




***Il laboratorio scientifico scolastico:  
meglio la mano o il mouse?***


Melfi, 30 Marzo 2007

Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

*Partiamo da LEMMA ([www.educational.rai.it/lemma](http://www.educational.rai.it/lemma))*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Virtuale non significa "immaginario..."*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Il significato delle parole: virtuale*

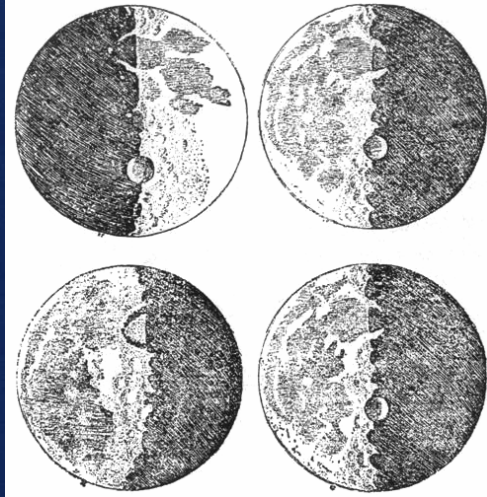
- Il "virtuale" al quale facciamo riferimento non è frutto della fantasia, non è immaginazione, non si riferisce ad esperienze di Fisica o Chimica che non seguono le leggi fisiche e chimiche, che le contraddicono.
- Il "virtuale" è un modo differente di interagire con una rappresentazione di un fatto reale.
- È un modo che, attraverso il superamento dello spazio e del tempo, ci consente di "vedere" anche cose (aspetti, particolari, caratteristiche) che non riusciremmo a vedere.

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

### Immagine realtà o virtuale ...

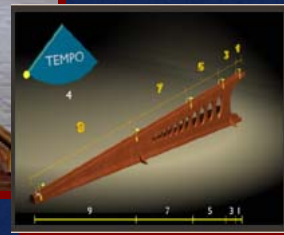


Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

### Dimostratore di Galileo Galilei



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *I gabinetti chirurgici*



Rembrandt  
*Lezione d'Anatomia del Professor Tulp (1632)*

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *I gabinetti scientifici della fine del '700*



Joseph Wright of Derby  
*Esperimento con la pompa d'aria (1768)*

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Educazione scientifica (Elena Sassi)*

- Aumento del bisogno di educazione scientifica negli ultimi anni:
  - Sicuramente a livello europeo
  - anche nel nostro paese (Vedi documento L. Berlinguer)
  - nei paesi industrializzati
  - nei paesi in via di sviluppo
  - nei paesi “sotto” sviluppati
  
- Interesse dovuto a
  - Aumento della scolarizzazione
  - Crescita del bisogno di conoscenze scientifiche



*Prof. Nicola Cavallo*  
Università degli Studi della Basilicata

Melfi, 30 Marzo 2007



## *Educazione scientifica*

- Nel passato
  - Conoscere il mondo che ci circonda (la natura – Fisica)
  
- Oggi
  - Bussola di orientamento del cittadino che esige più consapevolezza in un mondo “globalizzato” ed “accelerato”
  - Motore di sviluppo economico (da cui economia basata sulla conoscenza)

Melfi, 30 Marzo 2007



*Prof. Nicola Cavallo*  
Università degli Studi della Basilicata

## Scenario in un'ora

- Nel mondo vi saranno 13,000 persone in più
- Scompariranno 1,250 ettari di foresta
- 73,000 nuovi infetti da HIV, AIDS, TBC, Malaria
- 100 scientific papers pubblicati in più
- 30,000 nuovi utenti di INTERNET
- Consumati 5 milioni di barili di petrolio e 1 milione di tonnellate di carbone
- 4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> in atmosfera provenienti da combustibili fossili per Industria e Trasporti.
  
