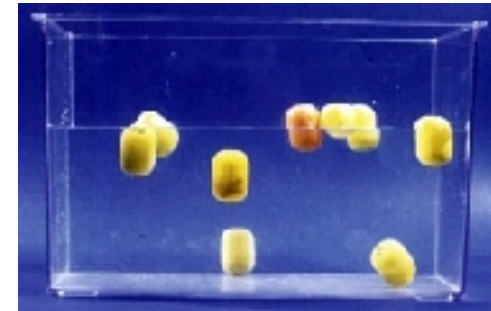
# Le sezioni di GEI



A - meccanica



B- fluidi



C. Trasformazioni di energia  
(chimica della conduzione elettrica)





# Le sezioni di GEI



H. Fenomeni termici con sensori on line

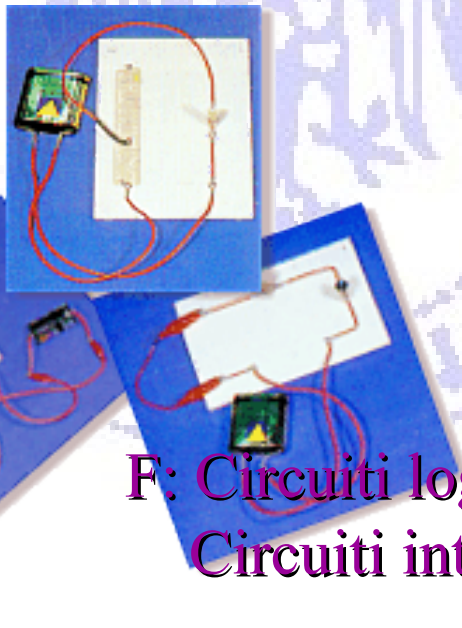


I. Luce

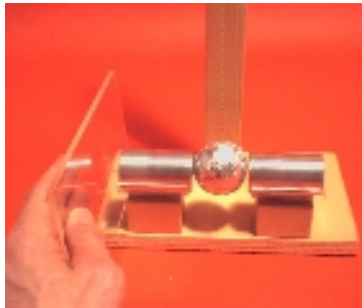


L. visione

E. Circuiti elettrici

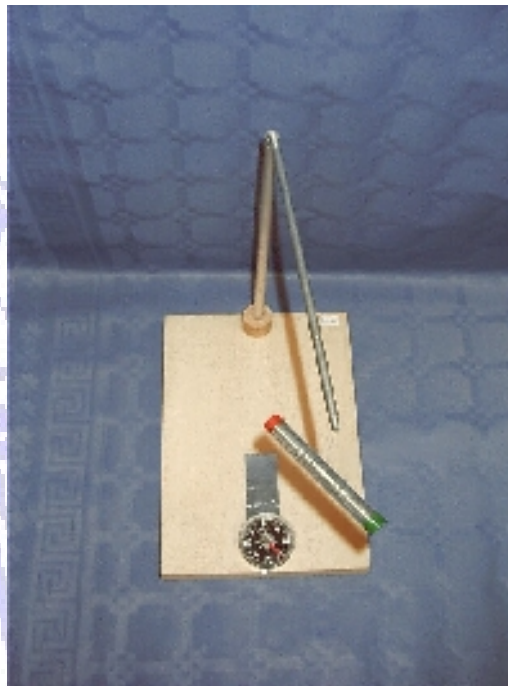


F: Circuiti logici  
Circuiti integrati

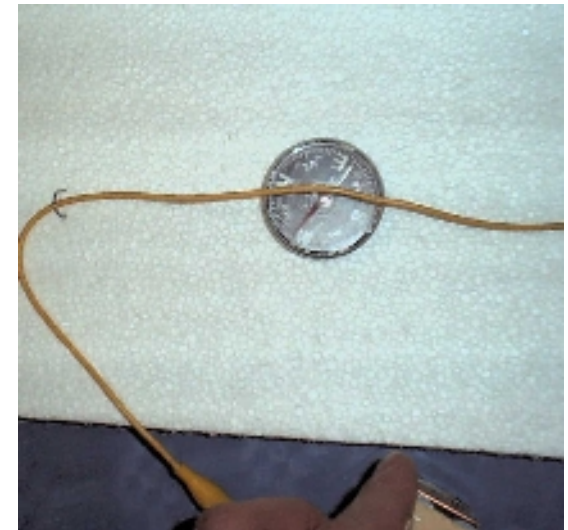


D. Fenomeni elettrici

# G. Fenomeni magnetici e Fenomeni elettromagnetici



## Le sezioni di GEI



## H. Polarizzazione della luce

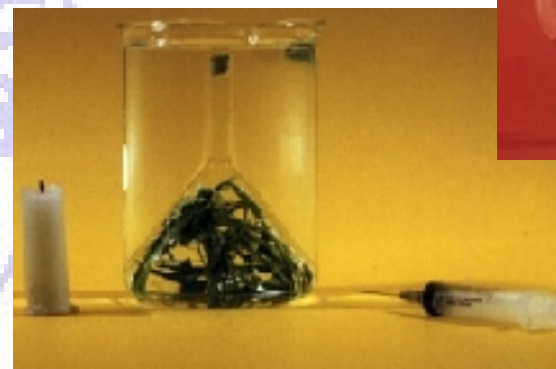
...una proprietà della luce come ponte ...

..verso la fisica quantistica

## M. Il moto del sole



## N. Fotosintesi e funzioni dei viventi



## O. Analisi dei cibi

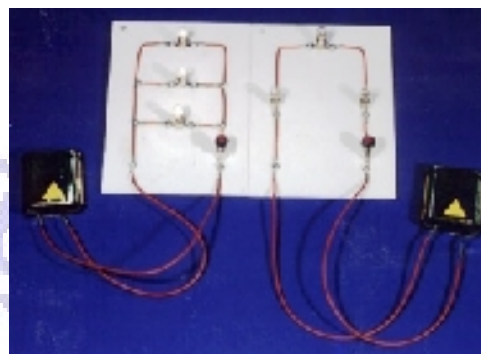






**Il valore di GEI** non è nelle attrezzature, volutamente semplici e realizzate con materiali comuni, perché la scuola le riproduca facilmente, ma **nelle proposte per l'apprendimento scientifico** di cui è portatrice e che ne rappresentano la finalità.





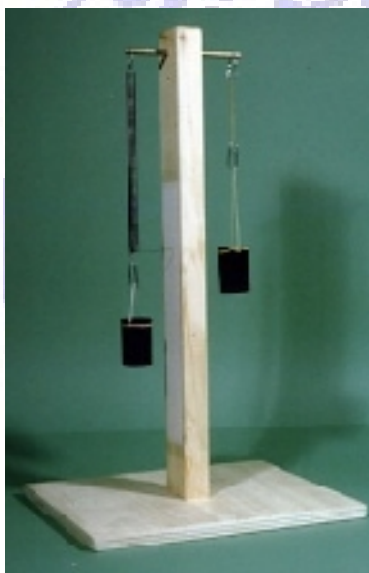
## Mostra GEI

- materiali poveri
- riproducibilità
- affidabilità degli apparati (esplorazioni e misure quantitative)
- anche misure on-line  
(SENSORI COME ESTENSIONE DEI SENSI)





Le proposte di ogni Sezione stimolano un approccio di operatività diretta alla esplorazione dei fenomeni, favorendo la costruzione di concetti scientifici a partire dall'esperienza quotidiana e sensoriale.



→ Che cosa accade alla molla se si appende un pesetto?

E se ne appendo due?

proviamo..

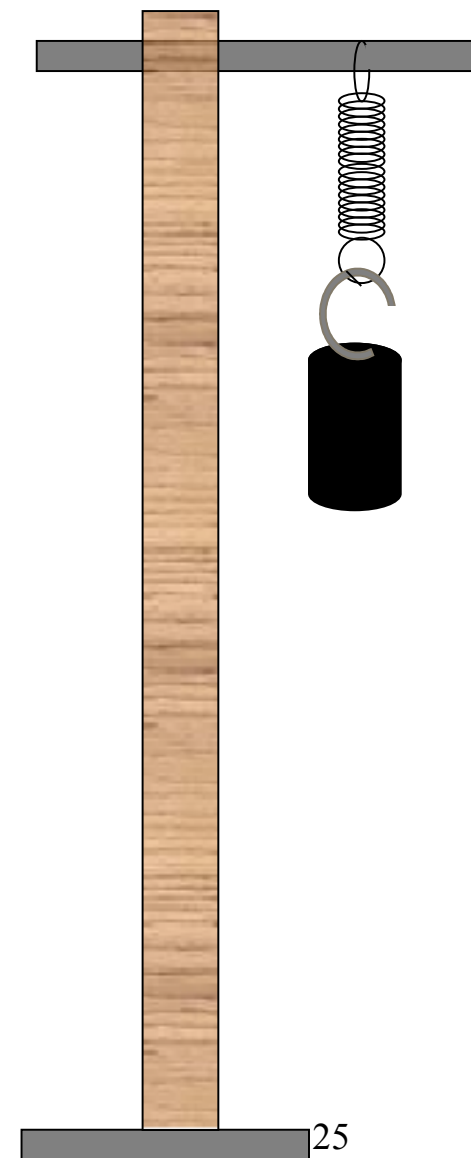
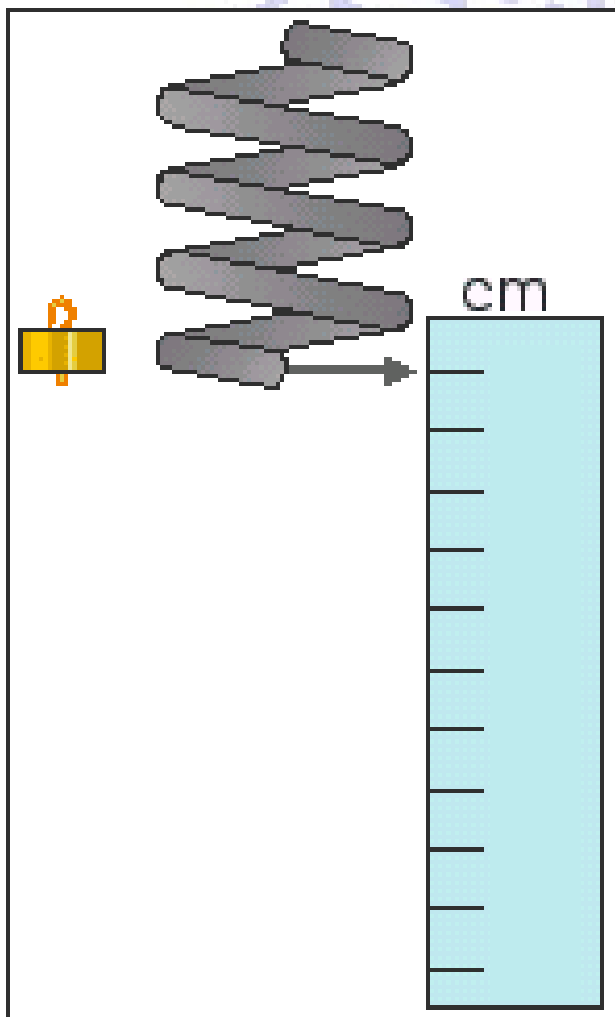
È successo quello che era stato previsto?

