



# Didattica e storia della fisica attraverso gli strumenti: il caso del Liceo Gioberti di Torino

Maddalena Nicola<sup>2</sup>, Matteo Leone<sup>1</sup>, Marta Rinaudo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Filosofia e scienze dell'educazione, Università degli studi di Torino

<sup>2</sup>Dipartimento di Fisica, Università degli studi di Torino

# Storia

Catalogazione  
degli strumenti



Analisi inventari

# Didattica

Laboratori  
didattici



Analisi questionari  
e interviste



# Perché il Liceo Gioberti?

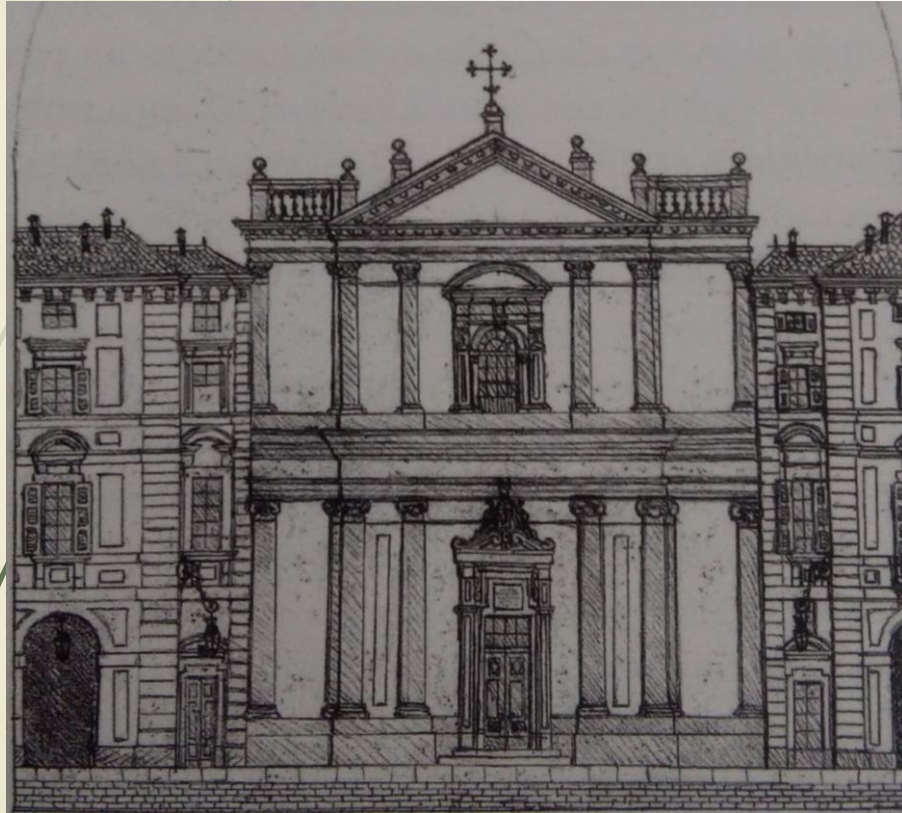
- ▶ i licei classici, essendo i **licei più antichi**, hanno le collezioni di strumenti più antiche
- ▶ ha una collezione **ampia** e ordinata
- ▶ gli insegnanti hanno dato disponibilità a **collaborare**



Pendolo di Huygens (sopra) e pila a corona di tazza (sotto)