- Chi si occupa di educazione scientifica dovrebbe
- tenerne conto

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Risposta dei sistemi educativi

- **TIMSS e OCSE PISA: Risultati catastrofici per l'Italia**
  - La spesa pro-capite per la scuola in Italia è superiore che in altre nazioni civili ed industrializzate.
  - Ciò significa “**sistema inefficiente**”
- **Inadeguatezze:**
  - Fenomeni reali ↔ concetti
    - (solo formule, esercizi senza legami con la realtà)
  - Difficoltà di apprendimento
    - (conoscenza comune difficile da modificare)
  - Costruzione di una conoscenza coerente e duratura
    - Dopo la scolarizzazione si dimentica...
  - Comunicazione dell'interesse per la scienza

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Una soluzione: Educazione Informale*

- Ne abbiamo parlato lo scorso anno:
  - Musei scientifici
  - Science Centers
  - Exhibit itineranti (Le ruote quadrate)
  - Internet
  - Programmi specifici (eXplora...)

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Laboratori scientifici*

- Non è necessario parlare del perché (vedi A. Andronico)

POVERO

ATTREZZATI

REMOTI

MOTIVAZIONI

ABBANDONO

FORMAZIONE

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Un esempio: la Fisica nella scuola

**I Programmi e gli Interessi**

<b>Programmi/ore Fisica</b> (circa 40 settimane/anno scuola)		
<b>Licei (Classico, Scient, Pedagog)</b> (2-3) h/settimana Materie ↔ Elettromagnetismo		
<b>Istituti Tecnici</b> 4 h/settimana (biennio), 3 triennio Corsi Fisica ambientale/sanitaria: 1.5 h/settimana		
<b>Sperimentazioni (PNI-Brescia)</b> 3.5-4 h/settimana (triennio) Elementi Struttura Mat., Universo		

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Laboratori NO-COST

**Laboratorio a BASSO/NO-COSTO in Nord Uganda**

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata



## *Un esempio: la Fisica nella scuola*

- La **Fisica** nasce come scienza sperimentale, ma è spesso insegnata in modo soltanto teorico. Senza il supporto del laboratorio, si riduce così ad un elenco di leggi e concetti che lo studente tende a memorizzare senza comprenderne il significato.
- Dalla prefazione al testo “Guida al laboratorio di fisica”, a cura dell’AIF



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Il laboratorio nella scuola*

- Più che dimostrare, “inutilmente”, la validità didattica dell’esperienza laboratoriale (sia individuale o in gruppo, che assistita dall’insegnante-tutor) è il caso di focalizzare la propria attenzione sul perché, in genere, non è svolta per nulla, o non è svolta sufficientemente (integrandola con la didattica tradizionale).

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Abbandono dell'esperienza laboratorio*

- Prima scusa (alibi ?)
  - mancanza di strutture adeguate e strumentazione funzionante, curata e gestibile con semplicità
- Seconda scusa
  - Idea dell'insegnante che non sia produttore, ma costituisca solo una perdita di tempo con conseguente allontanamento dal programma tradizionale da svolgere
- Terza scusa
  - Un laboratorio scientifico, se non inquadrato in un'ottica di interdisciplinarietà e trasversalità curriculare viene, generalmente, considerato come un qualcosa in più da fare rispetto alla grande mole di attività già previste dai Programmi Nazionali.

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Giuseppe Tognon (Foligno 2005)*

- Le domande da porsi sono numerose e tutte ugualmente importanti:
  - come rafforzare le conoscenze scientifiche e tecniche nella scuola anche selezionandole
  - come formare ed orientare tutti gli insegnanti ad un metodo di lavoro costruito sul rigore scientifico
  - come aprire la scuola alla domanda sociale sempre più forte di informazione riguardo alla qualità della vita e alla costruzione di un modello di sviluppo sostenibile
  - come valorizzare il patrimonio documentario e scientifico accumulato nel nostro paese
  - come intensificare la divulgazione e migliorare la manualistica.

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

# Il parere del Ministero



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

# Necessità di aggiornamento



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Necessità di aggiornamento*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Progetti integrati Università-Scuola*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Sperimentazione itinerante nelle scuole



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Sperimentazione itinerante nelle scuole



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Sperimentazione itinerante nelle scuole*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Seminari divulgativi per gli studenti*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Seminari divulgativi per gli studenti