Come si è allungata la molla?

Si allunga nello stesso modo anche un elastico?



Dall'esplorazione libera, all'esperimento, alla rielaborazione, alla simulazione (da GEI a GEIWEB)



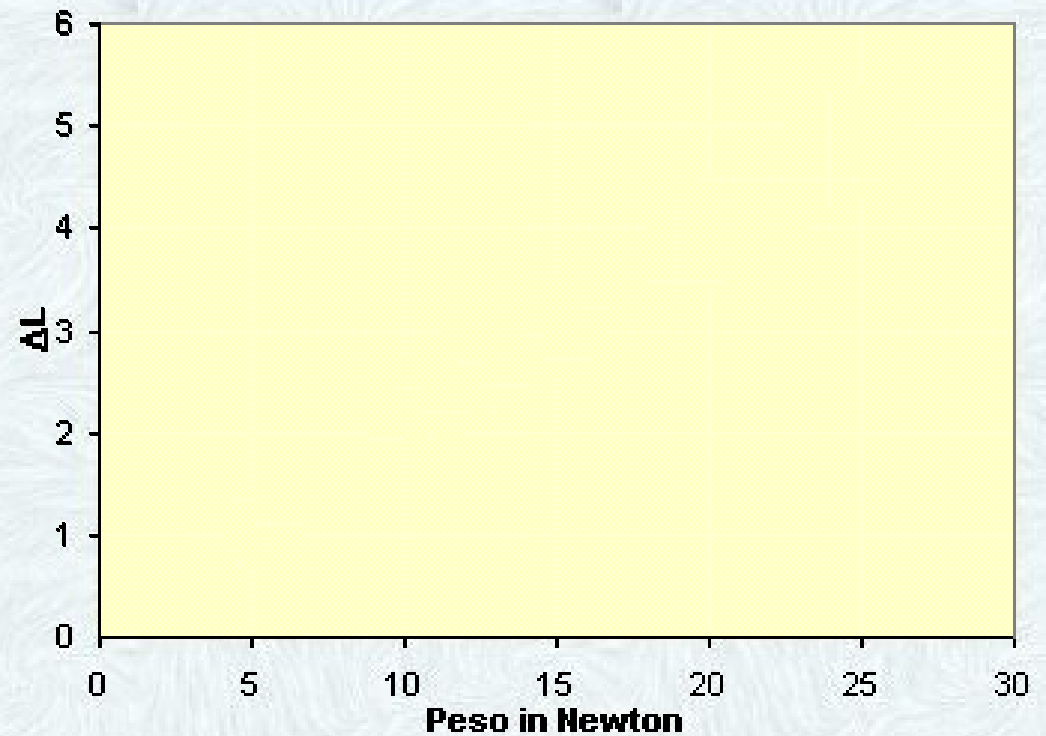
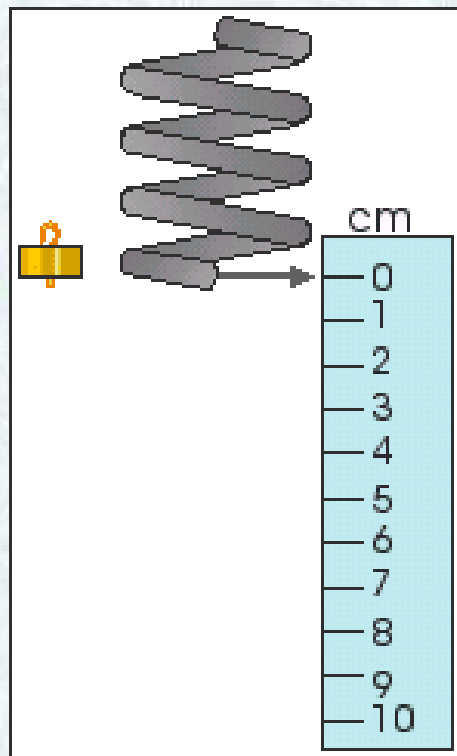


# Avvia la simulazione

## Allungamento di una molla

Siamo in presenza di una molla, sulla quale si possono appendere dei pesetti di varia natura.

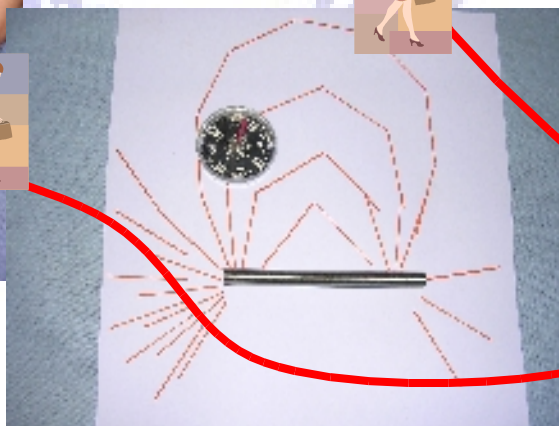
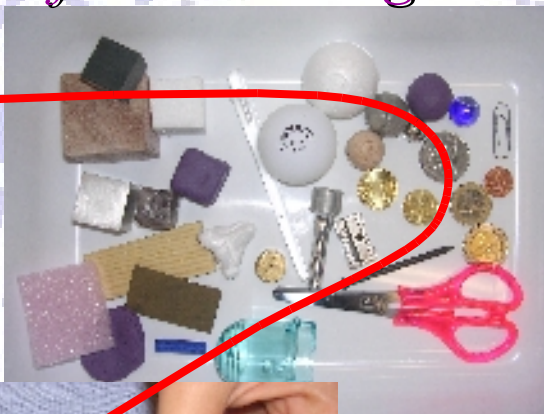
 **Peso 5 N**



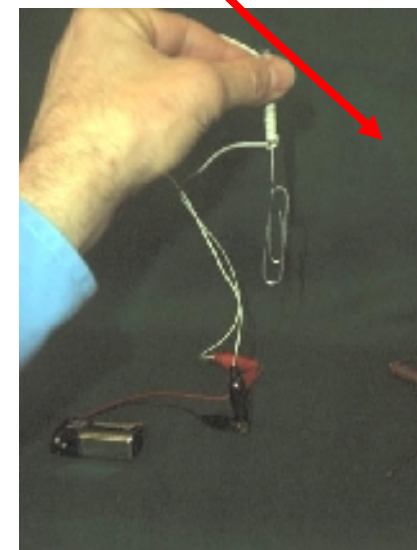
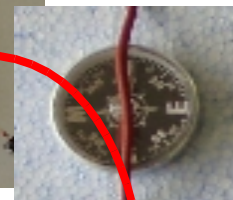
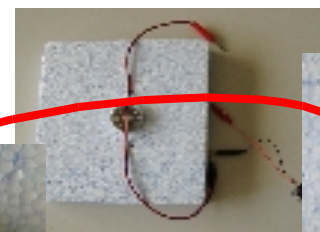


Le diverse sezioni propongono un percorso di lettura degli esperimenti, ma lasciano il visitatore libero di costruire personali piste esplorative.

## *I fenomeni magnetici*



## *I fenomeni elettromagnetici*





La accompagnano diversi tipi di materiali didattici:

-per lo studente,

-per l'insegnante,

- per i genitori, che vogliono giocare con i loro figli ad apprendere sperimentando in campo scientifico

-per la ricerca







## *I materiali di GEI:*



Il catalogo della mostra: in italiano e in inglese



## *I materiali di GEI:*



foto-poster

manifesto della mostra

locandina

Schede da tavolo





## *I materiali di GEI:*

Schede regia (per formazione guide):

**Fare:** si cambia inclinazione al piano

**Osservare:** il diverso allungamento della molla che sorregge la macchinina

[**Domandare:** che cosa tiene ferma la macchinina?]





## *I materiali di GEI:*

Schede esperimento per insegnanti:

- Indicazioni operative
- Finalità
- Risultati
- Conclusioni



 **Scheda 21 - Induzione del magnetismo**  
**A. Materiali di lavoro:**



1. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?  
2. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?  
3. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

4. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

5. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

6. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

7. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

8. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

9. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?

10. Quali sono le proprietà magnetiche dei materiali?





## *I materiali di GEI:*

*Suggeriscono problemi, stimolano l'operatività  
Pongono richieste gradualmente più complesse  
di rappresentazione, analisi e interpretazione  
spontanea del fenomeno in esame.*

## *31 schede EIC su 40 esperimenti di GEI*

“cosa prevedi che succeda?”,

“Osserva cosa succede?”,

“te lo aspettavi?”,

“come ti spieghi quanto hai osservato?”,

“quali osservazioni confermano la tua spiegazione?”

“quali conclusioni puoi trarre?”





## *I materiali di GEI:*

GEIWEB:

*GEIWEB: Realizzazione software e materiale informatico per l'educazione scientifica, Tecnologie dell'informazione nella didattica della fisica e nella formazione dei docenti.*

Address: http://www.fisica.univr.it/~fisica/geiweb/index.htm

Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica

Università degli Studi di Udine Centro Interdipartimentale per la Ricerca Didattica

**GEIWEB**  
Presentazione  
Un software multimediale

J-G.E.I. - GIOCHI ESPERIMENTI IDEE  
La mostra GEI Presentazione

La sezione di GEI

La ricerca con GEI

GEI nella scuola Attività complementari

Responsabilità scientifica: Roberto Kibicho, ricerca Scelli, Progettazione: Eugenio Di Lorenzo, Gianpiero Lorenzini, Coordinatore di progetto



# *I materiali di GEI: GEIWEB*



## Le sezioni

- |   |   |
|---|---|
| <b>A</b> <u>FORZE ED EQUILIBRIO</u>         | <b>H</b> <u>FENOMENI TERMICI CON IL COMPUTER ON LINE</u>  |
| <b>B</b> <u>PROPRIETÀ DEI FLUIDI</u>        | <b>I</b> <u>LA LUCE</u>   |
| <b>C</b> <u>CELLE ELETTROLITICHE E PILE</u> | <b>L</b> <u>LA VISIONE</u>  |
| <b>D</b> <u>FENOMENI ELETTRICI</u>          | <b>M</b> <u>IL MOTO DEL SOLE</u>  |
| <b>E</b> <u>CIRCUITI ELETTRICI</u>          | <b>N</b> <u>L'ANALISI DEI CIBI</u>  |
| <b>F</b> <u>CIRCUITI LOGICI</u>             | <b>O</b> <u>SOSTANZE E FUNZIONI DEI VIVENTI</u>   |
| <b>G</b> <u>FENOMENI MAGNETICI</u>          |  <u>LE SCHEDE EIC</u> |







# I materiali di GEI: GEIWEB



**Attività complementari**

- FORZE ED EQUILIBRIO**
  - Attività proposte
  - Animazioni
- STATI E PROCESSI TERMICI**
  - Una microselezione di proposte didattiche
- OTTICA**
  - Fenomeni luminosi
  - La luce di una lampadina
- CIRCUITI ELETTRICI**
  - Circuiti elettrici
- IL MOTO E LA LUCE DEL SOLE**
  - Proposte didattiche e esperimenti per il biennio
  - Una sperimentazione nella Scuola Media

Logos at the bottom: MIUR, Università di Udine, Autorità, La ministra Di, Le sezioni di GEI, Le ricerche di GEI, IDEE.