# Un po' di storia

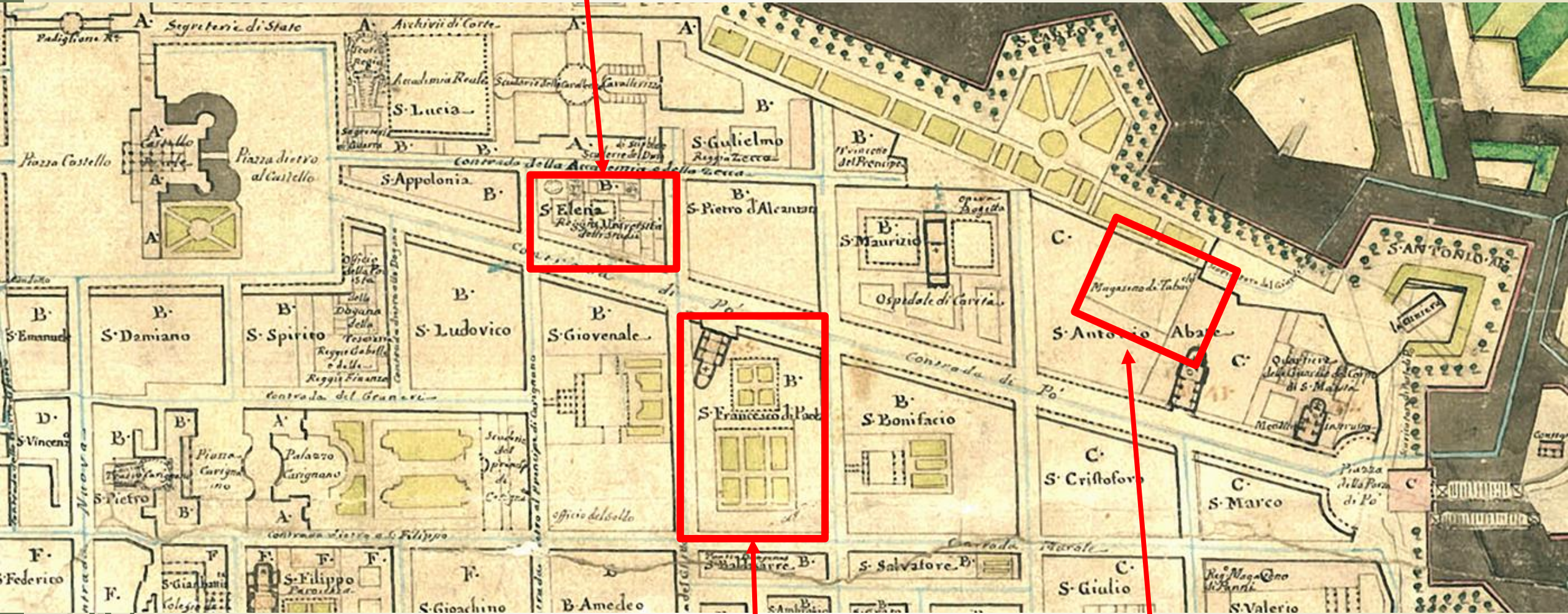


*Via Po 18, prima sede del Liceo Gioberti*

- 1822: nasce il **collegio San Francesco da Paola** in contrada Po
- 1859: con la Legge Casati l'istruzione superiore viene suddivisa in 5 anni di Ginnasio e 3 anni di Liceo
- **1865**: con la Legge Natoli **nascono i primi 68 licei del Regno d'Italia**. Il collegio San Francesco da Paola diventa il Liceo Classico Vincenzo Gioberti
- 1926: il liceo Gioberti raggiunge la sua sede attuale in via Sant'Ottavio



# Rettorato dell'Università



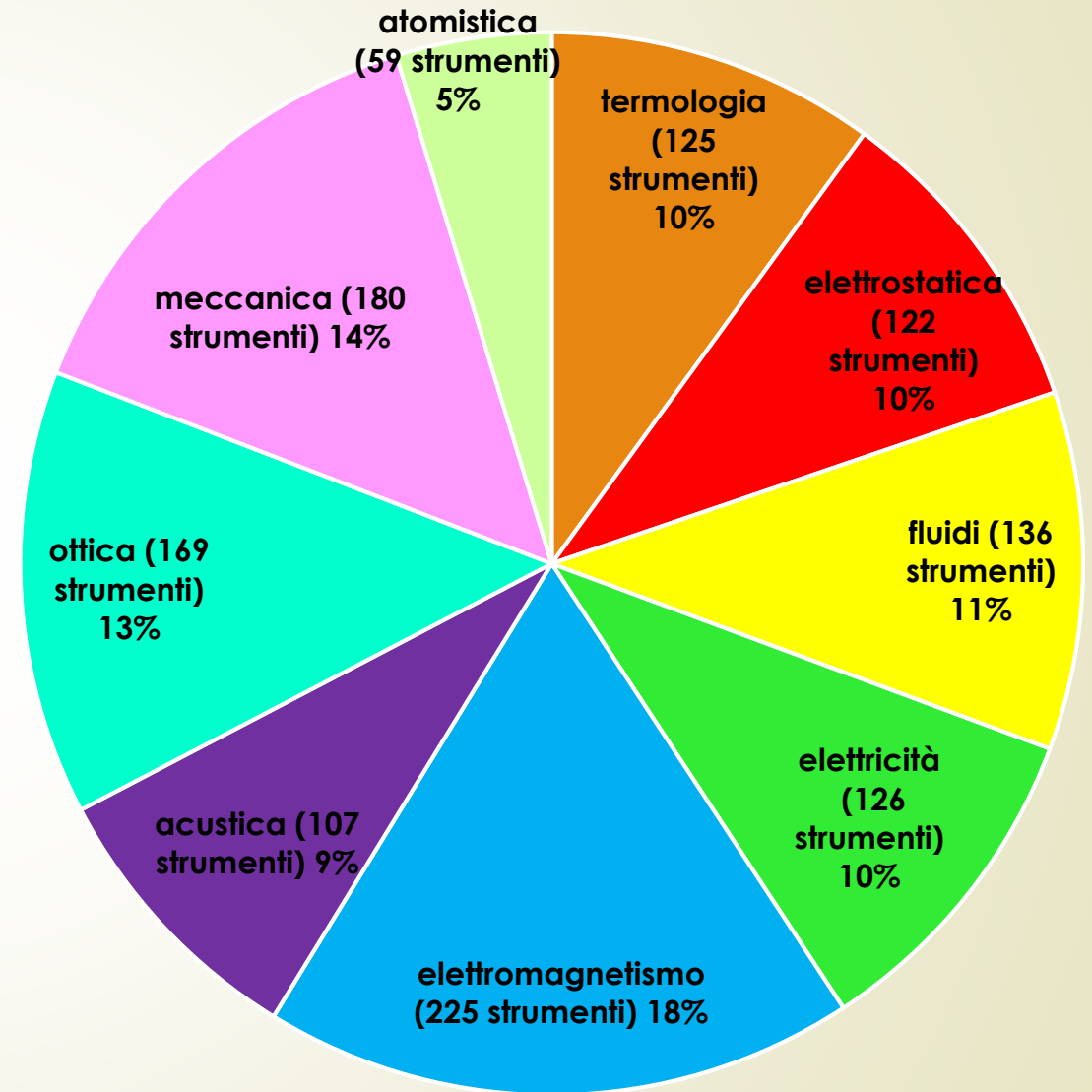
Prima sede del Liceo Gioberti

Attuale sede del Liceo Gioberti



# Il Gabinetto di Fisica

- L'allestimento si deve al professor Secondo Fava (1833-1890)
- la collezione comprende più di **1200 strumenti**, molti ancora utilizzabili e in buono stato
- prevalentemente ci sono strumenti di elettromagnetismo, meccanica e ottica



# Macchina di Ramsden

- Costruttore: Loiseau
- Data di costruzione: antecedente al 1870
- Tipologia: elettrostatica
- Materiali: ottone, vetro, metallo, legno, cuoio, seta