LICEO SCIENTIFICO "FEDERICO II DI SVEVIA" - MELFI

### SPERIMENTARE & ILLUSTRARE

SABATO 26 MAGGIO 2007 ORE 10,00 - AULA MAGNA "Rodolfo di Chio" LICEO - MELFI



<b>LABORATORIO DI FISICA</b>		<b>BORSA DI STUDIO "RODOLFO DI CHIO"</b>	
<i>Saluti</i>	<b>Prof. Riccardo RIGANTE</b> <small>Direttore Scolastico del Liceo</small>	<i>Saluti</i>	<b>Ing. Alfonso Ernesto NAVAZIO</b>
	<b>Dott.ssa Mercedes ZAMBELLA</b> <small>Presidente Consiglio d'istituto</small>	<i>Testimonianza degli ex alunni</i>	<b>Ing. Pasquale CIANI</b>
<i>Introduzione</i>	<b>Prof.ssa Maria Grazia VITALE</b> <small>Docente di matematica e fisica</small>		<b>Ing. Nicola CORONA</b>
<i>Intervento</i>	<b>Prof. Nicola CAVALLO</b> <small>Università della Basilicata</small>	<i>Intervento</i>	<b>Dott. Luciano MAURIELLO</b> <small>Profetto di Potenza</small>

Melfi, 30 Marzo 2007




Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Un esempio documentato di lavoro collettivo

LICEO SCIENTIFICO STATALE  
"FEDERICO II DI SVEVIA"  
MELFI (PZ)

**FISICA:**  
**SPERIMENTARE e ILLUSTRARE**



INDICE	
Tempi di reazione	pag. 7
Moto rettilineo uniforme	pag. 8
Il pendolo semplice	pag. 10
La legge di Hooke	pag. 12
Sistema massa- molla	pag. 14
Il piano inclinato	pag. 16
La forza di attrito statico	pag. 18
La densità dell'acqua	pag. 21
Urti anelastici	pag. 23
Urti elastici	pag. 25
Posizione dell'immagine data da uno specchio piano	pag. 27
Rifrazione della luce	pag. 28
Legge dei punti coniugati delle lenti	pag. 30
Equivalente in acqua del calorimetro	pag. 31
Dilatazione dell'acqua	pag. 33
Trasformazione isobara di un gas	pag. 35
Trasformazione isocora di un gas	pag. 37
Prima legge di Ohm	pag. 39
Seconda legge di Ohm	pag. 42
Conduttività delle soluzioni elettrolitiche	pag. 44
Conduzione nei gas, a pressione normale	pag. 46
Conduzione nei gas rarefatti	pag. 48
Condensatori	pag. 50
Il trasformatore	pag. 54
Il motore elettrico	pag. 56
Carica specifica dell'elettrolite	pag. 58
La costante di Planck	pag. 60

Coordinato dalla Prof.ssa Maria Grazia Vitale

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Seminari divulgativi per gli studenti*



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## *Vestigia di un passato splendore...*