# I materiali di GEI: GEIWEB



**fenomeni luminosi**

- Schede per esperimenti
- Domande di controllo
- Proposte didattiche
- Esperimenti del percorso
- Modelli
- Semantica

Logos at the bottom: MIUR, Università di Udine, Animate, Ambiente complementari, and a red logo.



## Publicazione libretti

- Descrizione breve
- Scheda esperimento
- Schede formazione docenti
- Schede studenti/schede docente
- Percorsi
- Storia

## Progetto EIFA

**Progetti di Diffusione della Cultura Scientifica e  
Tecnologica - L6/2000 MIUR**



# ..i libretti con le schede sintetiche illustrate





# ....i libretti con le schede esperimenti illustrate



Una serie di esperimenti sul tema del calore per i bambini con schede collegate in linea per il computer e un libretto

## STATI E PROCESSI TERMICI

Edoardo Gilioli



Università di Udine  
Ente Nazionale per la Ricerca

### STATI TERMOEQUILIBRIO E STABILITÀ

Es. 1.1

Un corpo immerso in un mezzo si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il mezzo stesso.

Qualche esempio

Una teca in vetro, con un oggetto all'interno, si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con l'aria circostante.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Es. 1.2

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Es. 1.3

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Es. 1.4

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.



Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.



Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.



Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.



Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.



Es. 1.5

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Es. 1.6

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

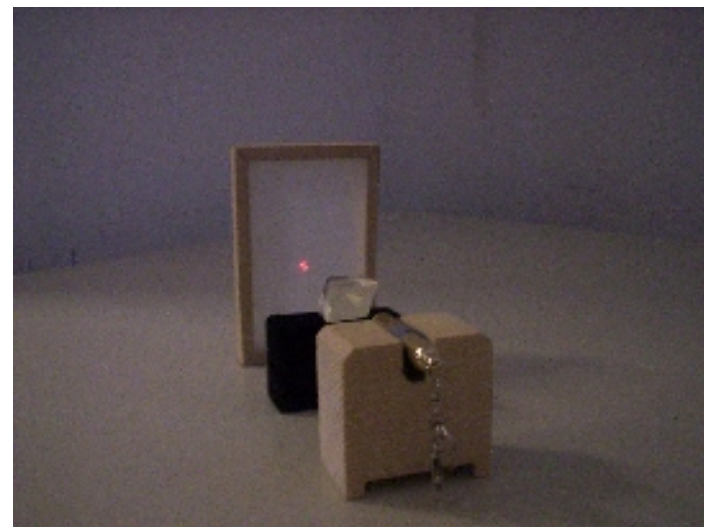
Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.

Un corpo immerso in un liquido si riscalda o raffredda fino a raggiungere l'equilibrio termico con il liquido stesso.





....i libretti con proposte operative





## *Per le scuole*

GEI viene prestata tutta o in parte a enti che promuovano senza fini di lucro l'educazione scientifica e gratuitamente a tutte le scuole che la chiedono.

GEIWEB:

[www.fisica.uniud.it/URDF](http://www.fisica.uniud.it/URDF),

la mostra può essere  
richiesta al CIRD:

[cird@amm.uniud.it](mailto:cird@amm.uniud.it).





## *Per la formazione degli insegnanti*

### *Iniziale e in servizio*

GEI è stata contesto di formazione iniziale insegnanti  
In oltre venti corsi per insegnanti in servizio

E viene impiegata annualmente nel CdL Scienze della Formazione a Udine e Modena per attività di laboratorio di didattica delle scienze e Preparazioni di Esperienze Didattiche







## *4 principali filoni di ricerca:*

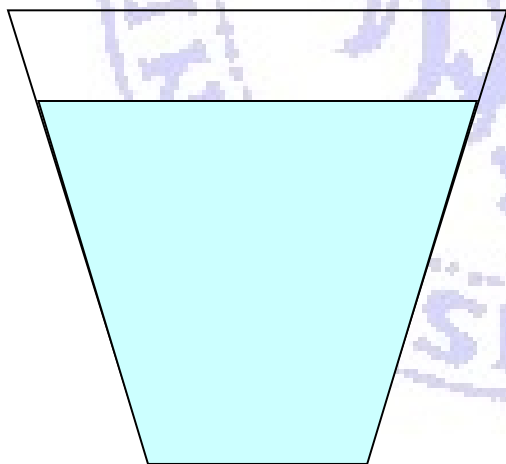
- **sviluppo** della mostra, con potenziamento e ampliamento delle sezioni e dei materiali di supporto
- **sviluppo curricolare**
- in **campo cognitivo**, con indagini volte a chiarire i processi di apprendimento e i cambiamenti concettuali in particolare innescati dall'operatività;
- **formazione insegnanti**, con proposte per un impiego del laboratorio nell'insegnamento scientifico di base e con il coinvolgimento di docenti alla progettazione di materiali per lo sviluppo di GEI.