# Storia

Catalogazione  
degli strumenti



Analisi inventari

# Didattica

Laboratori  
didattici

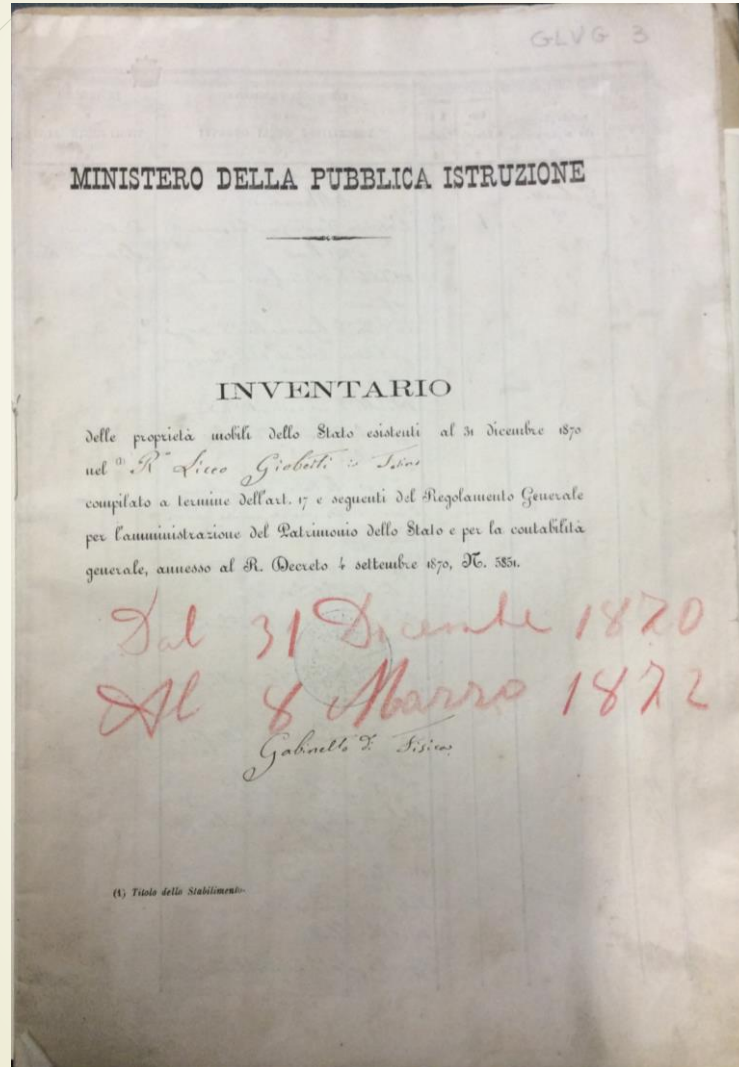


Analisi questionari  
e interviste



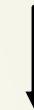


# Datazione degli strumenti



Copertina dell'inventario (GLVG 3) del 1870

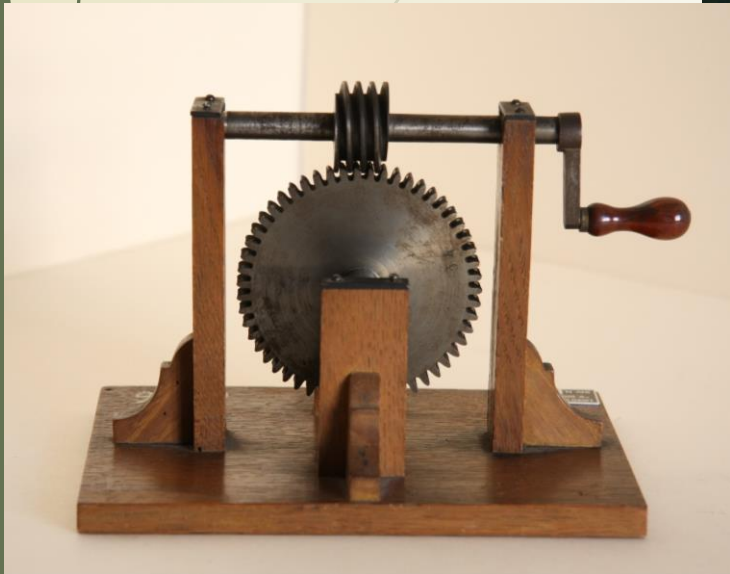
Tra tutti gli inventari presenti nell'archivio del Liceo, sono stati scelti i più antichi



È stato possibile stabilire con esattezza la datazione di circa **400 strumenti**

- **169 strumenti sono antecedenti al 1870**
- 67 strumenti sono stati acquistati tra il 1870 e il 1900
- 172 strumenti risalgono alla prima metà del XX secolo