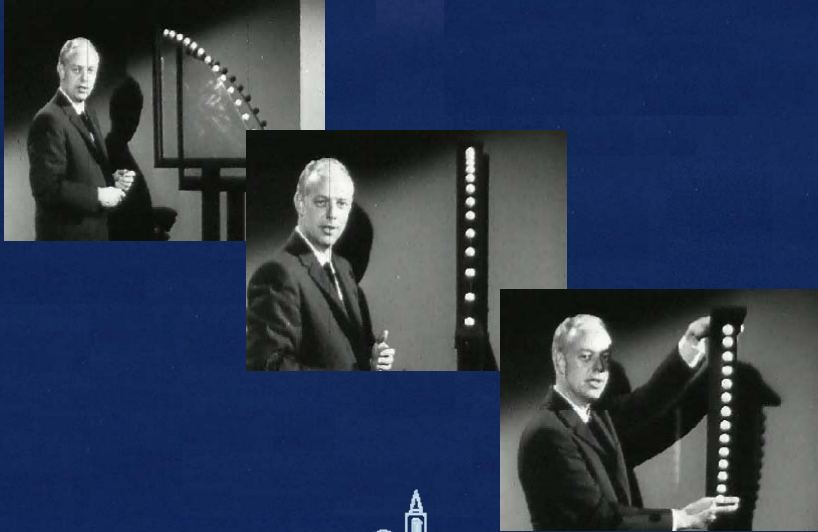
Melfi, 30 Marzo 2007




Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata



*PSSC (Physical Science Study Committee)*



*Melfi, 30 Marzo 2007*



*Prof. Nicola Cavallo*  
*Università degli Studi della Basilicata*

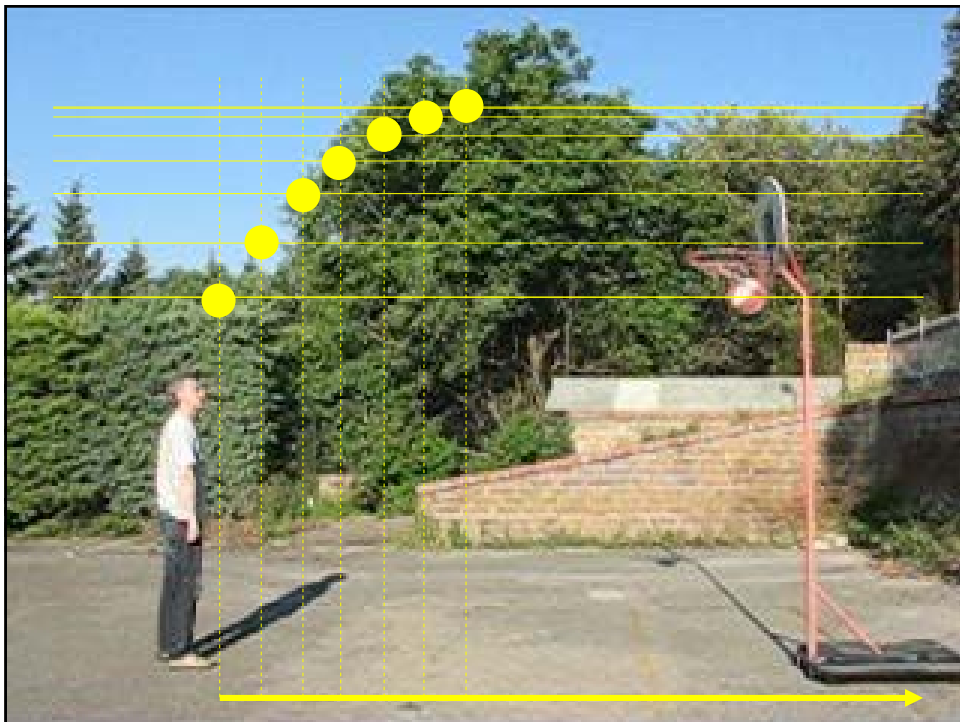
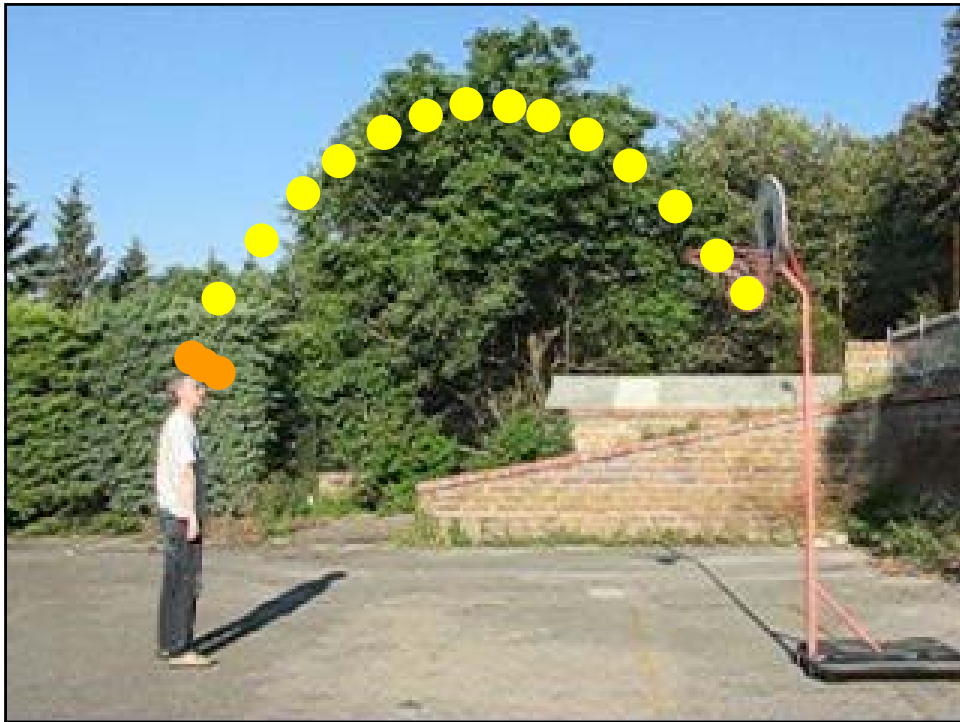