# *Percorsi nella mostra GEI:*

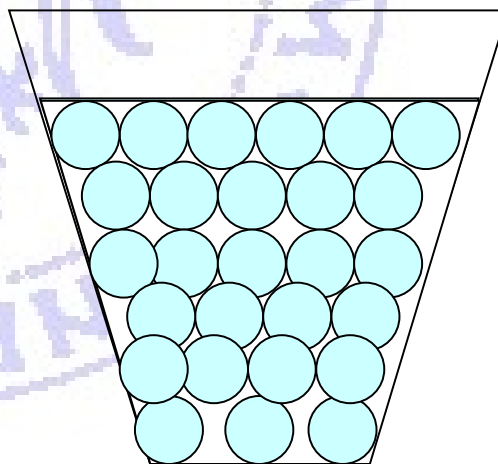
## *I fluidi:*





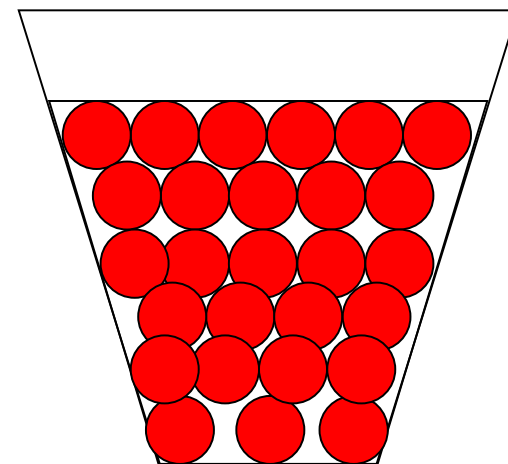
Il sistema fisico

GEI - URDF UNIUD

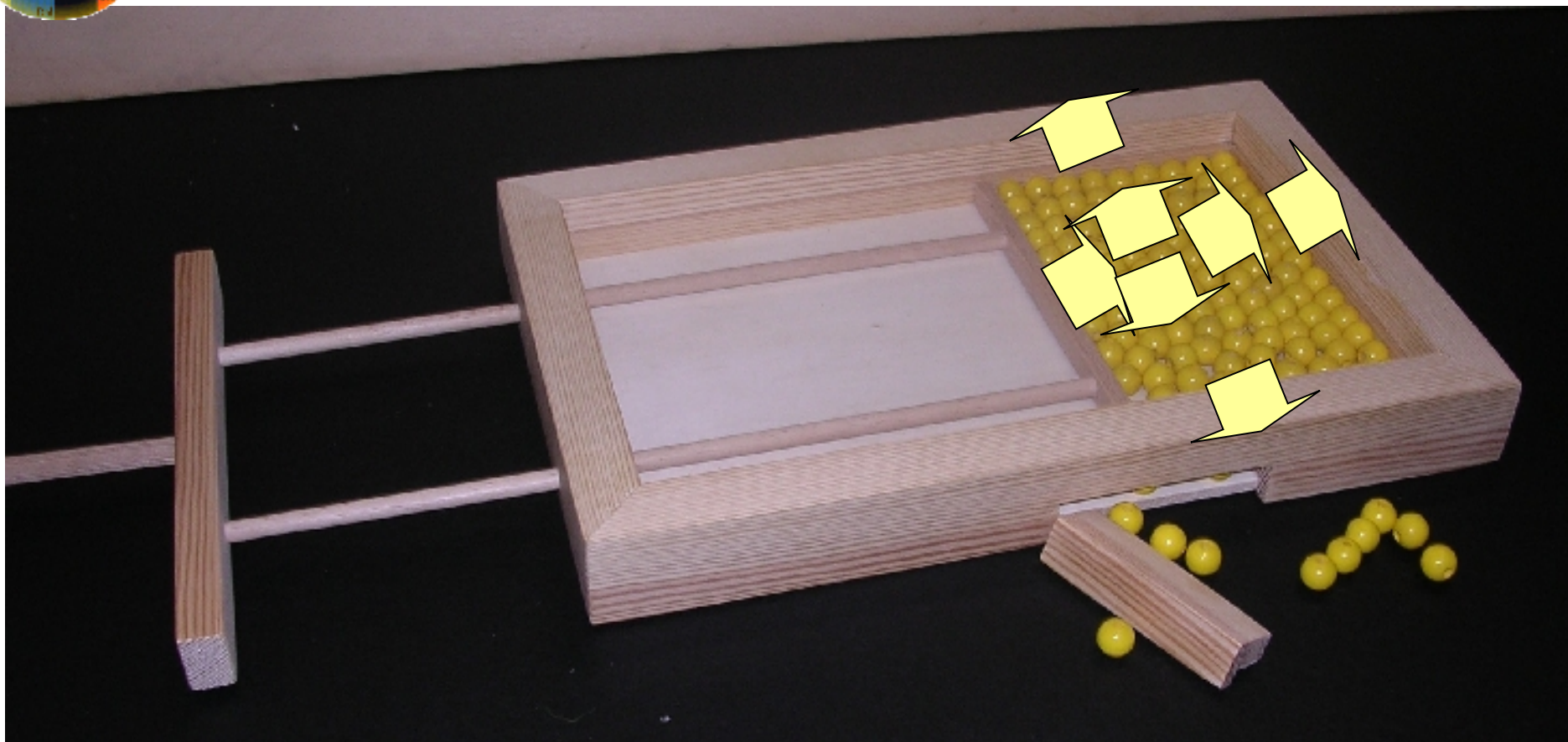


Il modello a  
palle di acqua

Comunicare Scienza - TS 2007



Il modello a palle  
solide deformabili

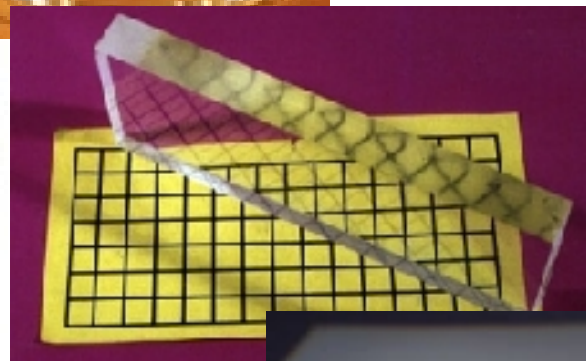
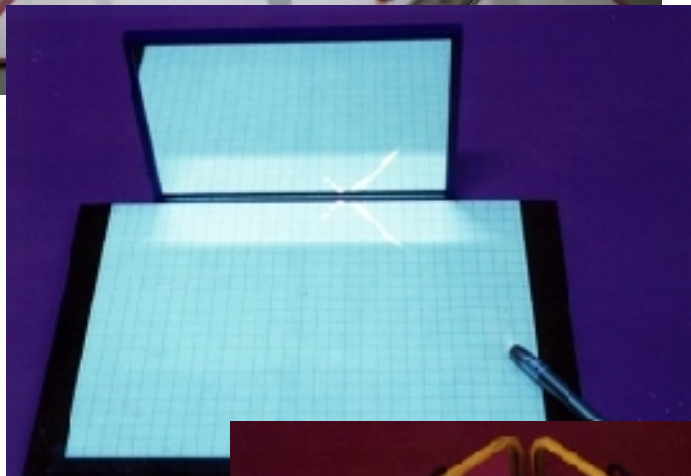


## Il modello a sfere rigide

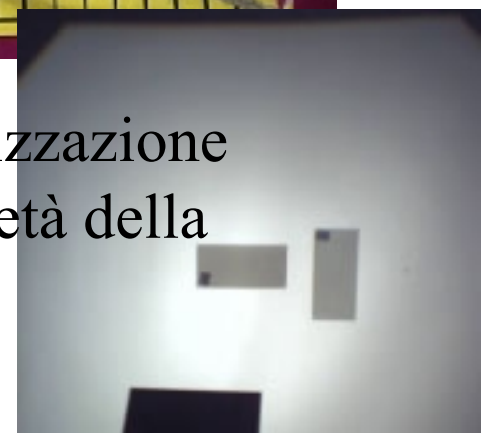


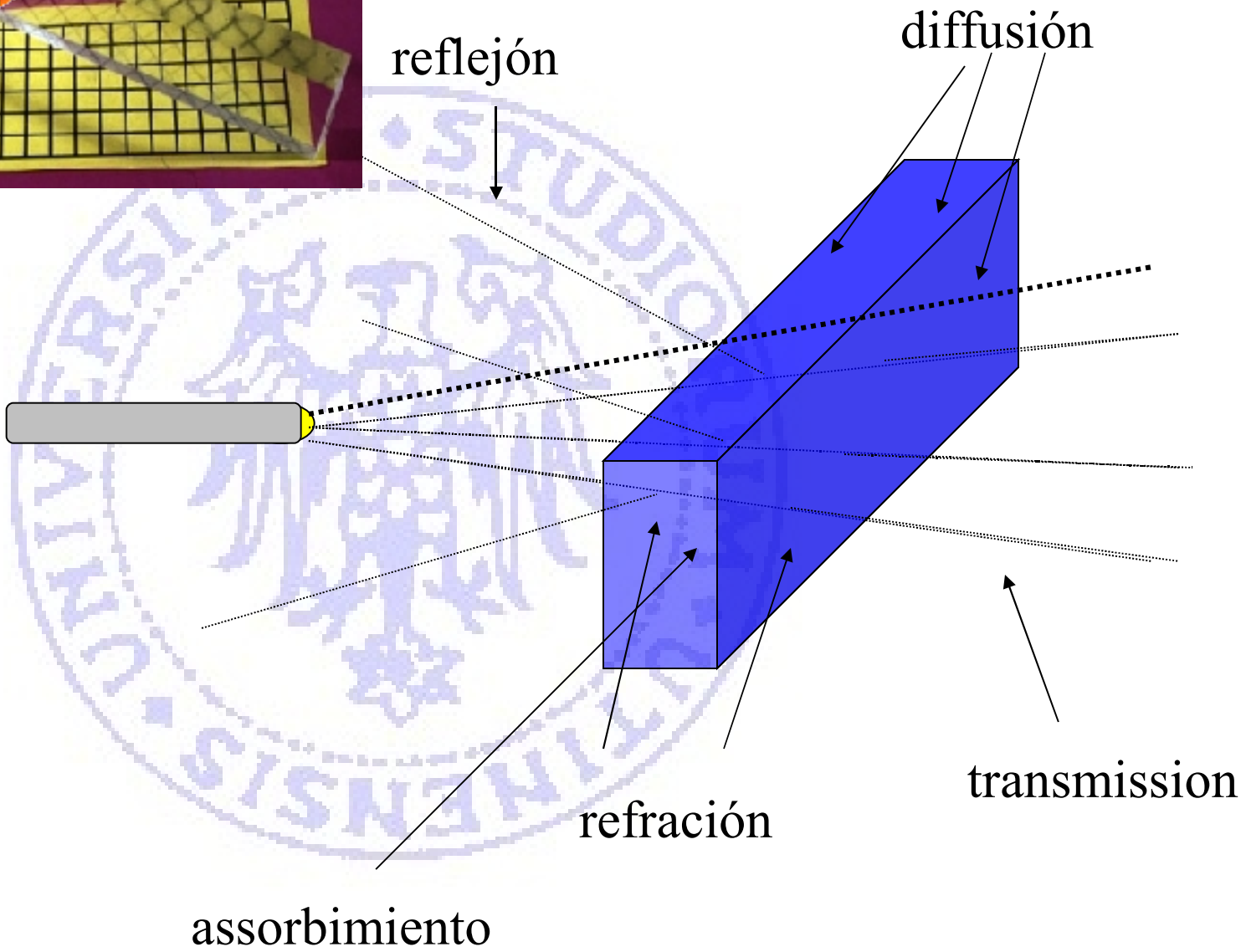


il meccanismo della visione e la propagazione rettilinea della luce...



...alla polarizzazione come proprietà della luce





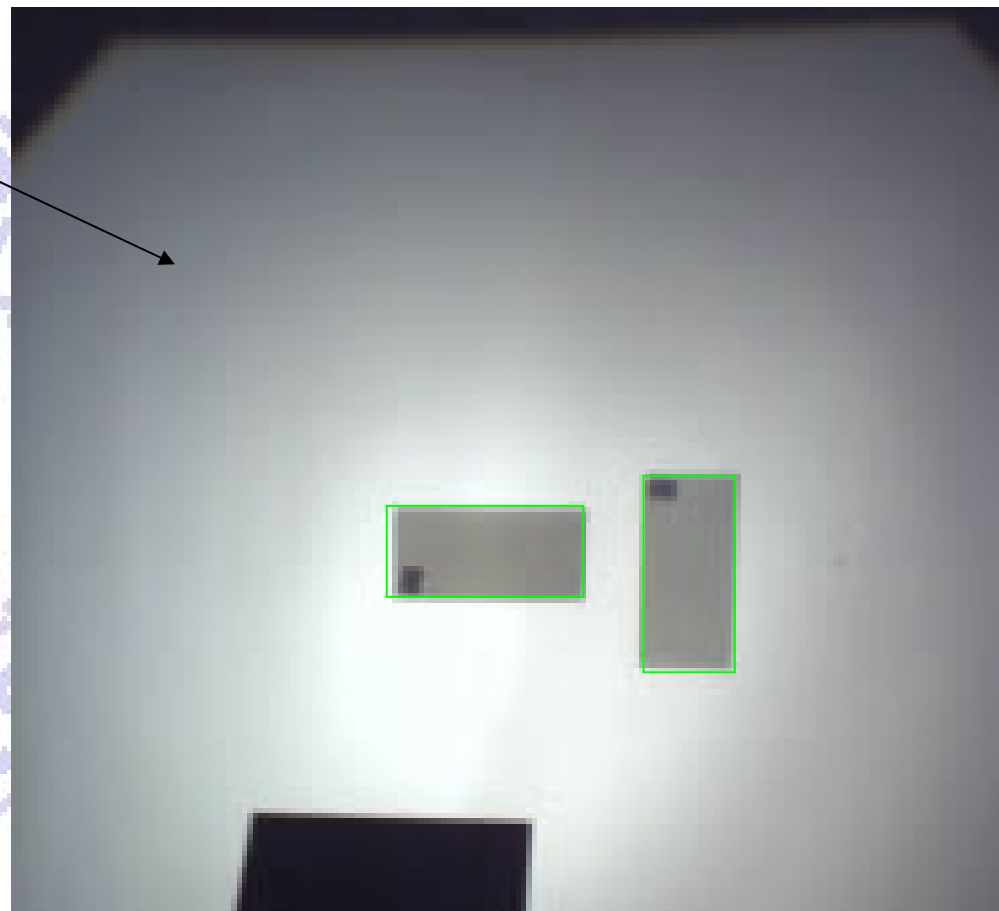


## 1. Polaroid sulla lavagna luminosa

Si osserva la luce trasmessa.

