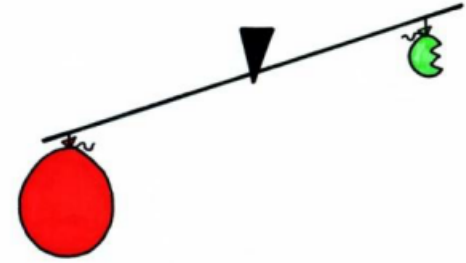


IX Convegno

DI.FI.MA.

10 Ottobre 2019



IL PESO DELL'ARIA: rappresentazioni mentali e indagini sperimentali nella scuola primaria

¹Anna Delfino, ¹Matteo Leone, ²Marta Rinaudo

Università degli Studi di Torino

¹Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione

²Dipartimento di Fisica



Focus della ricerca



1

Indagare le
rappresentazioni
mentali sul peso
dell'aria

2

Indagare la
giustificazione che gli alunni
danno all'osservazione
dell'esperimento:
che tipo di ipotesi
avanzano?

3

Indagare se quanto
fatto attraverso una
didattica laboratoriale
viene appreso e mobilitato
anche in contesti diversi,
fornendo un secondo
esperimento a distanza
di tempo

Il campione



Classi terze di tre scuole primarie:

1. I.C. Rivalta di Torino – Scuola Primaria Italo Calvino: 3° A e 3° B
2. I.C. Sandro Pertini – Scuola Primaria Duca degli Abruzzi: 3° A e 3° B
3. D.D. Novaro – Scuola Primaria Carlo Levi: 3° A e 3° B



Campione intero: 120 alunni di terza primaria

Gli esperimenti



1. L'esperimento dei palloncini



2. L'esperimento della bottiglia



1. L'esperimento dei palloncini



MATERIALI

-Bilancia a braccia uguali
-Palloncini

-Pompa per palloncini
-Spillo

PROCEDIMENTO

Gonfiare i palloncini con la stessa quantità d'aria utilizzando la pompa e appenderli alle braccia della bilancia

Assicurarsi che la bilancia sia in equilibrio con entrambi i palloncini gonfi

Scoppiare un palloncino con lo spillo

2. L'esperimento della bottiglia



MATERIALI

- Bottiglia di plastica da 2 l
- Valvola per camere ad aria da biciclette installata nel tappo della bottiglia
- Pompa per biciclette
- Bilancia per alimenti

PROCEDIMENTO

Chiudere bene la bottiglia con il tappo e pesarla sulla bilancia

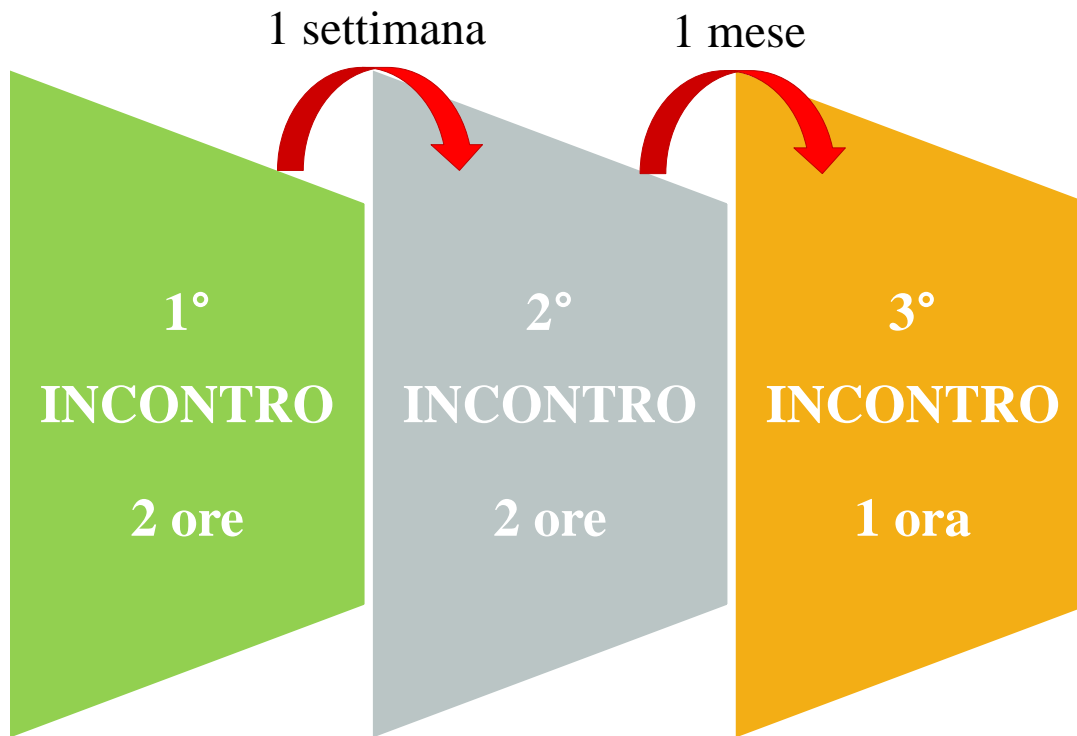
Pompate dell'aria all'interno della bottiglia e pesarla sulla bilancia

