

# Il gioco *voci-echi* nel quadro della razionalità



1. Riflessioni
2. Problemi aperti

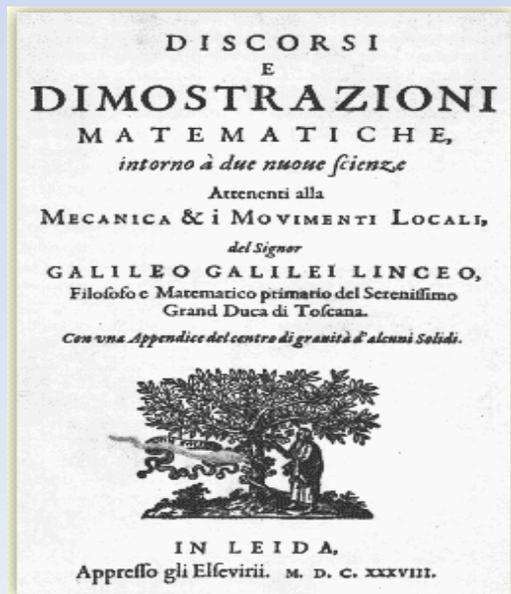
**Rossella Garuti**

# TEACHING EXPERIMENT

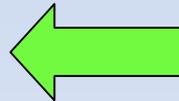
UNA CLASSE DI III MEDIA



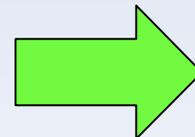
## LA VOCE DI GALILEO



*Dialoghi intorno a due nuove scienze (1638)*



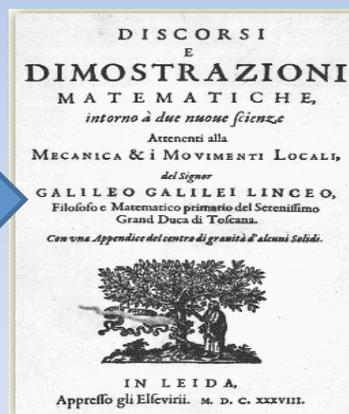
**IL CONTENUTO:** il problema della molla di lunghezza doppia



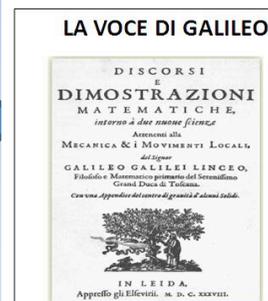
**L'ECO :** *Immagina di essere Galileo che scrive un dialogo sul problema della molla di lunghezza doppia*



# IL PERCORSO NEL TEMPO:



UNA CLASSE DI III MEDIA



Dialoghi intorno a due nuove scienze (1638)



IL CONTENUTO: il problema della molla di lunghezza doppia



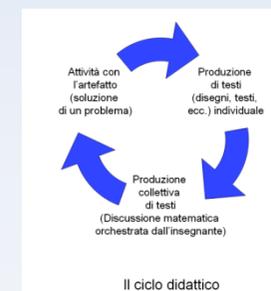
L'ECO: Immagina di essere Galileo che scrive un dialogo sul problema della molla di lunghezza doppia



INIZIO TERZA: IL FENOMENO DELL'ALLUNGAMENTO DELLE MOLLE

LA CADUTA DEI GRAVI

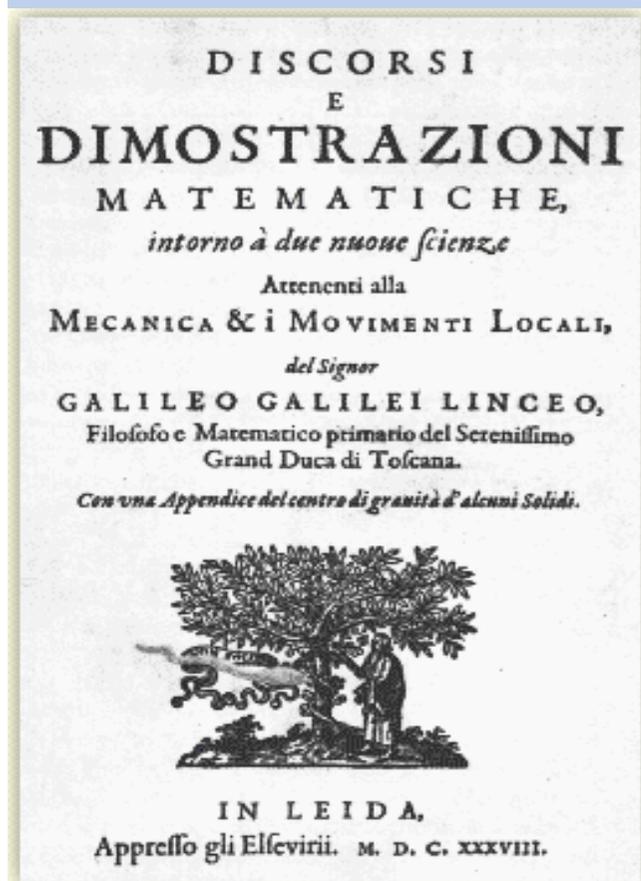
IL GIOCO VOCI-ECHI SULLE FORME DI ARGOMENTAZIONE (fine terza)