Vite perpetua con  
ruota dentata

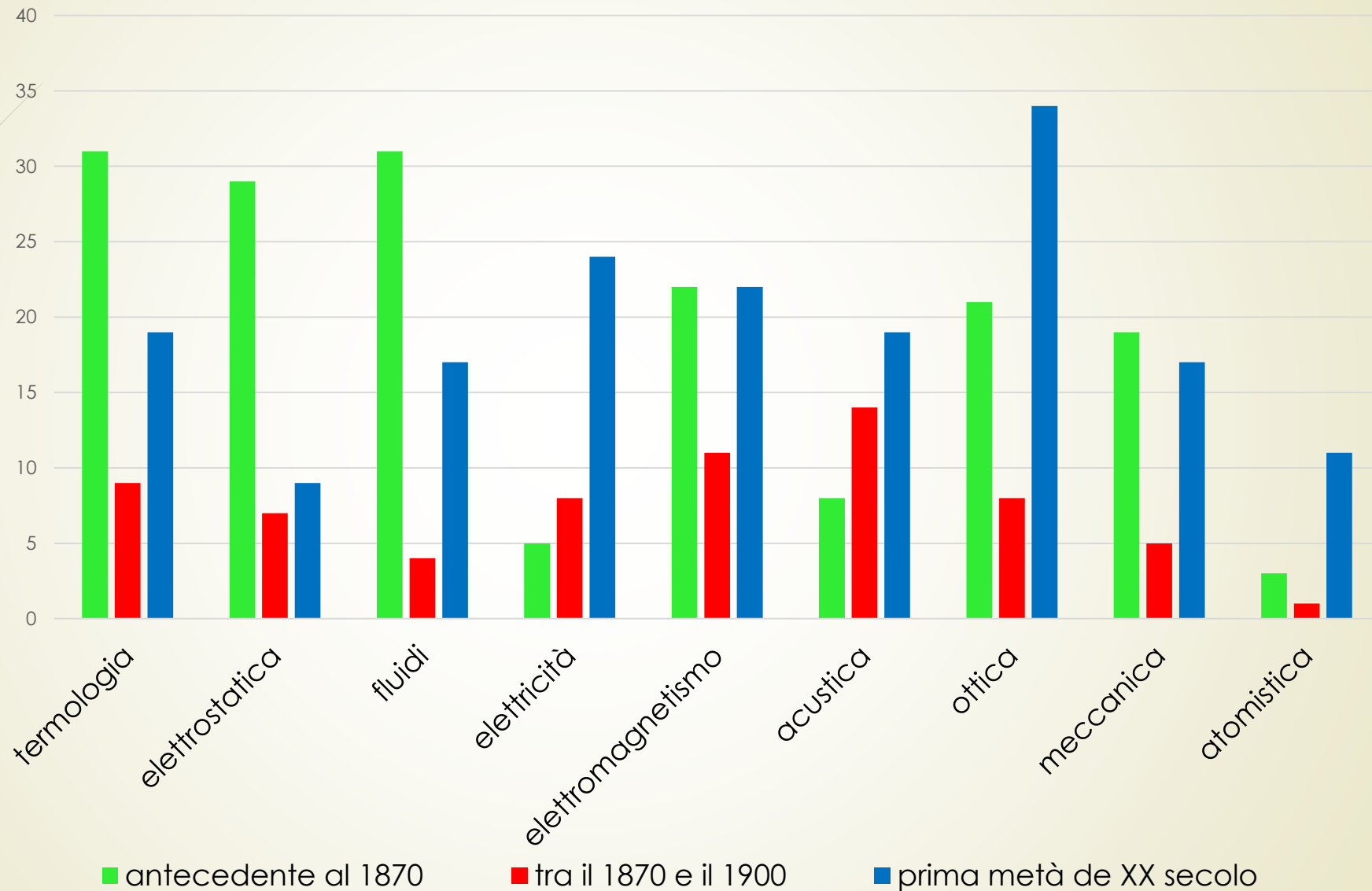


Vite sinjas fine con rodas dentadas

NUMERO Curtos progresivo	LUGAR DELLO STABILIMENTO ove trattano gli oggetti che si denominano	CLASSIFICAZIONE DEL		DENOMINAZIONE e DESCRIZIONE DEGLI OGGETTI	PROVENIENZA e TITOLI GIUSTIFICATIVI	QUANTITA' DEGLI OGGETTI per ogni eguale specie	CARATTERI DEGLI OGGETTI cioè se nuovi, mesti ed inseribili	VALORE ATTRIBUITO ad ogni oggetto, ed in complesso per la cose di eguale specie	TOTALITA' dei PREZZI	OSSERVAZIONI
		Categoria Principale	% del Sotto-Categoria							
1	Gabinetti S. S. S.	1	2	Mecanico Verniero Simultaneo del acciaio nella misura lineari	Dalla casa Luisen & Co					
2				M. Delle S. S. S. in legno macchiato e finissimo					7	
3				Cilindri S. S. S. in legno con l'oro S. S. S. questo per Simultaneo della S. S. S. per la misura in pollici					4	
4				M. Delle S. S. S. con assi e l'oro S. S. S.					2	
5				Apparato Simultaneo delle S. S. S. con ogni S. S. S.					7	
6				S. S. S. per la misura delle galleggianti					75	
7				Linee in metallo S. S. S. con assi e galleggianti con S. S. S.					20	
8				Verniero con assi e l'oro S. S. S. questo per la misura S. S. S.					10	
9				Vite sinjas fine con rodas dentadas in S. S. S.					10	
10				Simultaneo S. S. S. questo Simultaneo delle S. S. S.					12	
11				Apparato Simultaneo delle S. S. S. centrifugo					25	
12				S. S. S. per la misura dei metri					180	
13				Mechanico S. S. S. questo S. S. S. questo Simultaneo la misura S. S. S.					16	
14				Mechanico S. S. S.					25	
15				Tubo per la misura dei metri nel S. S. S.					100	
16				Mechanico S. S. S.					50	
17				Apparato per la misura galleggianti S. S. S.					50	
									900	

Inventario del 1870

## Raggruppamento strumenti per ambito e datazione





# Costruttori

## Loiseau

- ▶ Costruttore francese
- ▶ Molti degli strumenti più antichi della collezione del Gioberti sono attribuiti a lui



Calibro, Loiseau

## Dinastia Jest

- ▶ Enrico Federico Jest e il figlio Carlo sono stati "macchinisti" dell'Università di Torino
- ▶ Costruttori di strumenti scientifici
- ▶ Hanno realizzato la prima fotografia di Torino (1839)

Primo dagherrotipo di Torino



Batteria di bottiglie di Leida, Jest

# Storia

Catalogazione  
degli strumenti



Analisi inventari

# Didattica

Laboratori  
didattici



Analisi questionari  
e interviste



# Attività didattica

Incontro  
con i  
docenti

Scelta degli  
argomenti

Scelta delle  
classi

6 classi del quarto e 5  
del quinto anno (7  
docenti di fisica e  
matematica)

Questionari

Idee spontanee degli  
studenti

Legame con  
l'evoluzione  
storica del  
concetto

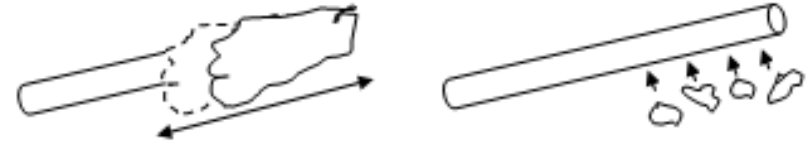


# Questionari

- ▶ somministrato agli studenti prima di cominciare l'attività
- ▶ indagare le idee spontanee degli studenti e osservare eventuale legame con l'evoluzione storica del concetto
- ▶ riproposto un paio di mesi dopo
- ▶ attività svolta con due classi del quinto anno

Data di nascita ..... Scuola .....