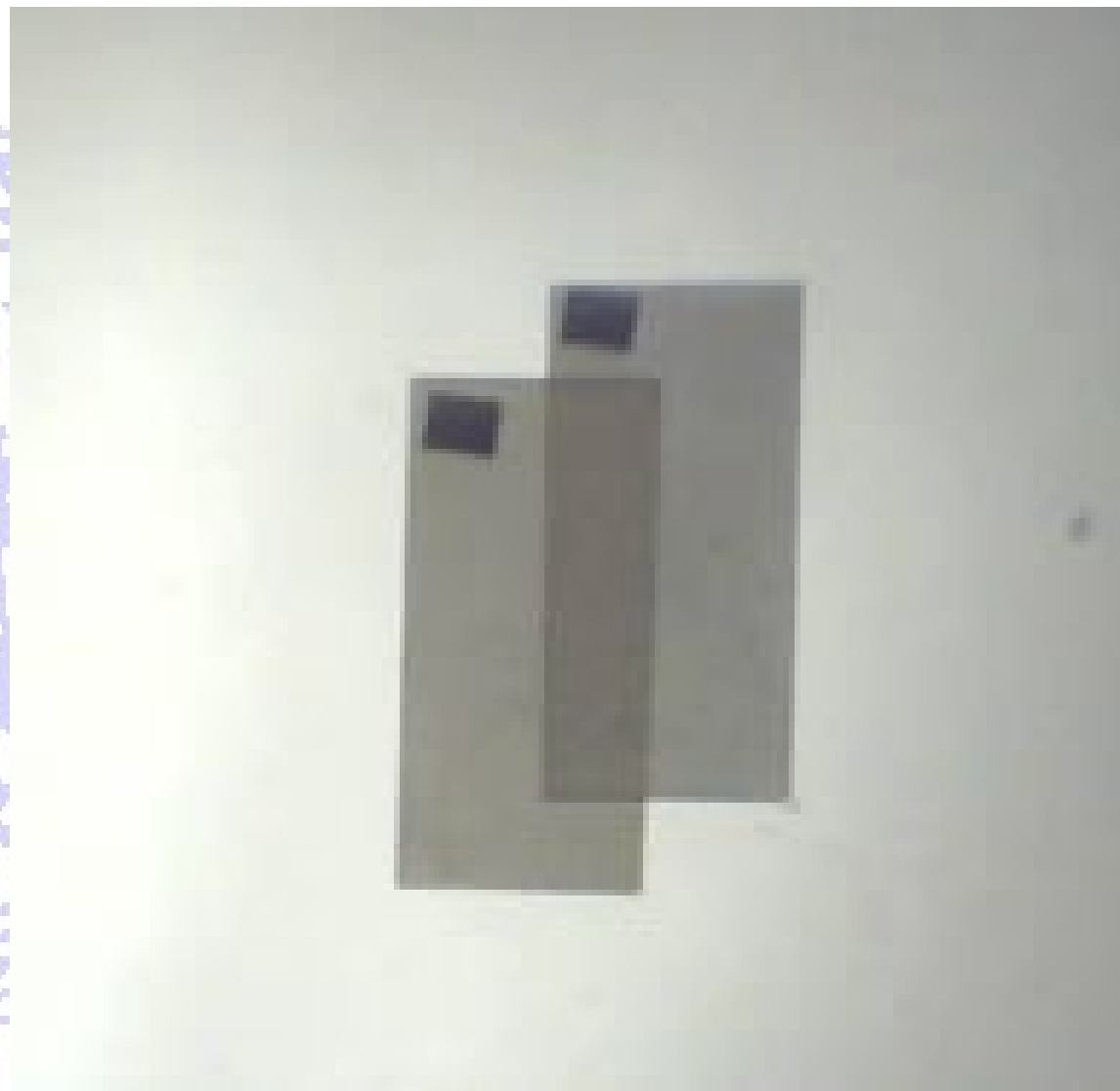
Si muove e ruota ...  
il Polaroid.

Il Polaroid diminuisce  
l'intensità della luce  
trasmessa

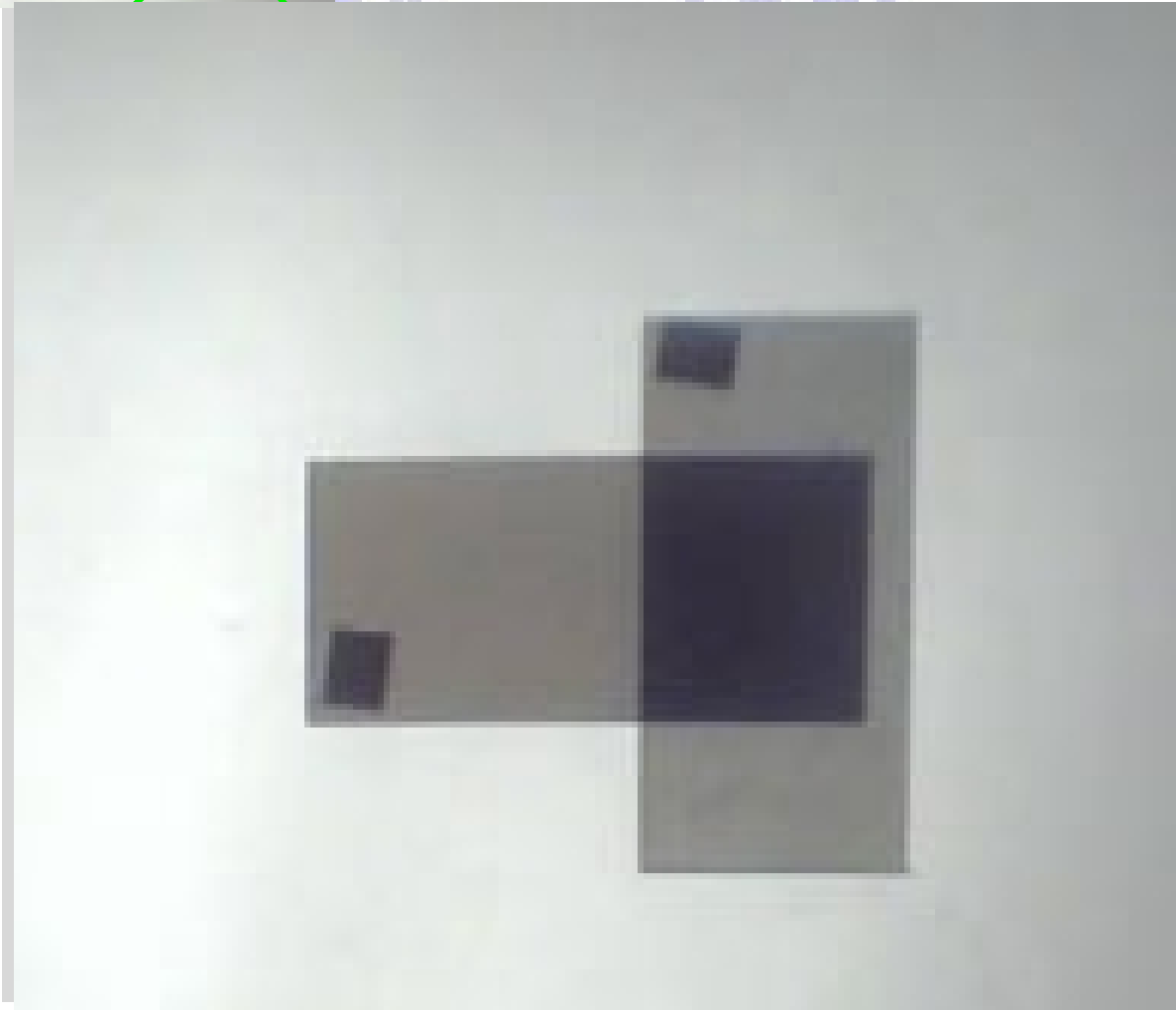
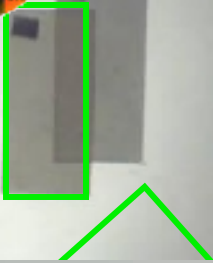




Con polaroid  
paralleli:



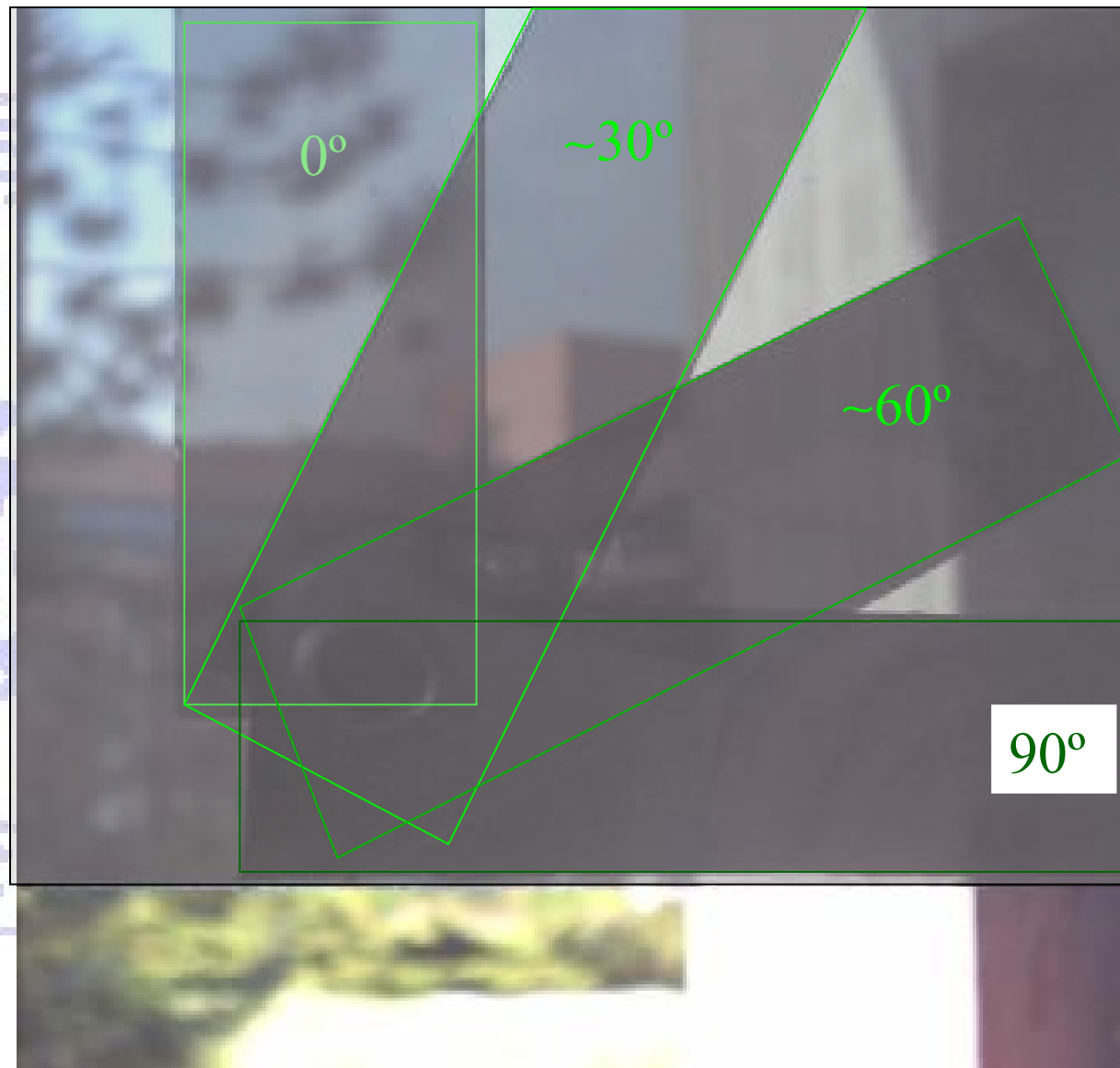




Si ruota  
il polaroid  
l'intensità  
della luce varia  
al variare  
dell'angolo



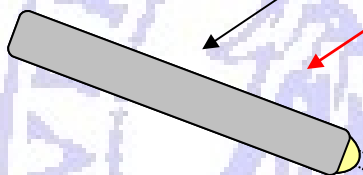
Con gli occhi  
come  
sensori...