Aprire il tappo della bottiglia e pesarla sulla bilancia

La sperimentazione



TEMPI → 3 incontri per classe



1° incontro



Attività
introduttiva sulla
bilancia



Presentazione
situazione iniziale
dell'esperimento



Somministrazione
pretest

La bilancia
si inclinerà?

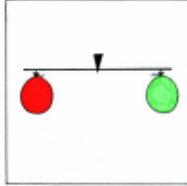


1° incontro



NOME:..... SCUOLA:.....
CLASSE:..... DATA:.....

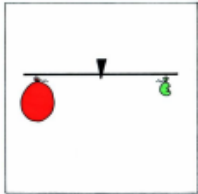
ALLA BILANCIA "A BRACCIA UGUALI" SONO STATI APPESI DUE PALLONCINI GONFI D'ARIA, UNO ROSSO E UNO VERDE.



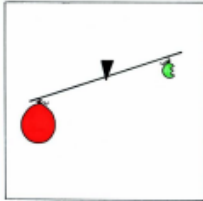
SE CON UNO SPILLO SCOPPIAMO IL PALLONCINO VERDE, COSA SUCCEDDE ALLA BILANCIA?

• Crocetta cosa succede alla bilancia secondo te:

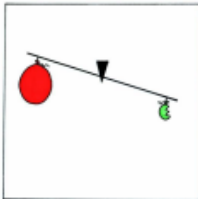
A LA BILANCIA RIMANE IN EQUILIBRIO



B LA BILANCIA SI INCLINA VERSO IL PALLONCINO ROSSO



C LA BILANCIA SI INCLINA VERSO IL PALLONCINO VERDE



D

(Propongo un'altra soluzione)



Attività
introduttiva sulla
bilancia



Presentazione
situazione iniziale
dell'esperimento

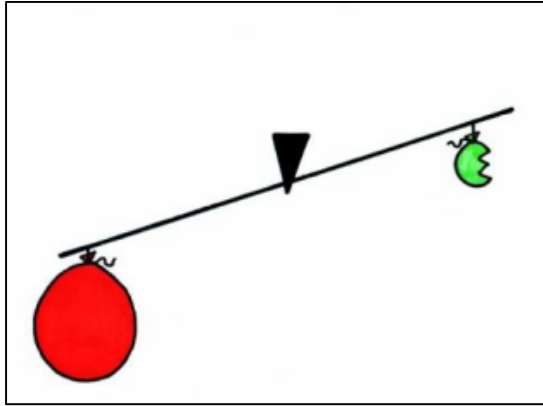


Somministrazione
pretest

HO SCELTO L'OPZIONE PERCHE':