1. Una barretta di plastica viene strofinata ripetutamente con un panno di lana. Dopo aver avvicinato la penna a dei pezzettini di carta osserviamo che i pezzettini vanno ad attaccarsi alla penna.



Cosa pensi delle seguenti affermazioni? Ognuna di esse può essere vera o falsa.

V  F I pezzettini di carta esercitano un'attrazione nei confronti della barra

Motivazione: .....

V  F L'attrazione della carta è causata dal riscaldamento prodotto con lo strofinio

Motivazione: .....

V  F Dopo lo strofinio ai lati estremi della barretta ci sono cariche elettriche di segno opposto

Motivazione: .....

V  F Dopo lo strofinio su barretta e panno ci sono cariche elettriche di segno opposto

Motivazione: .....

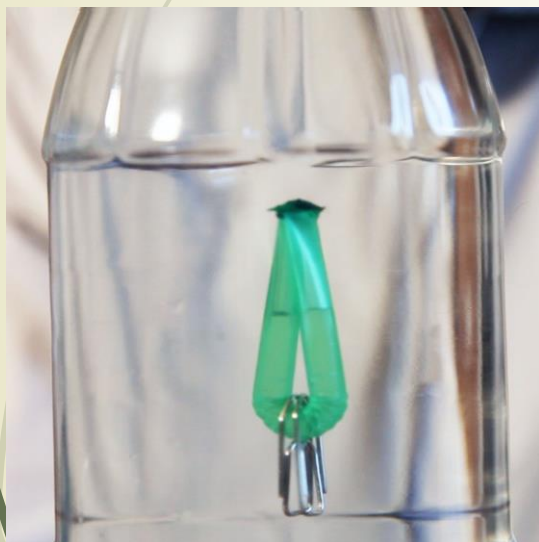
V  F I pezzettini di carta sono spinti verso la barretta dall'aria circostante

Motivazione: .....

V  F Quando la carta si avvicina alla barra su carta e barra ci sono cariche di segno opposto

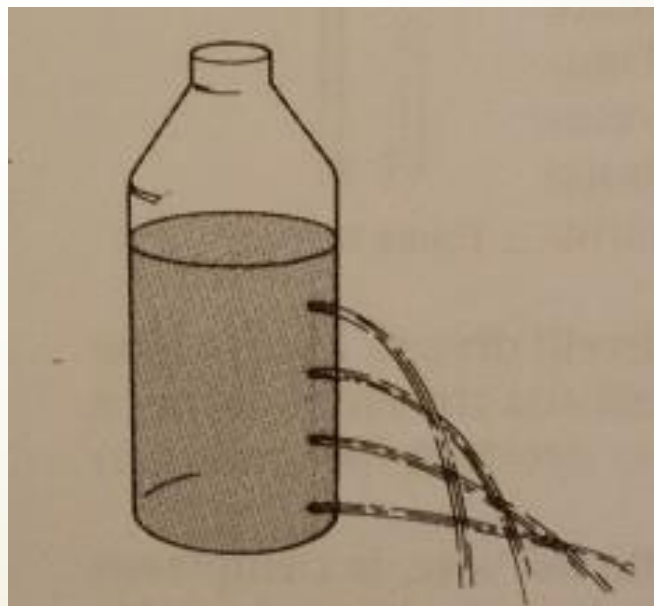
Motivazione: .....

Esperimenti dimostrativi sui fluidi con la pompa a vuoto, esperimento di Torricelli, costruzione del Diavoletto di Cartesio ed esperienze con le bottiglie forate per il quarto anno