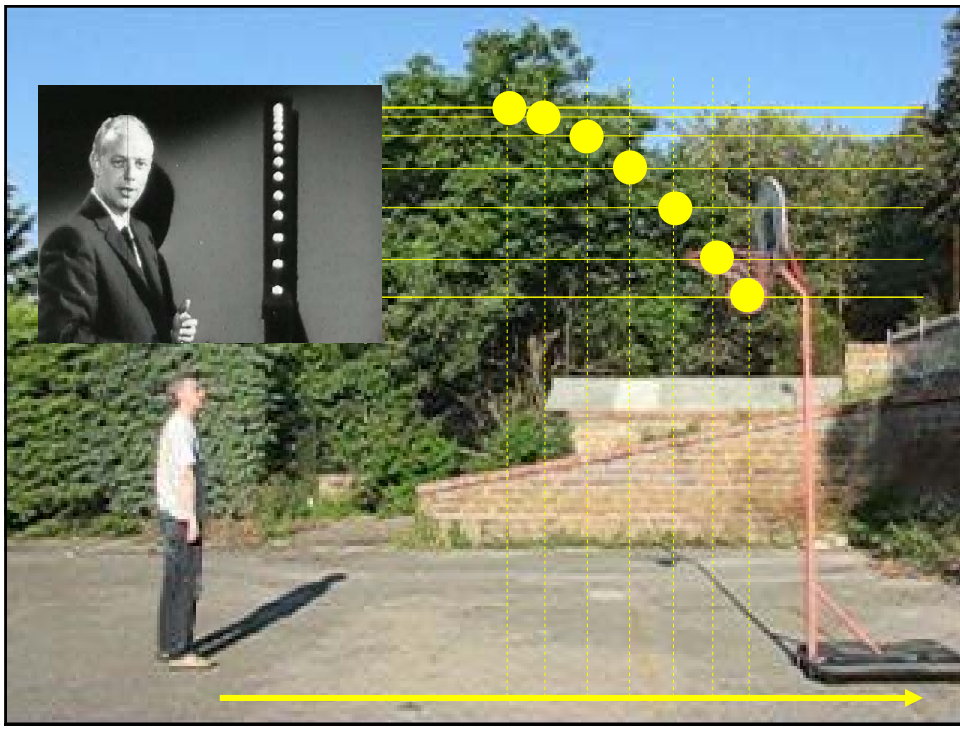
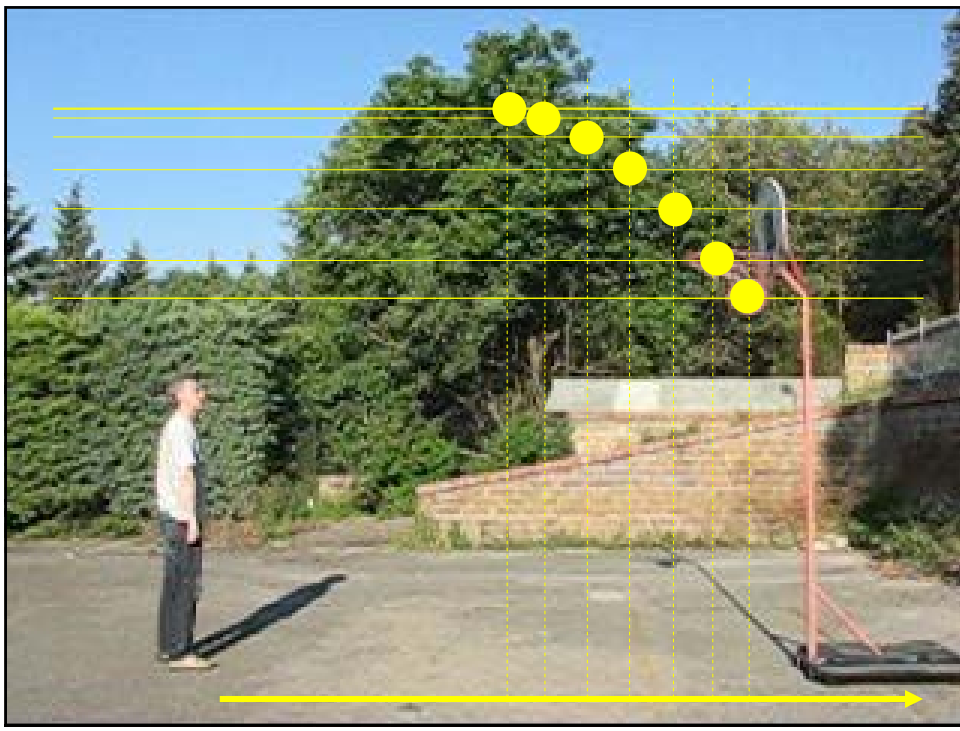
*Timing*