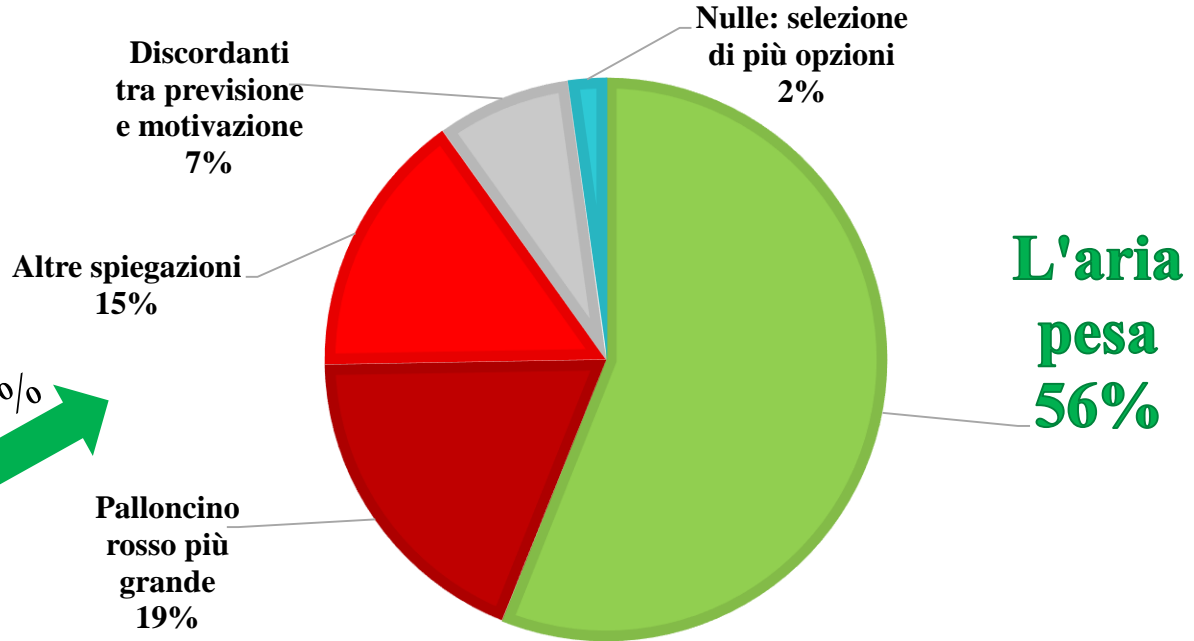
- Crocetta la motivazione che spieghi la tua scelta:
 - Il palloncino rosso è più pesante di quello verde perché è più grande.
 - Il palloncino rosso è meno pesante di quello verde perché dentro c'è l'aria che è leggera.
 - Il palloncino rosso è più pesante di quello verde perché dentro c'è l'aria che pesa.
 - Il palloncino rosso e quello verde hanno lo stesso peso perché l'aria non pesa.
 - Altra spiegazione:

1° incontro – risultati ottenuti



77%

Di questo 77%



Il 43% dell'intero campione ipotizza e giustifica correttamente

2° incontro



Ripresa della situazione iniziale dell'esperimento dei palloncini e scoppio del palloncino.



Somministrazione test d'ipotesi



Verifica delle ipotesi tramite esperimenti minori



Conclusione: l'aria pesa.
Rielaborazione dell'esperimento

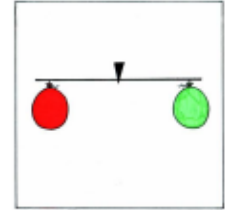
NOME

SCUOLA

CLASSE

DATA

ALLA BILANCIA "A BRACCIA UGUALI" ABBIAMO APPESO DUE PALLONCINI GONFI D'ARIA, UNO ROSSO E UNO VERDE.



SCOPPIANDO IL PALLONCINO VERDE, COS'E' SUCCESSO ALLA BILANCIA?

- Per favore, disegna



SECONDO TE, PERCHE'?