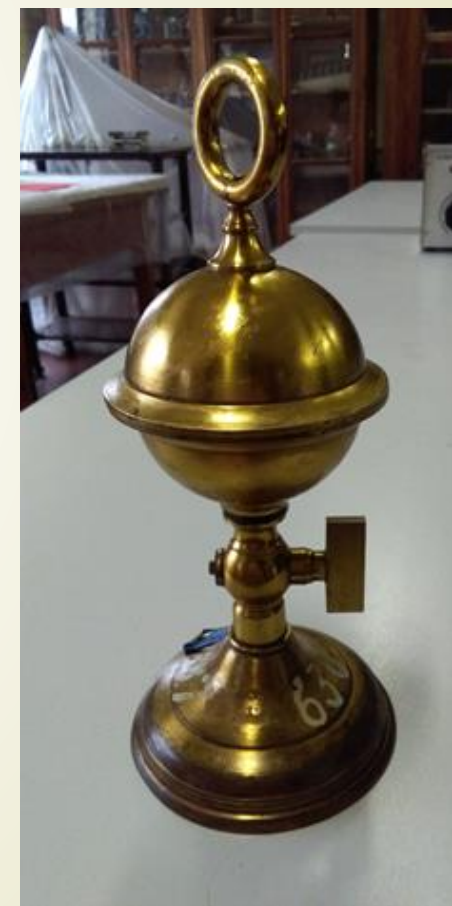


*Diavoletto di Cartesio*

Schema dimostrativo dell'esperienza con le bottiglie forate



Baroscopio



*Emisferi di Magdeburgo*



*Elettroscopio*



*Versorium*



*Bottiglie di Leida*



*Pila di Volta della collezione del Liceo*

Costruzione della Pila di Volta per il quinto anno



*Pila di Volta costruita dagli studenti*



Costruzione di versorium, elettroscopio e bottiglia di Leida per il quinto anno



# Storia

Catalogazione  
degli strumenti



Analisi inventari

# Didattica

Laboratori  
didattici

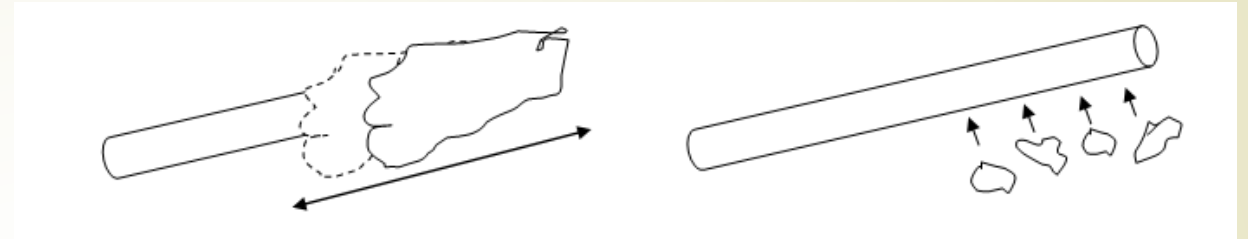


Analisi questionari  
e interviste



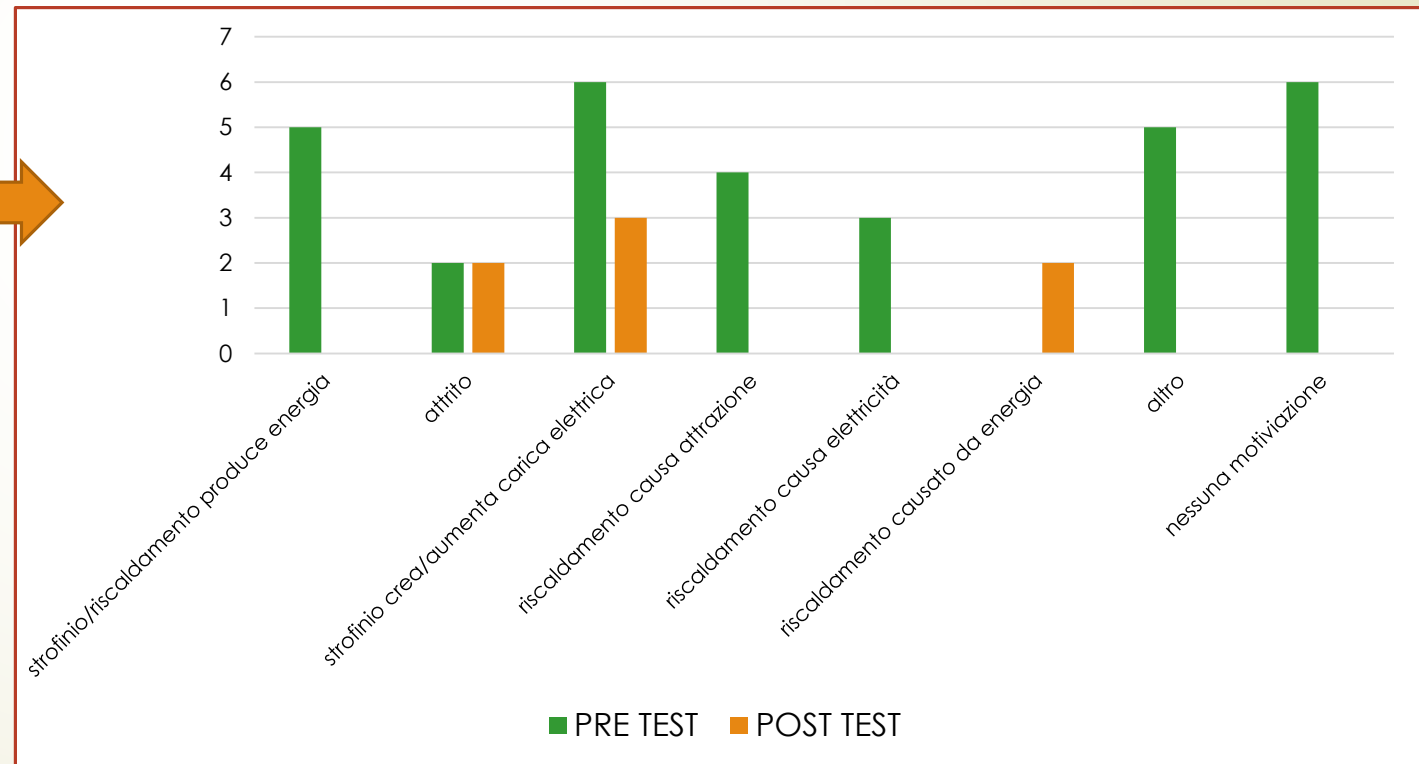
Una barretta di plastica viene strofinata ripetutamente con un panno di lana. Dopo aver avvicinato la barretta a dei pezzettini di carta, essi vanno ad attaccarsi alla penna

"L'attrazione della carta è causata dal riscaldamento prodotto con lo strofinio"



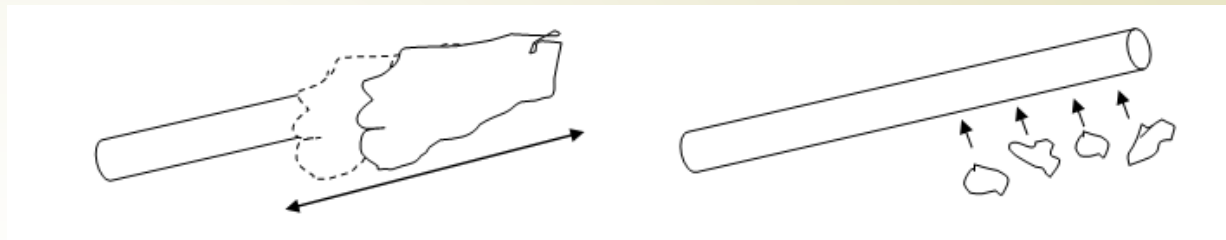
	Pretest	Post test
Campione totale	45	44
Vero	31	7
Falso	14	36
Nessuna risposta	0	1

"Amber's attraction is much assisted by warmth and friction" (Gerolamo Cardano, 1550).