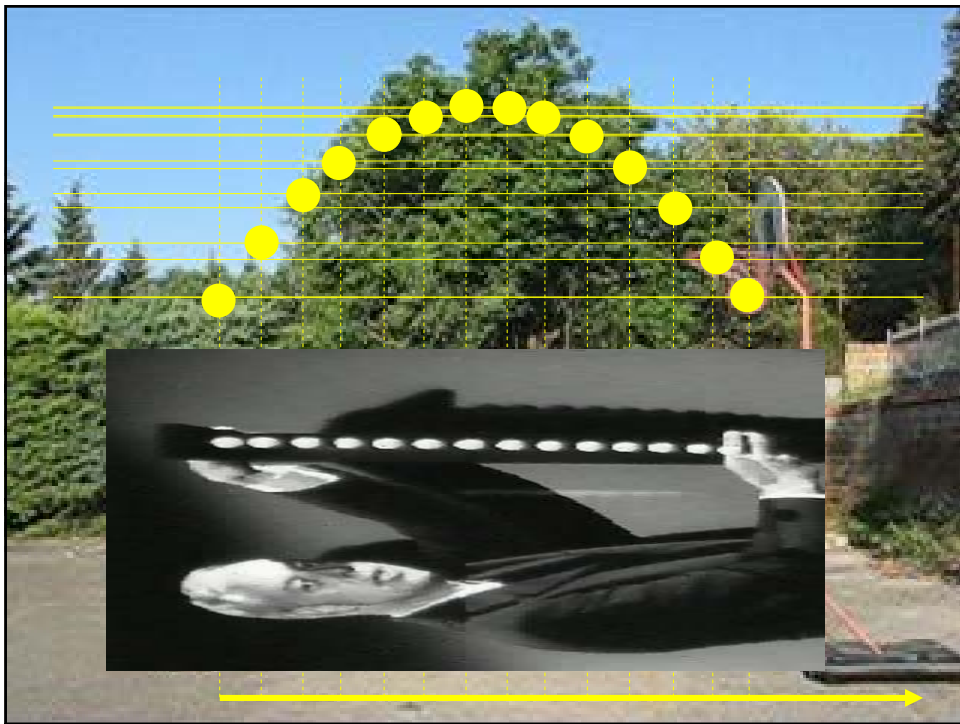
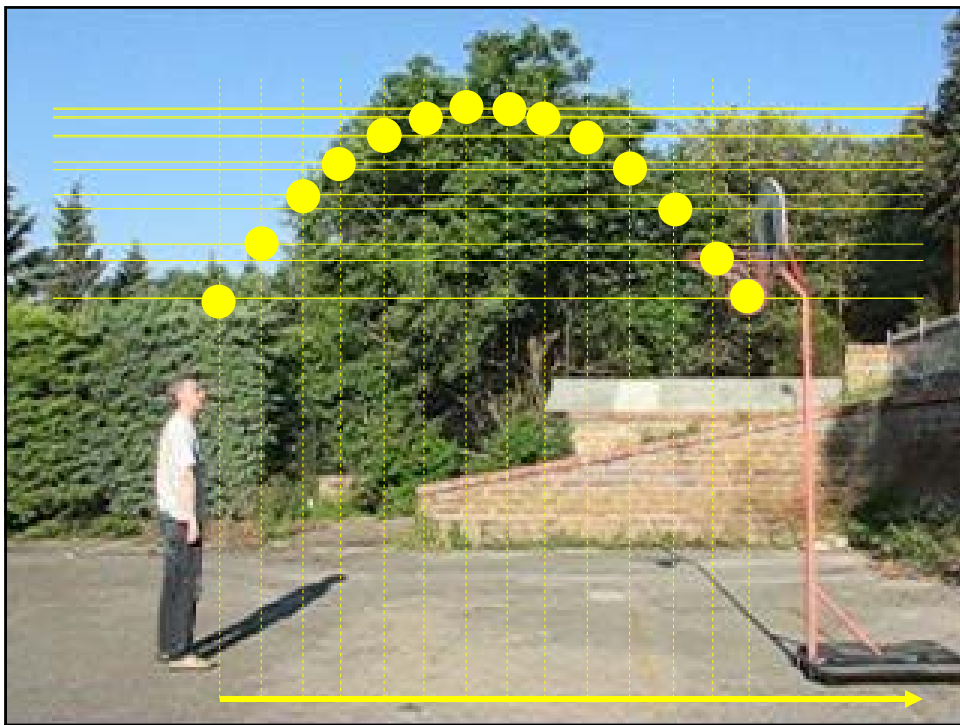
*Melfi, 30 Marzo 2007*