## COSA CI SUGGERISCE UN ESPERIMENTO DI QUESTO TIPO?

- I. Il dialogo di Galileo è un dialogo virtuale, possiamo pensarlo come un **dialogo interiore** che mettiamo in atto quando si tratta di controbattere a un interlocutore
- II. suggerisce un'attenzione particolare alle **forme argomentative che gli studenti** utilizzano in classe durante una discussione “scientifica”
- III. suggerisce che **l'analisi META** del dialogo di Galileo, condivisa con gli studenti, potrebbe rappresentare una condizione cruciale per lo sviluppo di processi di interiorizzazione
- IV. Gli studenti che **non fanno eco** a Galileo sono gli stessi che **non presentano una forma dialogica**

# IL QUADRO DELLA RAZIONALITA' IN GALILEO



**Aspetto epistemico:** il contenuto delle argomentazioni

**Aspetto teleologico** si gioca a un **meta-livello** attraverso la produzione di casi limite o esperimenti mentali che hanno lo scopo di porre Simplicio in contraddizione

**Aspetto comunicativo** è relativo alla struttura del dialogo

## IL QUADRO DELLA RAZIONALITA' NEGLI STUDENTI

- I. Nei dialoghi l'aspetto **comunicativo** e **teleologico** sono fortemente intrecciati: la presenza di una struttura dialogica coincide con l'utilizzo delle forme argomentative di Galileo ( e viceversa)
- II. Anche l'aspetto **epistemico** entra in gioco, la non riuscita del dialogo potrebbe anche indicare una adesione superficiale al sapere in gioco (la molla doppia) (vedi dialogo di Concetta)

## Perché la forma argomentativa di Galileo e quindi il VEG ci pare così importante da un punto di vista didattico?

L'aspetto interessante di Galileo, non in sé, ma utile per un uso didattico della voce è che Galileo assume la teoria dell'altro e la porta in contraddizione.

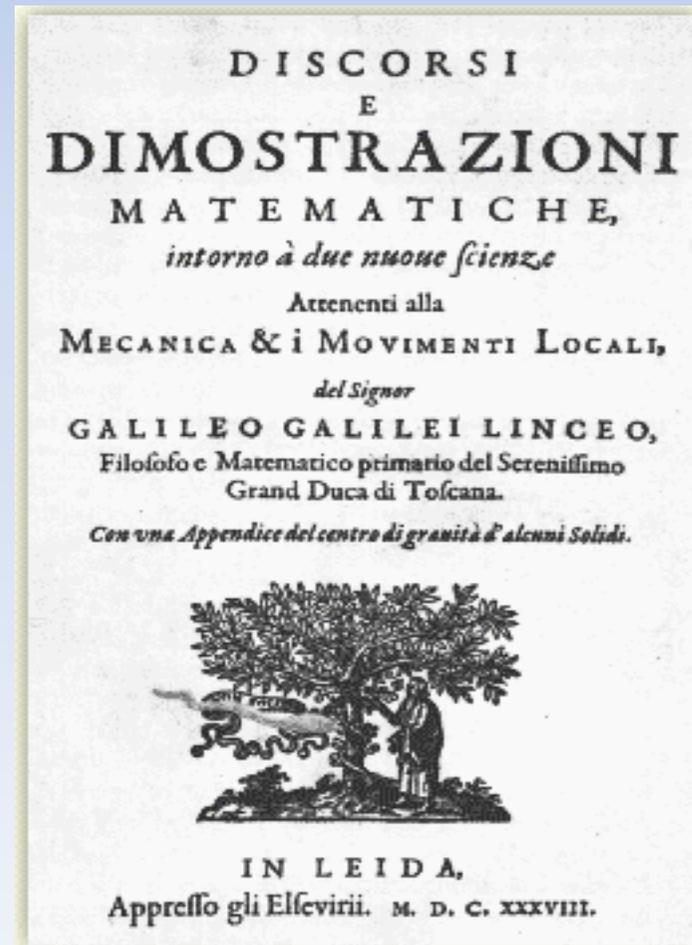
Quest'ultimo aspetto a mio avviso, cioè essere in grado di assumere l'ipotesi di un altro all'interno di un quadro teorico diverso dal nostro e continuare su questo il ragionamento è esattamente la forma argomentativa che si voleva mediare.