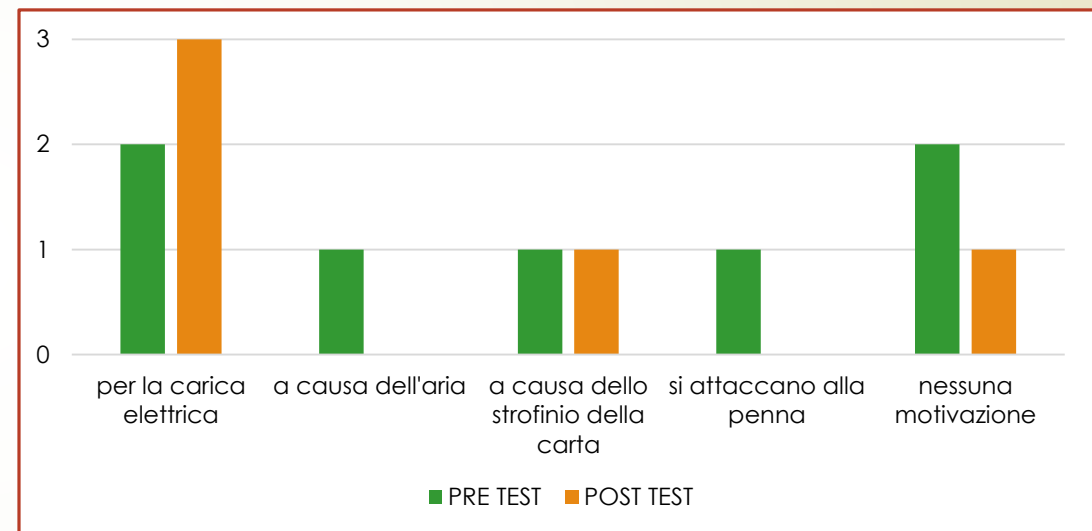


Una barretta di plastica viene strofinata ripetutamente con un panno di lana. Dopo aver avvicinato la barretta a dei pezzettini di carta, essi vanno ad attaccarsi alla penna

"I pezzettini di carta esercitano un'attrazione nei confronti della barra"



	Pretest	Post test
<b>Campione totale</b>	45	44
<b>Vero</b>	7	5
<b>Falso</b>	38	39



È la barra ad esercitare attrazione verso i pezzi di carta

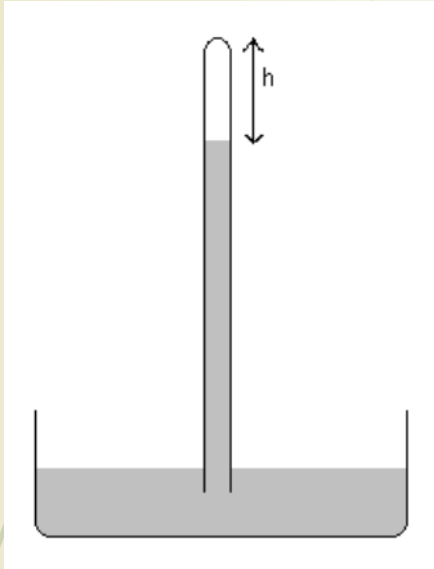
Principio di azione-reazione

"Amber is not attracted in turn by a straw" (Cardano)

"Credesi volgarmente, che l'ambra attiri a sé i corpi: ma questa è un'azione scambievole e niente più propria dell'ambra che de' medesimi corpi, da quali anch'essa è tirata, o per lo meno ella ad essi s'appiglia" (Accademici del Cimento)



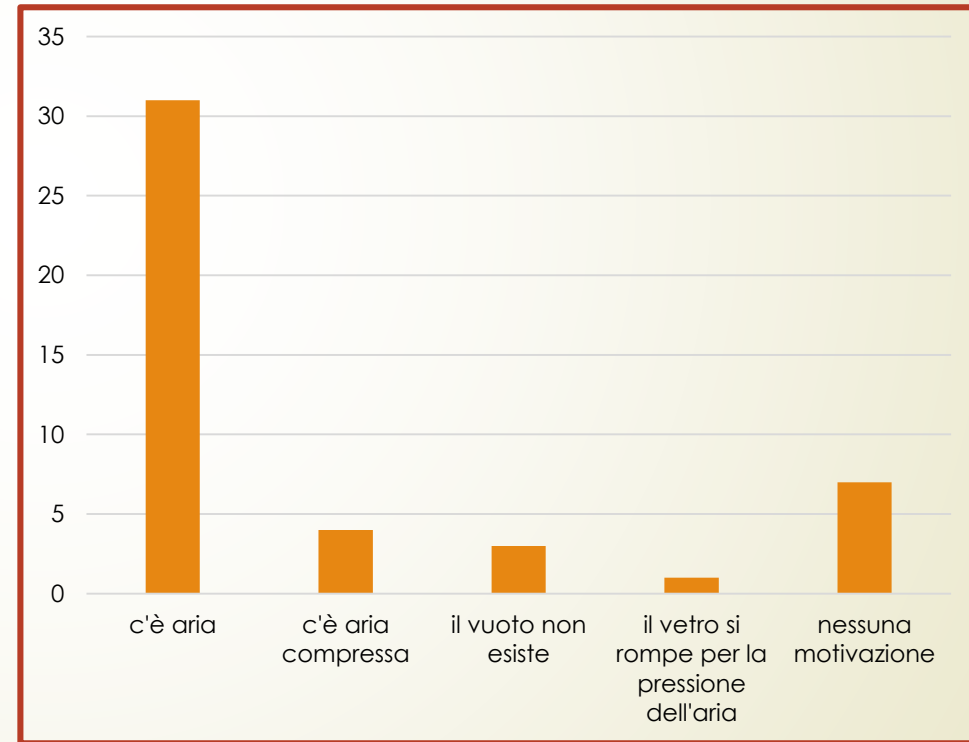
Nell'immagine a fianco è raffigurato il cosiddetto esperimento di Torricelli, dove un tubo di vetro contenente mercurio è capovolto su una bacinella contenente mercurio. Si osserva che il mercurio scende lungo il tubo solo fino a un certo punto.