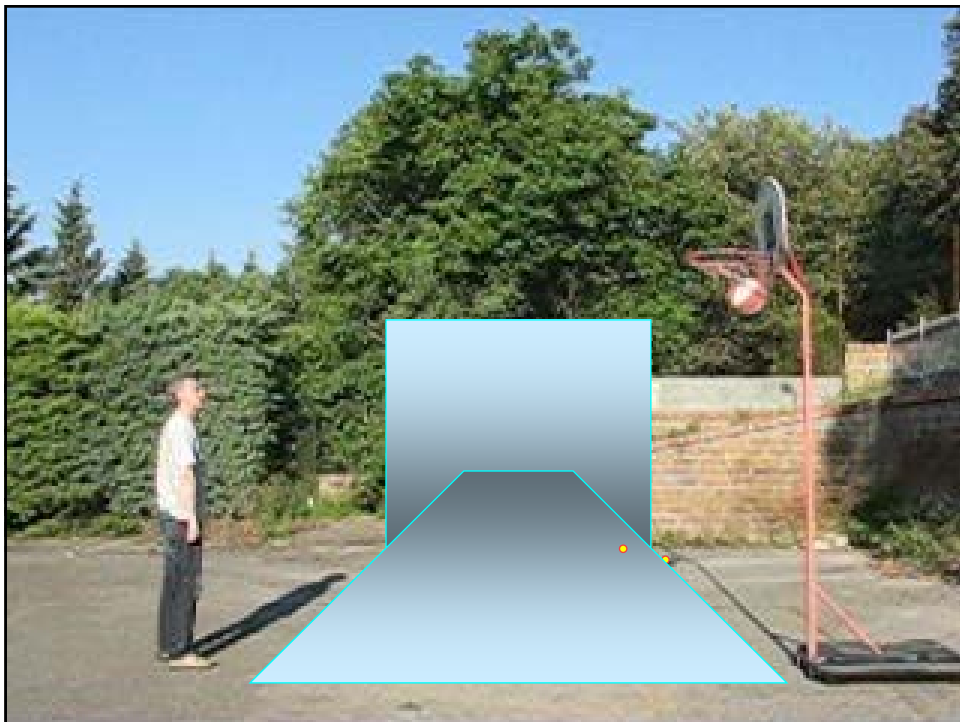
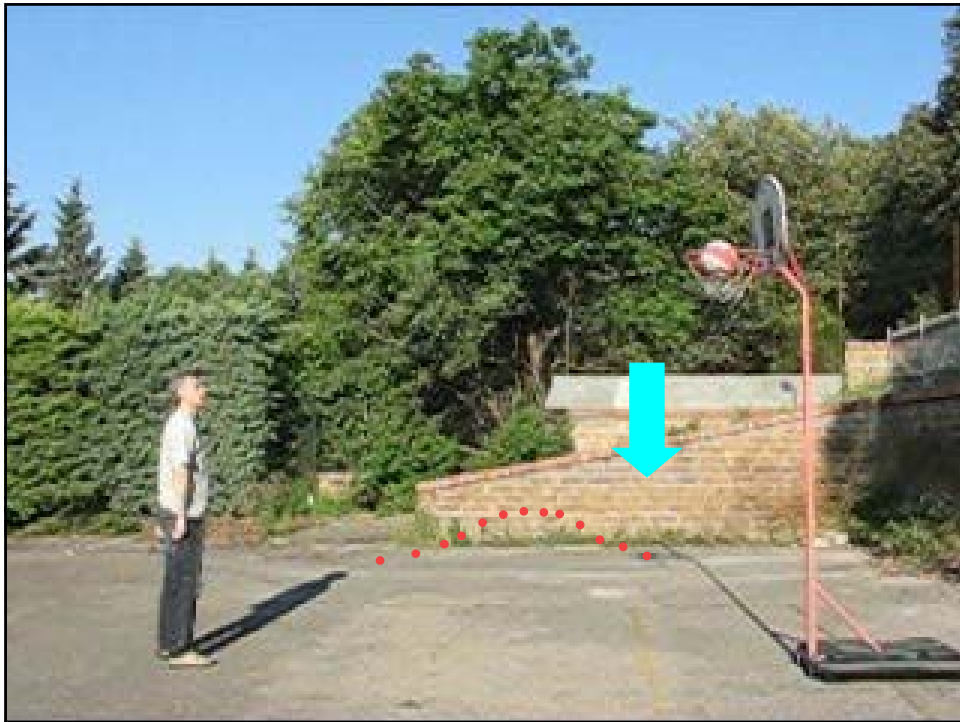
*Prof. Nicola Cavallo*  
*Università degli Studi della Basilicata*