Secondo me è questo aspetto che ha rilevanza didattica nell'educazione alla razionalità.

Come faccio a capire, studiare ecc una dimostrazione (in modo sensato) se non sono abituato a capire **qual è l'ipotesi, quali sono le radici teoriche sottese e non sono in grado di seguire la catena logica dei ragionamenti** (aspetti, a dirla con PB, epistemici, teleologici e comunicativi?)

# Un problema aperto: l'anticipazione della VOCE

## VEG nella CADUTA DEI GRAVI





...ma allora da cosa  
dipende la caduta di un  
corpo ?

Una discussione in classe

*Origine della voce*



[3] Ins.: Ieri nella discussione è intervenuta l'altezza. Cosa ne pensate?

[4] Eleonora: se noi facciamo cadere un oggetto dal banco e uno uguale da poco più in alto, visto che come dice Daniele la velocità aumenta con l'altezza, dovrebbero arrivare insieme.

[5] Daniele: No, ho detto che la velocità aumenta con l'altezza non che arrivano insieme!!

[7] Daniele se un oggetto cade da 10 metri fa un buco così, se invece cade da 200 metri lo fa molto più grande



Sag. ...moto uniformemente accelerato essere quello nel quale la velocità andasse crescendo secondo che cresce lo spazio che va passando...

Quel grave che viene dall'altezza di sei braccia, non abbia e per quota con impeto doppio di quello che ebbe, sceso che fu tre braccia...

## Un colpo di teatro!

[33] Stefania: **ho una obiezione a Enzo, se tu butti un sasso ad esempio da 1000 metri la caduta, se fosse vero quello che tu dici, dovrebbe essere istantanea, e questo è impossibile!**

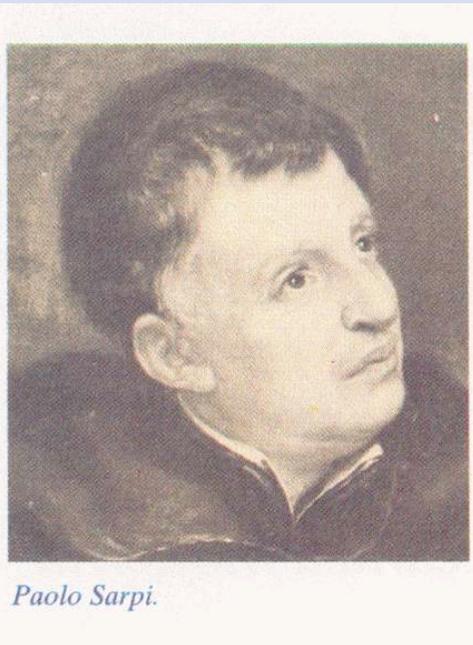
/brusio)

[34] Ins. Brava, bella obiezione! Come rispondete)?