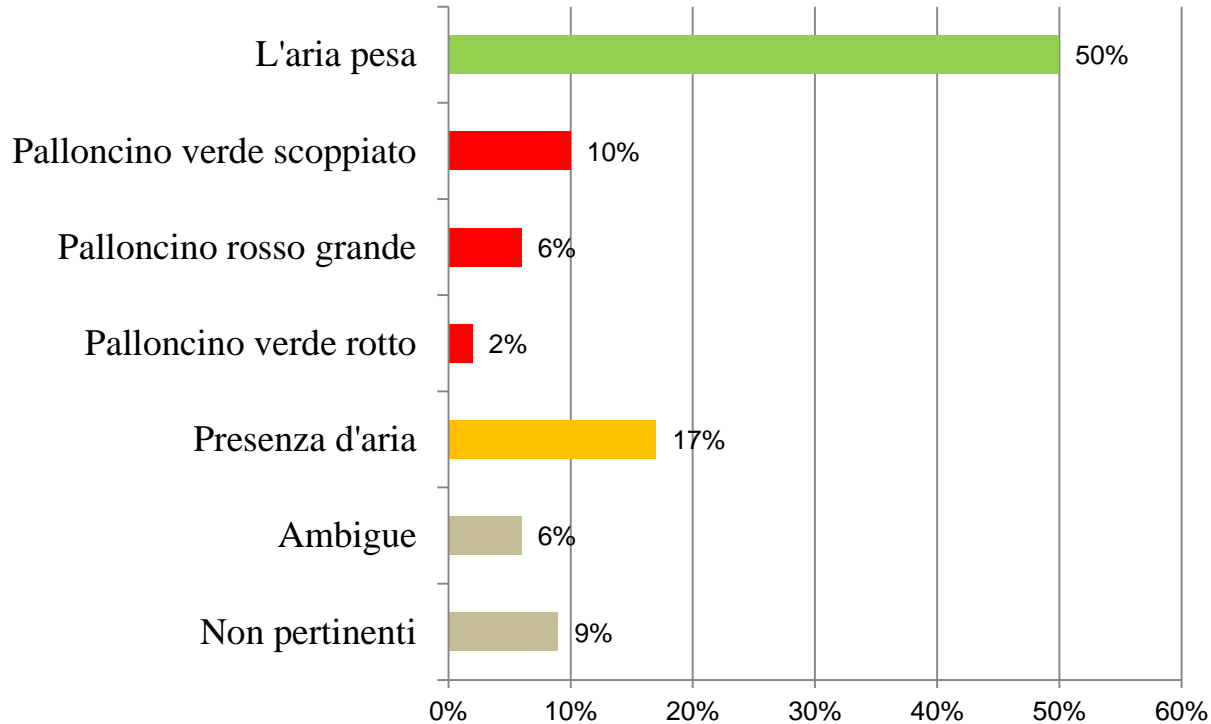
.....
.....
.....



2° incontro – risultati ottenuti



PERCHÈ LA BILANCIA SI INCLINA?



«Perché l'aria pesa: il palloncino rosso contiene aria, l'aria del palloncino verde invece si è diffusa nell'aria.»

«Perché l'aria è uscita fuori e il palloncino è rotto e quello rosso è maggiore e quindi la bilancia non è stabile.»

«Perché non essendoci l'aria nel palloncino verde il palloncino rosso si è sbilanciato.»

“E' successo questo fenomeno perché il palloncino con già queste braccia di legno si inclina verso il palloncino gonfio.”

3° incontro



Presentazione dei materiali
del secondo esperimento



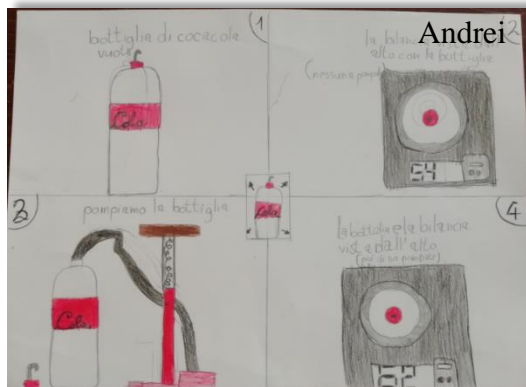
Attuazione
dell'esperimento della
bottiglia fino al gonfiaggio
della bottiglia



Somministrazione del test
di verifica

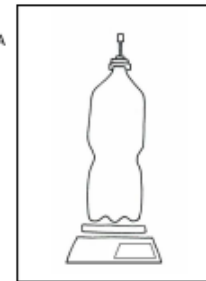


Conclusione
dell'esperimento della
bottiglia



NOME: SCUOLA:
CLASSE: DATA:

CON LA BILANCIA PER ALIMENTI PESIAMO UNA
BOTTIGLIA DI PLASTICA BEN CHIUSA.