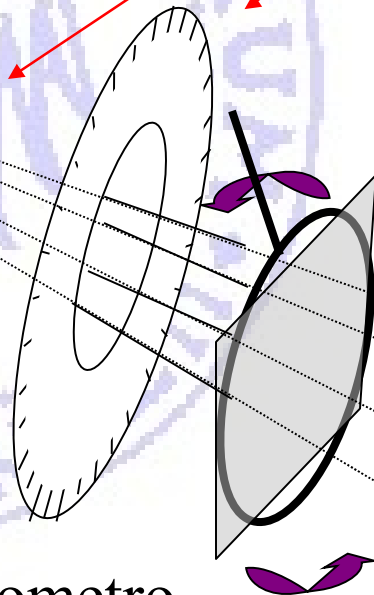
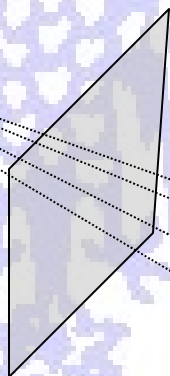


# Intensità della luce trasmessa in funzione dell'angolo formato dalle direzioni permesse dei polaroid: la legge di Malus

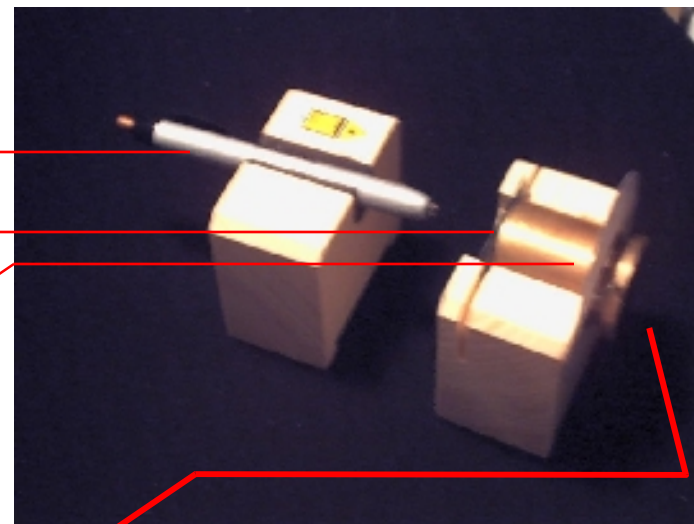
Torcetta elettrica



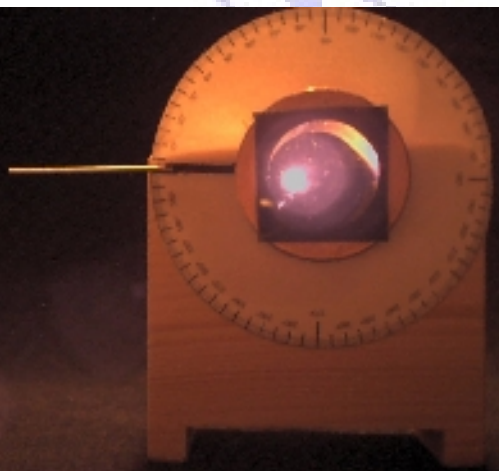
Polaroid  
fisso



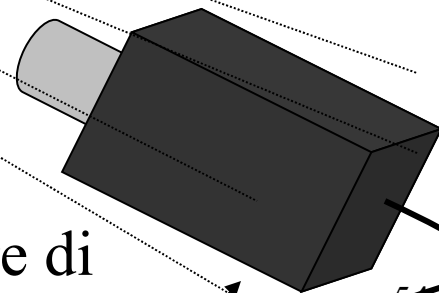
Polaroid su supporto  
ruotante, dotato di indice



Goniometro  
fisso



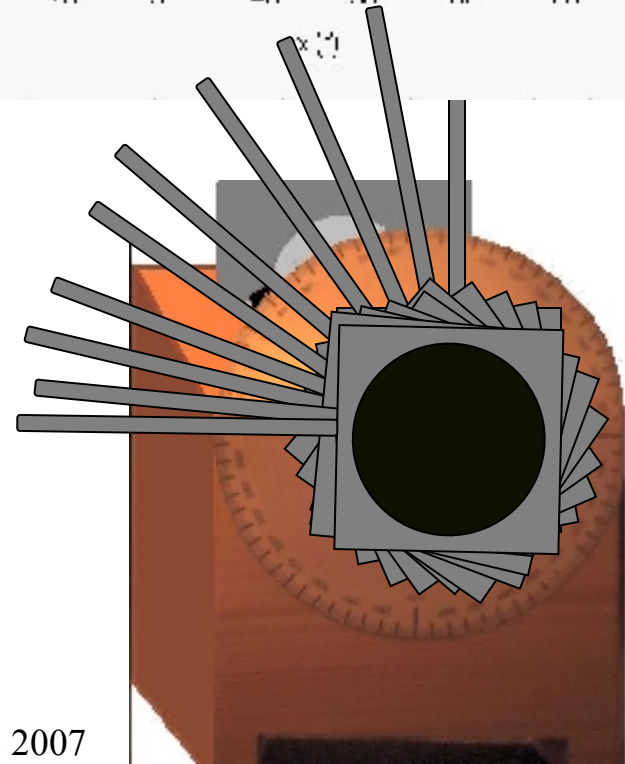
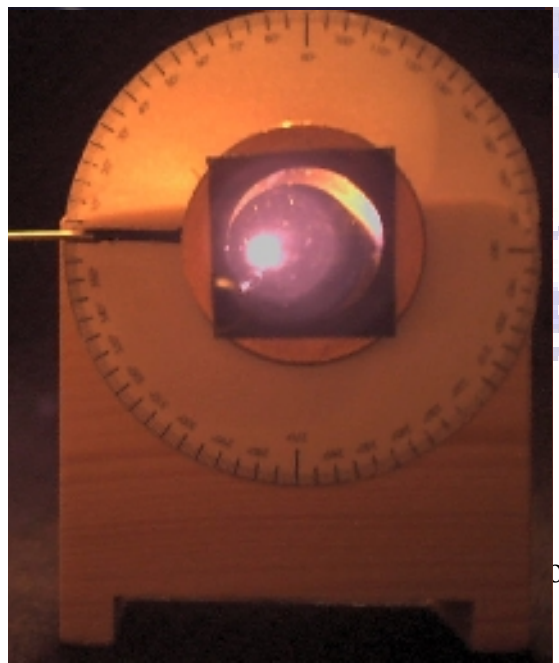
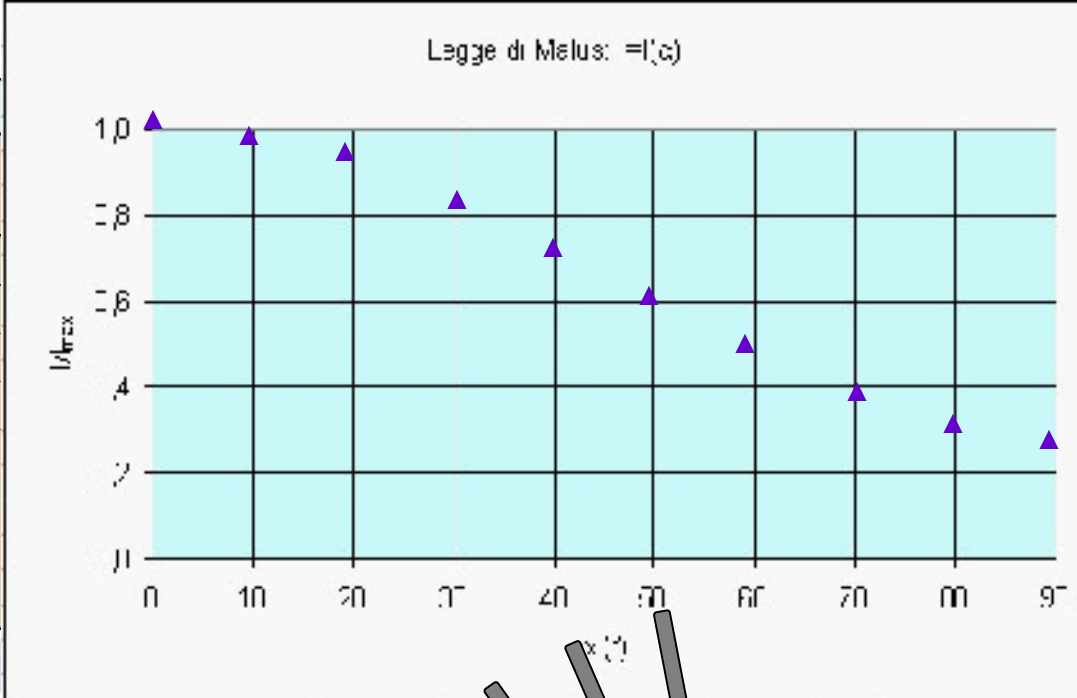
Sensore di  
luce



al  
PC



| $\alpha$ (°) | $\cos^2(\alpha')$ | $I$ (u.a.) | $I/I_{max}$ |
|--------------|-------------------|------------|-------------|
| 0            | 1,00              | 17,3       | 1,00        |
| 10           | 0,95              | 16,8       | 0,97        |
| 20           | 0,85              | 15,9       | 0,92        |
| 30           | 0,70              | 14,4       | 0,84        |
| 40           | 0,53              | 12,6       | 0,73        |
| 50           | 0,36              | 10,8       | 0,62        |
| 60           | 0,21              | 8,5        | 0,49        |
| 70           | 0,09              | 6,7        | 0,39        |
| 80           | 0,01              | 5,6        | 0,33        |
| 90           | 0,00              | 4,9        | 0,28        |





## Attività di laboratorio cognitivo, per la scuola base:

- ❑ CLOE  
fenomeni: termici; elettromagnetici
- ❑ laboratorio “Caccia al tesoro” (su ottica, fenomeni termici, il concetto di campo, il moto, il volo, la fisica dei fluidi, la polarizzazione)
- ❑ “Esplorazione di contesti”
- ❑ “Mappe”