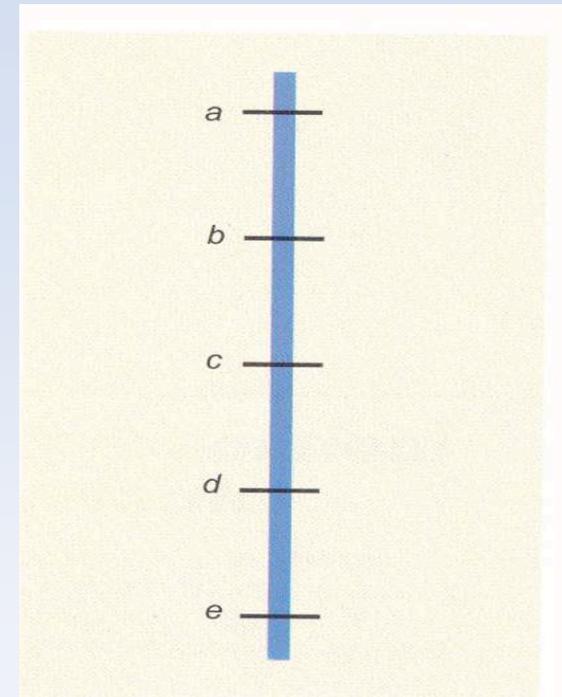
Salv. ***E pur sono tanto false e impossibili quanto che il moto si faccia in un istante: ed eccovene chiarissima dimostrazione***

# La velocità dipende dall'altezza?

Da una lettera di Galileo all'amico Paolo Sarpi (16 ottobre 1604) ... *il principio è questo: che il mobile naturale vada crescendo di velocità con quella proporzione che si discosta dal principio del suo moto.*



Paolo Sarpi.



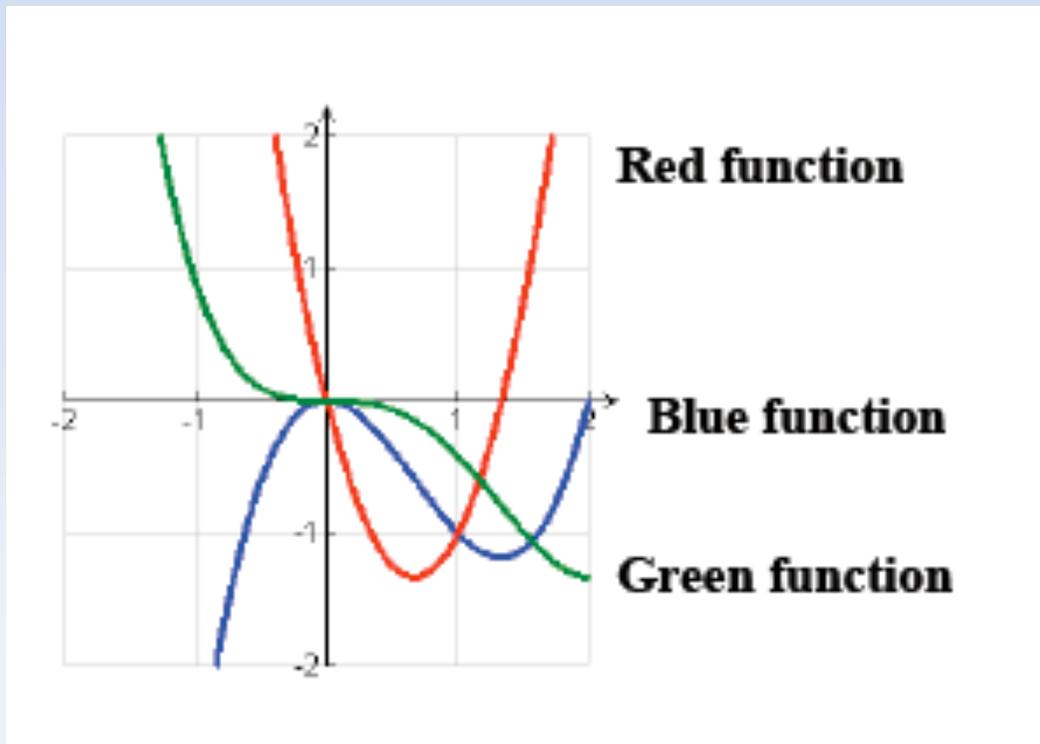
## Ipotesi interpretativa

1. Questo fenomeno, anche se in forme diverse, è avvenuto in diverse classi, laddove l'attenzione alla **struttura argomentativa** di Galileo era stata curata.
2. L'esposizione a quel tipo di struttura argomentativa potrebbe aver generato questo **fenomeno collettivo**, attenzione non individuale, all'interno del **dibattito scientifico** della classe.
3. L'analisi andrebbe fatta ora alla luce del **quadro della razionalità** analizzando i tre aspetti del modello di Habermas