SE CON UNA POMPA METTIAMO DELL'ARIA DENTRO LA BOTTIGLIA E LA PESIAMO DI
NUOVO CON BILANCIA, COSA TI ASPETTI CHE SUCCEDA?

.....
.....
.....

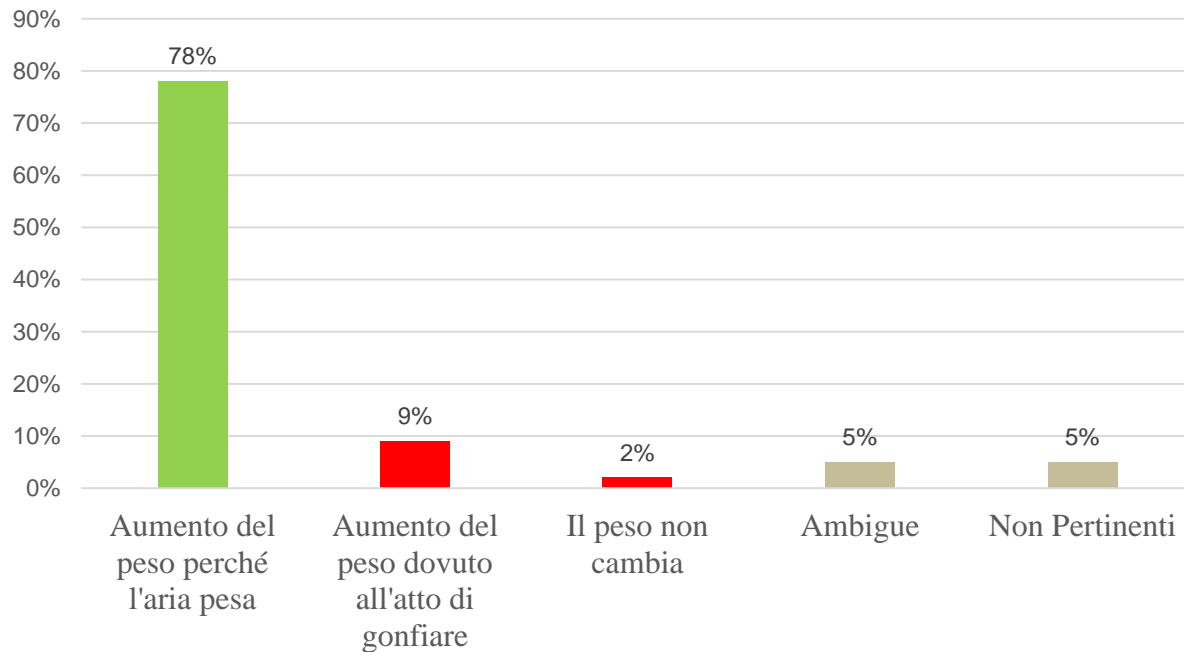
PERCHE'?

.....
.....
.....

3° incontro – risultati ottenuti



COSA SUCCEDDE ALLA BOTTIGLIA?



«Mi aspetto che se con una pompa d'aria gonfio la bottiglia diventa più pesante perché mettiamo più aria dove c'è già dell'aria quindi diventa più pesante.»

«Secondo me succede che la bottiglia pesi di più perché l'aria che abbiamo messo con la pompa fa pesare la bottiglia quindi il numero della bilancia sarà più grande.»

“Mi aspetto che se abbiamo con la pompa gonfiato dentro la bottiglia e la mettiamo sulla bilancia pesa di più perché l'abbiamo gonfiata la bottiglia con la pompa.”