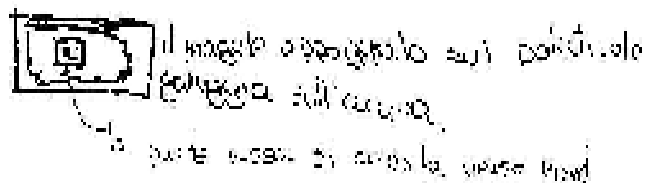
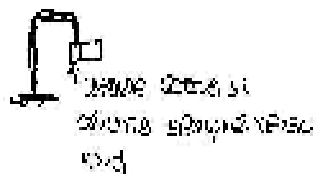
## C1 - Laboratorio CLOE per esplorare i fenomeni magnetismo

con i bambini della scuola di base

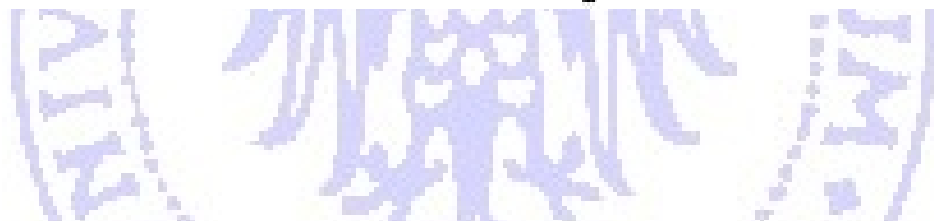




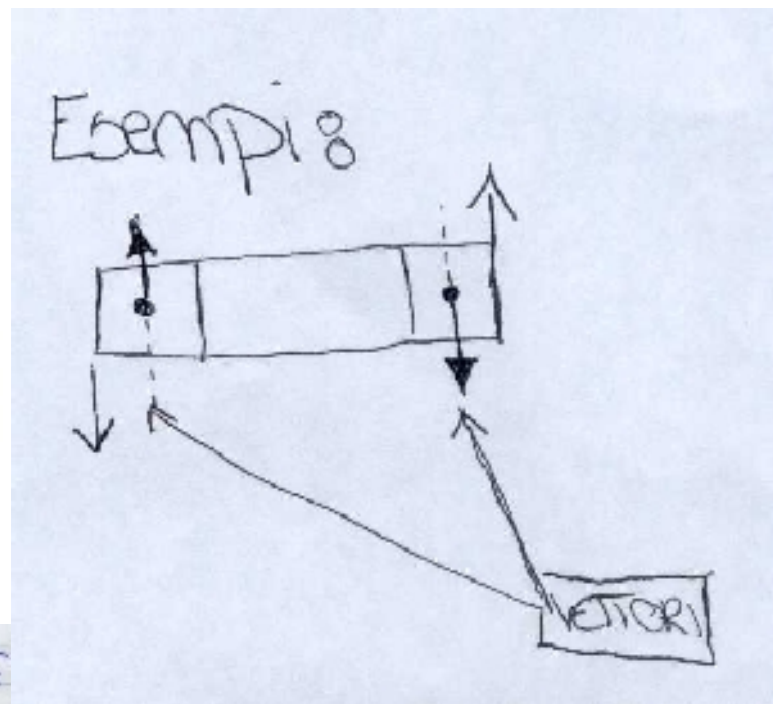
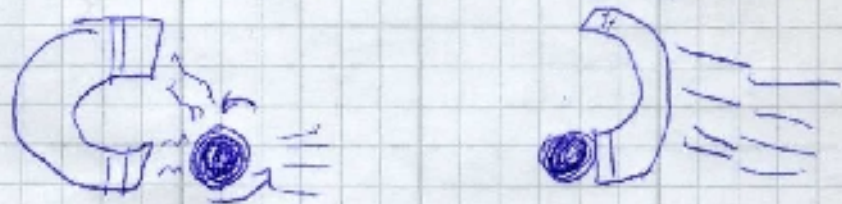
# Attività collegativa Osservazione

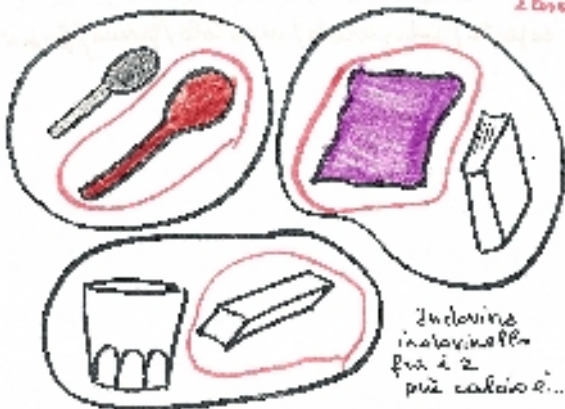
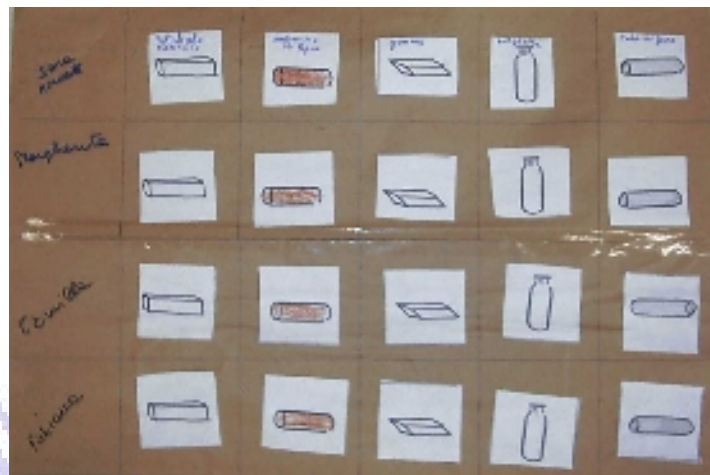
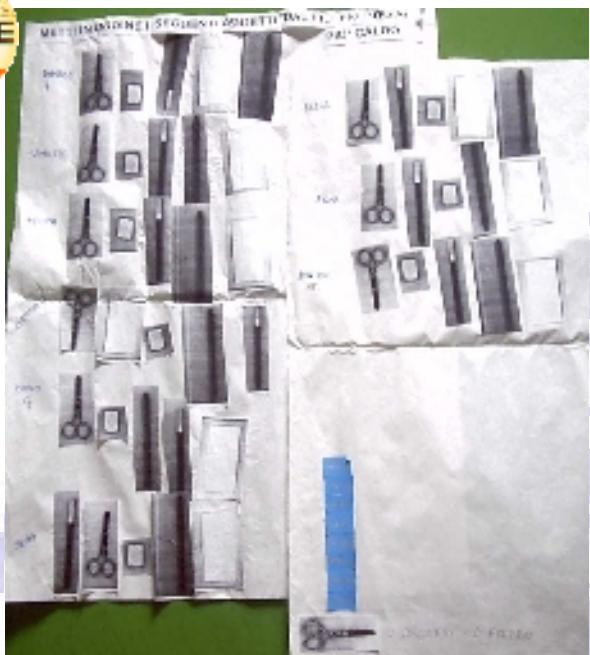


Da tutti gli esperimenti potete spiegare che:



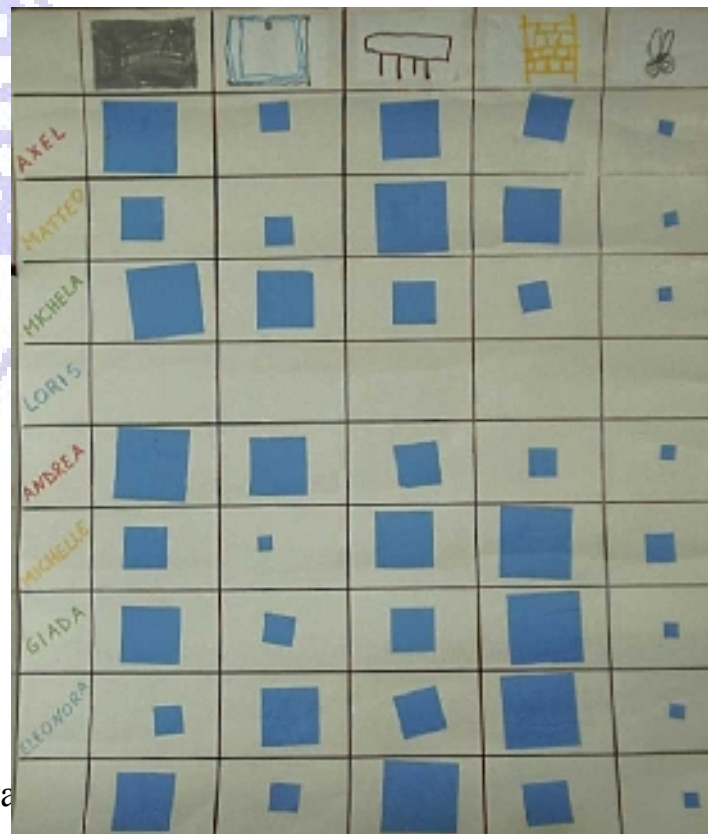
IL PEZZO DI ACCIAIO SI PUO' ATTACCARE ALLA CALAMITA LA CALAMITA SI PUO' ATTACCARE AL PEZZO DI ACCIAIO





Inclusione  
inattesa  
per il 2  
più caloso e...

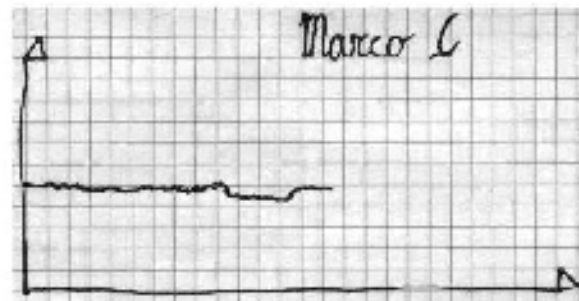
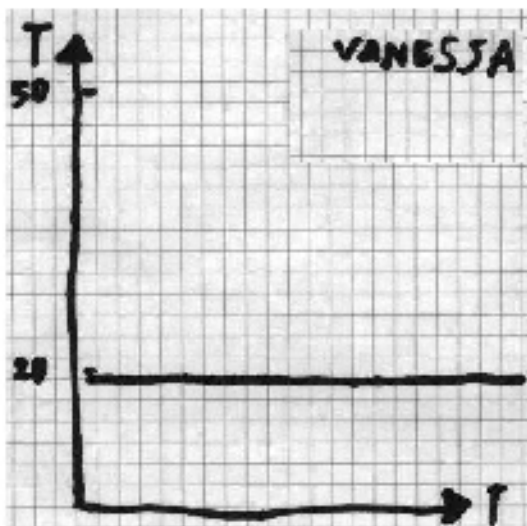
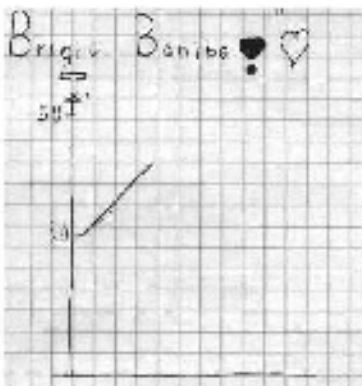
...con un più...  
...per il 2...  
...più caloso e...