## PROBLEMA APERTO: e' possibile mediare una forma di ragionamento?

Un protocollo e un articolo interessante: ARZARELLO & SABENA

META-COGNITIVE UNITY IN INDIRECT PROOFS (Arzarello & Sabena, 2011 CERME 7)



*The drawing shows the graphs of: a function  $f$ , its derivative, one of its antiderivatives. Identify the graph of each function, and justify your answer.*

## La risposta di uno studente : se fosse....

Partendo dalla funzione rossa, **ho cercato** tra le altre due una sua possibile primitiva. **Ho notato** che nel punto  $x=0$  la funzione rossa tocca il piano delle ascisse, **quindi** ha ordinata  $0$  e **perciò** una sua primitiva **dovrebbe avere** in  $x=0$  pendenza nulla, ma sia la funzione verde sia quella blu hanno pendenza  $=0$ ; **quindi ho visto** che la funzione rossa ha un punto di minima. **Ho cercato** fra le altre due funzioni quella che presentava un punto di flesso. Solo la funzione blu ce l'ha, **per accertarmi ho visto** che quando la funzione rossa torna a toccare il piano delle ascisse solo la funzione blu ha  $p=0$  per cui la funzione rossa è una derivata della funzione blu. Dopo **ho confrontato** la funzione rossa con quella verde, ma la funzione verde non può essere una derivata di quella rossa, **perché** nella prima parte dove la funzione rossa decresce, una sua derivata **dovrebbe avere** segno negativo, ma la funzione verde ha segno positivo, **perciò** la funzione rossa è sicuramente  $f'(x)$  e di conseguenza la sua primitiva (quella blu) è  $f(x)$  e la funzione verde è la primitiva di  $f(x)$  quindi  $F(x)$

Il grafico mostra una funzione rossa che tocca l'asse delle ascisse in un punto di minimo. Si cerca una primitiva tra due funzioni, una verde e una blu. Si nota che la funzione rossa ha pendenza zero in  $x=0$ , quindi la sua primitiva dovrebbe avere pendenza zero in  $x=0$ . Si confrontano le pendenze delle due funzioni candidate in  $x=0$  e si conclude che la funzione verde non può essere la primitiva perché la funzione rossa decresce in quella regione, quindi la sua derivata dovrebbe avere segno negativo, mentre la funzione verde ha segno positivo. Si conclude che la funzione rossa è  $f'(x)$  e la funzione blu è  $f(x)$ , mentre la funzione verde è  $F(x)$ .

## **META-COGNITIVE UNITY (Arzarello & Sabena)**

The distinction between the ground level and the meta-level drawn from the Boero et al. (2010) model may be very useful to investigate the proving processes related to indirect proof. Basing on such a distinction, we introduce the notion of

*Meta –cognitive unity, as a cognitive unity between the two levels of argumentation described above, specifically between the teleological component at the meta-level and the epistemic component at the ground level.*

## Le conclusioni degli autori

As far as concerns didactic consequences, our approach suggests **a possible way for teaching indirect proofs**, namely in **making explicit the teleological dimension** that can be developed in any reasoning made by the students. In particular it should be important to cultivate the idea of the **rationality of impossible worlds** related to the indirect arguments discussing with the students the intertwining between the teleological control and the epistemic knowledge starting from concrete examples produced by the same students.

L'analisi degli autori è molto intrigante e , a mio avviso, importante.

Quel protocollo può anche essere osservato nel suo insieme come forma argomentativa: **sembra un dialogo interiore espresso in forma indiretta** e sono presenti le tre componenti: **epistemica, teleologica ( fortissima) e anche comunicativa.**

## **DUE DOMANDE per la discussione**

a) Il dialogo di Galileo e i dialoghi dei ragazzi potrebbero essere letti alla luce dell'ipotesi **di unità meta-cognitiva di A&S?**

b) E' possibile, pensando al gioco VEG, adeguato alle età dei ragazzi, **mediare forme argomentative come l'esempio presentato da A& S?** Oppure chi ce l'ha ce l'ha e gli altri pazienza?

# GRAZIE



Rimini Seminario nazionale 2011