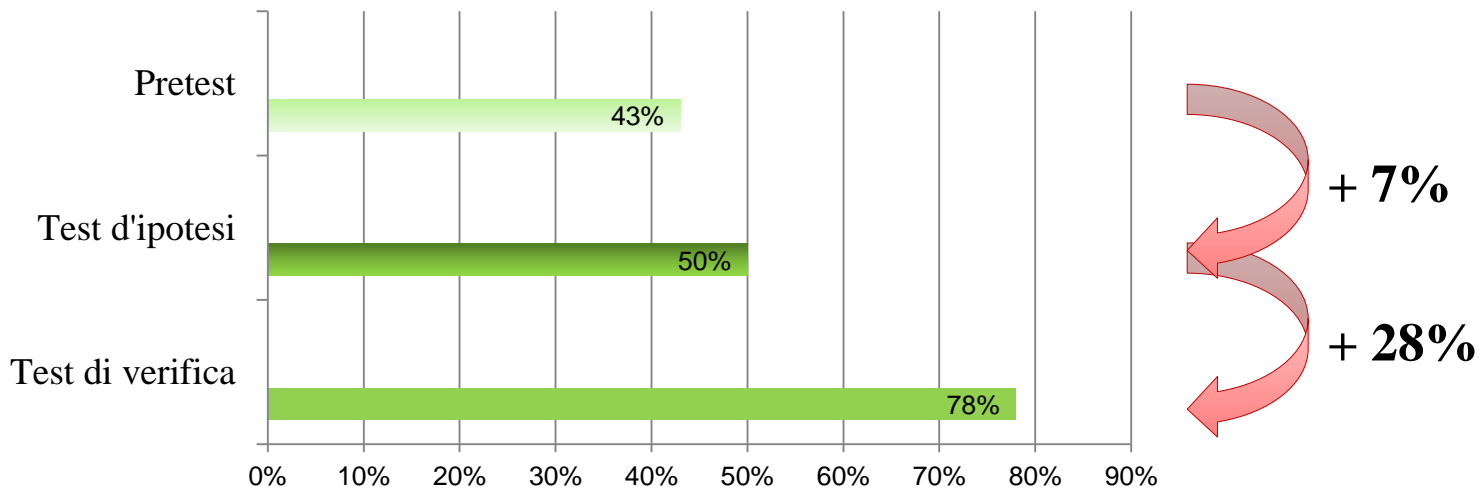
“Che la bilancia pesa la bottiglia perché la bilancia serve a pesare gli oggetti.”

Conclusione



Confrontando le percentuali di risposte corrette dei tre test somministrati, emerge quanto segue:

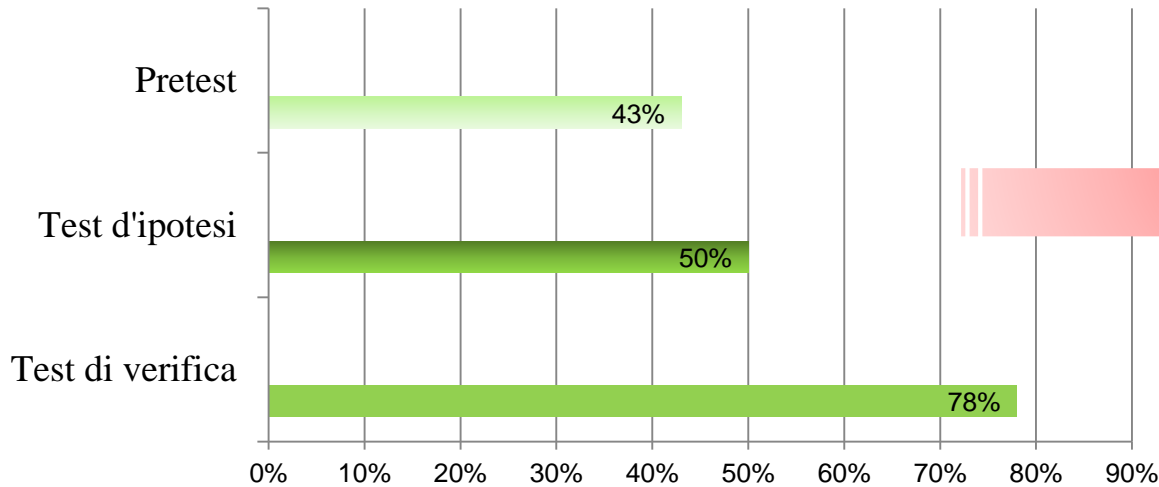
L'aria pesa! Andamento risposte corrette