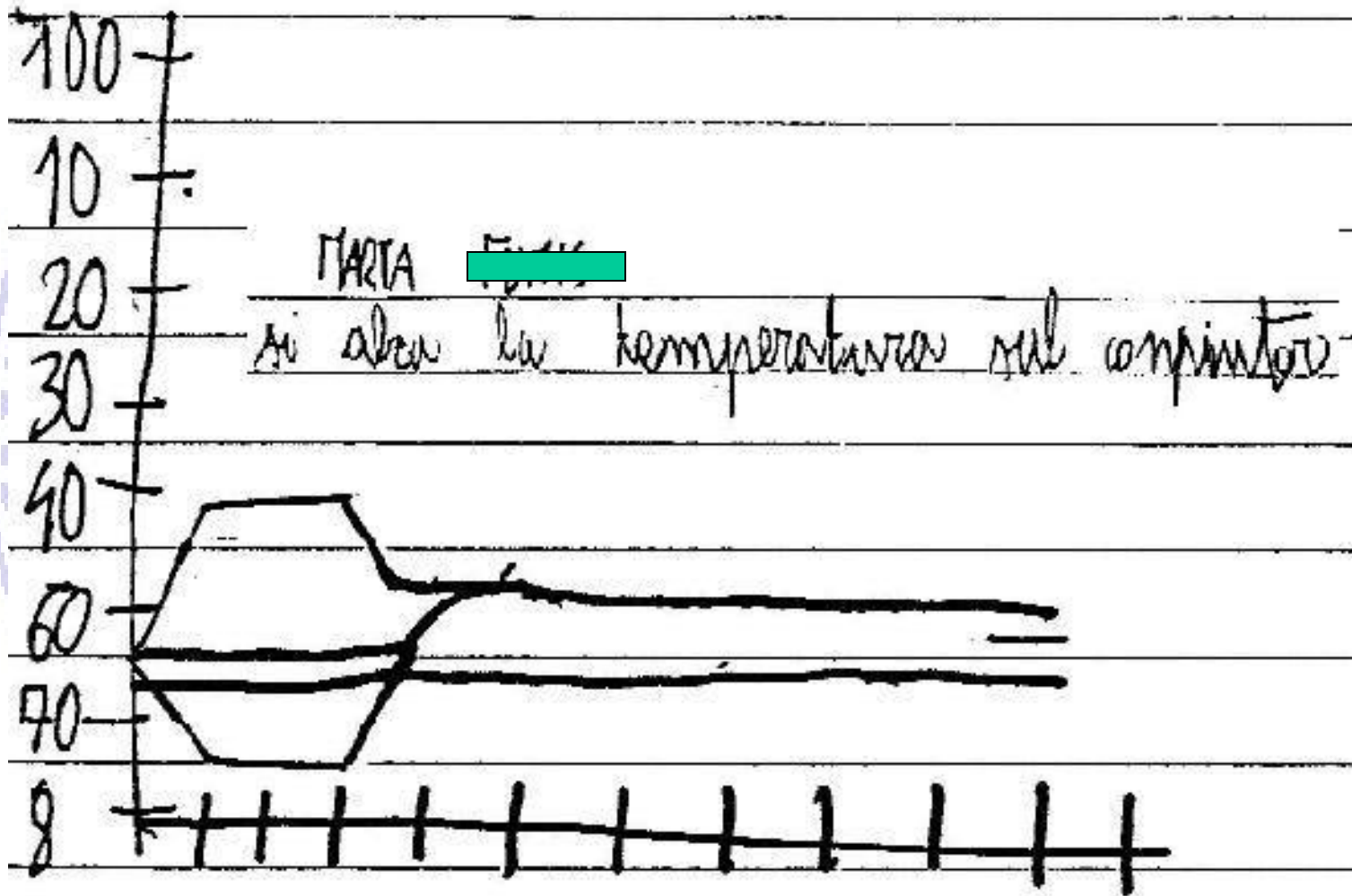


# Grafici di previsione: 2 Elem S. Giovanni di Casarsa





# Grafico osservato: 3 elem. Fogliano



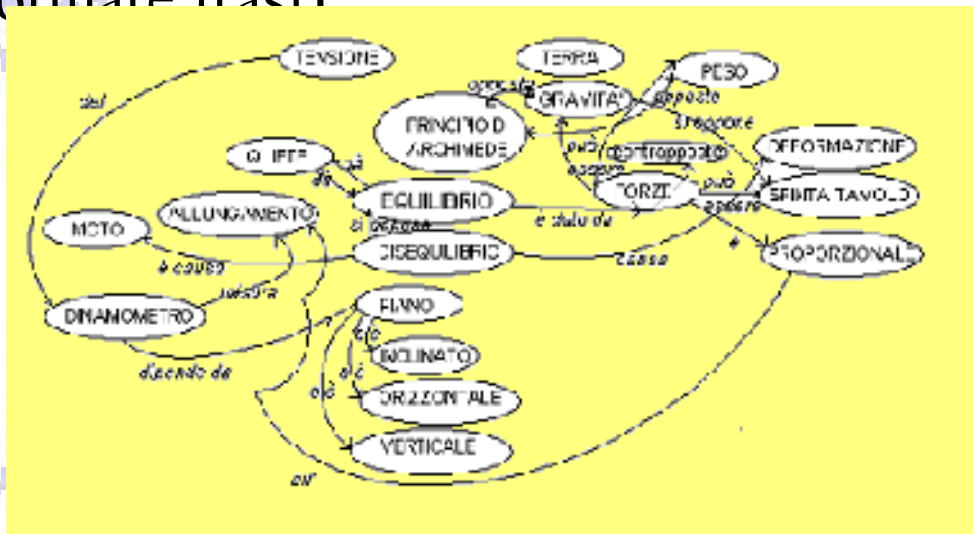
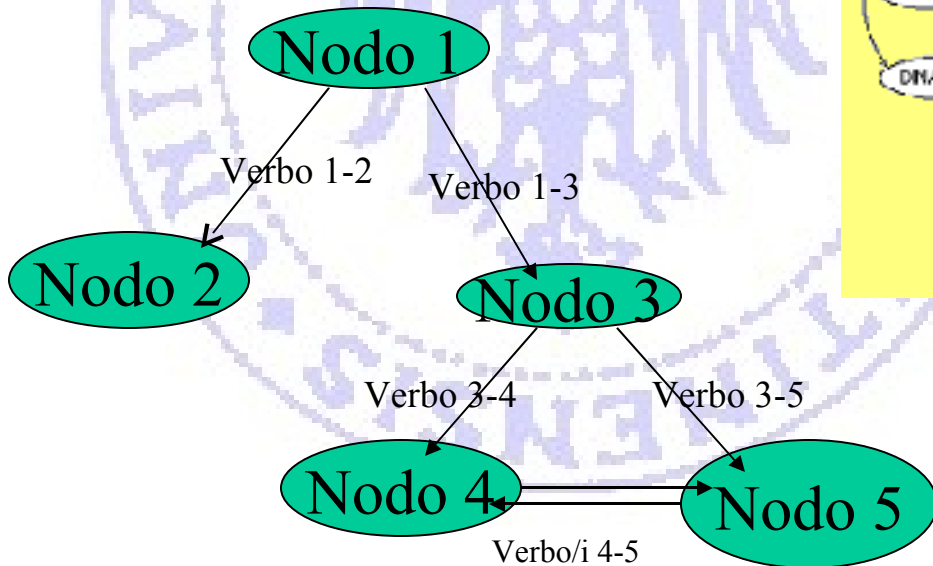


# Laboratorio Mappe

Costruzione:

nomi nei nodi

collegamenti verbi (per formare frasi)



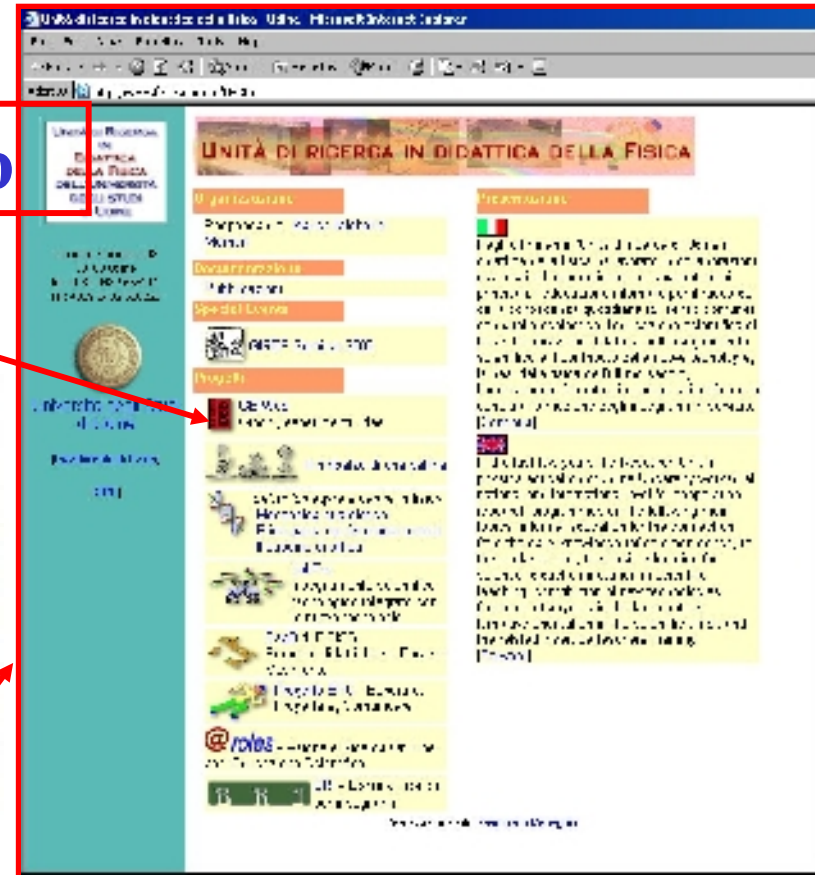


[www.fisica.uniud.it/GEI/GEIweb](http://www.fisica.uniud.it/GEI/GEIweb)

Progetti e materiali esito dei progetti di ricerca

Unità di Ricerca in Didattica della Fisica dell'Università di Udine

[www.fisica.uniud.it/URDF](http://www.fisica.uniud.it/URDF)



•Gornate della diffusione culturale

[web.uniud.it/CIRD](http://web.uniud.it/CIRD)

Grazie dell'attenzione  
stefanel@fisica.uniud.it