# Rimbalzo



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

# Rimbalzo

Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

# Palleggio

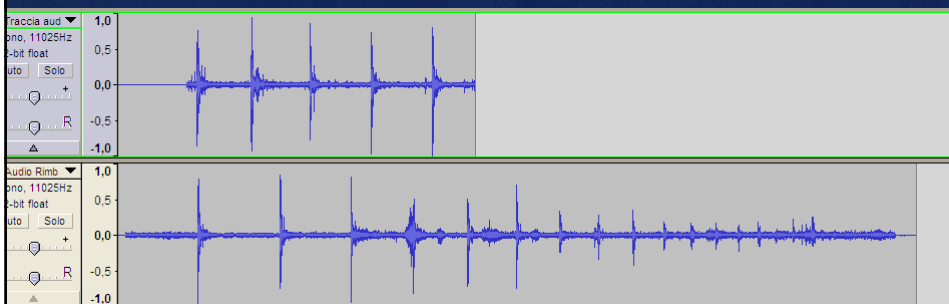


Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

# Palleggio/Rimbalzo



Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata



# La decelerazione

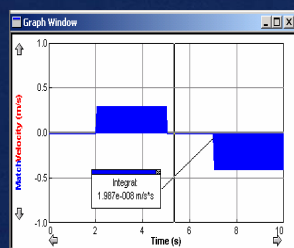
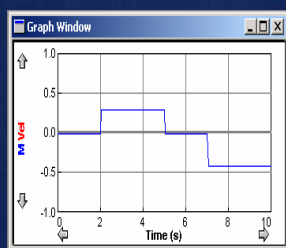
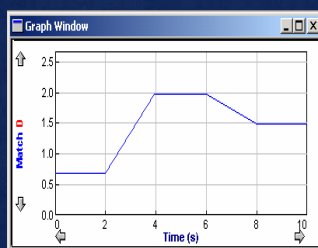
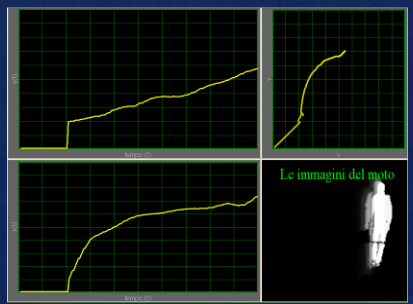


Melfi, 30 Marzo 2007



Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata

## Moto di persone, immagini, traiettorie, leggi orarie, velocità contesti formali e informali (BALZANO)



Università degli Studi della Basilicata

## *Virtualizzazione*



*Melfi, 30 Marzo 2007*



*Prof. Nicola Cavallo  
Università degli Studi della Basilicata*