Conclusione



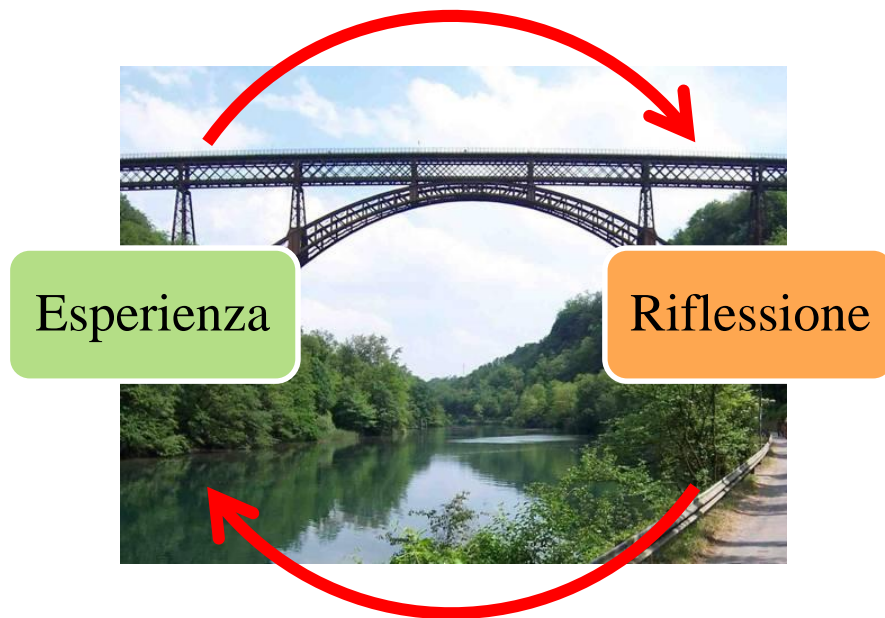
L'aria pesa! Andamento risposte corrette



Conclusione



Insegnante ponte



Conclusione



In sintesi ...

Ad una didattica laboratoriale è necessario affiancare una didattica tradizionale che permetta l'elaborazione e una metacognizione di quanto svolto e, viceversa, una didattica tradizionale senza la possibilità di sperimentare quanto appreso produce conoscenza fine a sé stessa.

*«Un insegnante degno di questo nome non inquadra,
non uniforma, non produce scolari,
ma sa animare il desiderio di sapere.»*

(Recalcati, L'ora di lezione)



Grazie
per l'attenzione

Bibliografia



- Allasia D., Montel V. & Rinaudo G. (2004), *La fisica per maestri*, edizione libera cortina Torino, Torino.
- Amaldi U. (2011), *La fisica di Amaldi 1-2: Idee ed esperimenti*, Zanichelli, Bologna.
- Brook A. & Driver R. (1989), *Progression in science: the development of pupils' understanding of physical Characteristics of air across the age range 5-16 years*, Children's learning in science project.
- Castoldi M. (2012), *Progettare per competenze: Percorsi e strumenti*, Carocci, Roma.
- Corni F. (2013), *Le scienze nella prima educazione: Un approccio narrativo a un curriculum interdisciplinare*, Erikson, Modena e Reggio Emilia.
- Dewey (1916), (trad. it. Agnoletti E. E. & Paduano P., 2012), *Democrazia e educazione*, Sansoni, Milano, 2012.
- Domenici G. (2003), *Manuale della valutazione scolastica*, LaTerza, Roma.
- Driver R. (2000), *Children's ideas in science*, Open University Press, Milton Keynes, Philadelphia.
- Laurenzi F. & Patrioli L. (2016), *Piccoli esperimenti in famiglia*, Gremese Roma.
- Mazzoldi P., Nigro M. & Voci C. (2014), *Fisica: Seconda edizione*, EdiSES, Napoli.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012), *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, reperibile presso il sito: http://www.indicazioninazionali.it/wp-content/uploads/2018/08/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf
- Toys from Trash.(n.d), *Air has weight*, reperibile presso il sito: <http://www.arvindguptatoys.com/toys/Airhasweight.html>