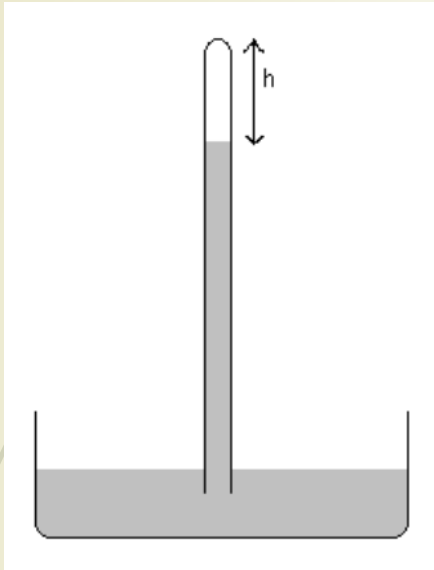
"Nello spazio dentro il tubo, sopra il mercurio, c'è il vuoto"

"*Natura abhorret a vacuo*"

<b>Campione totale</b>	106
<b>Vero</b>	60
<b>Falso</b>	46

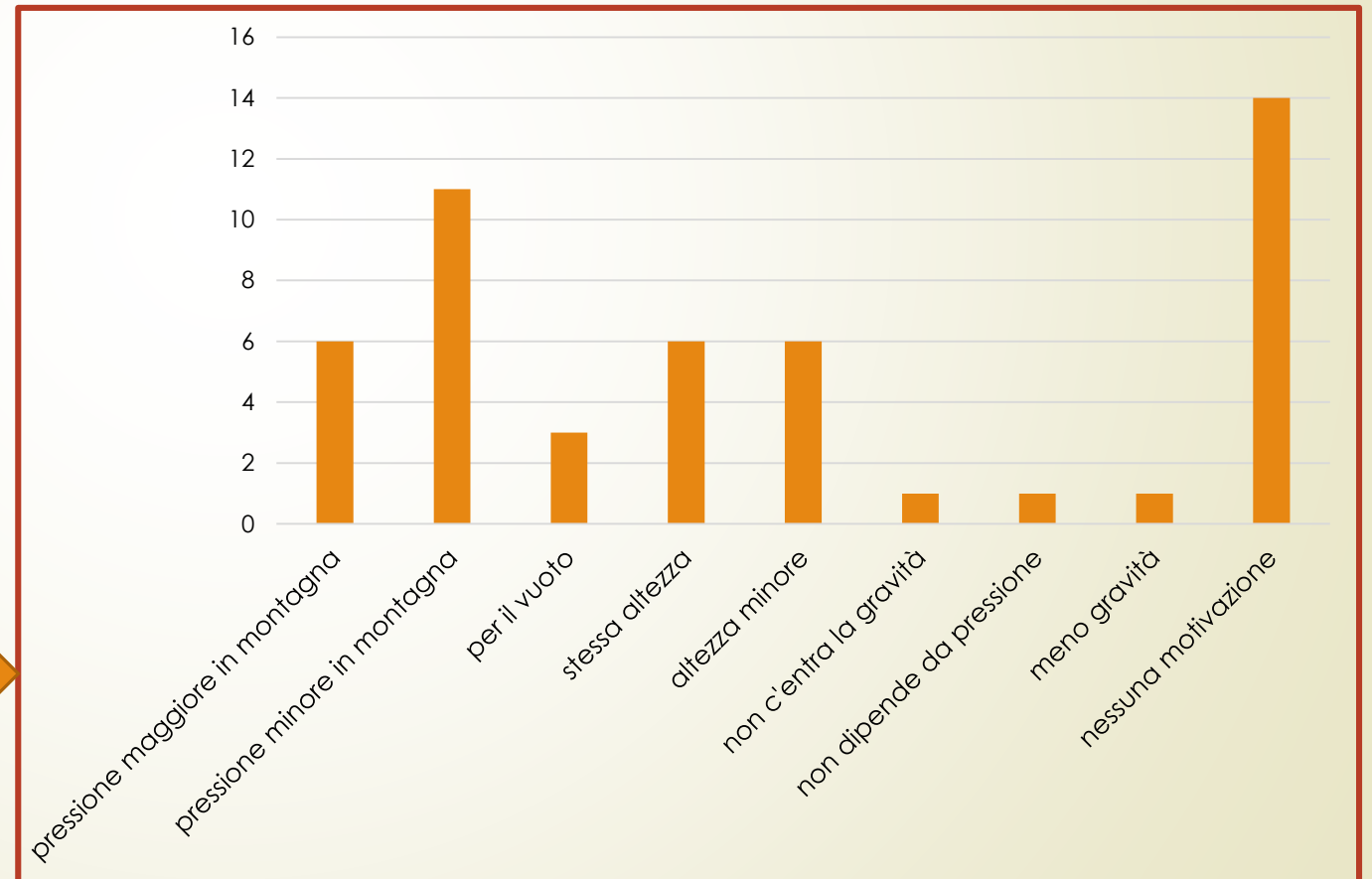


Nell'immagine a fianco è raffigurato il cosiddetto esperimento di Torricelli, dove un tubo di vetro contenente mercurio è capovolto su una bacinella contenente mercurio. Si osserva che il mercurio scende lungo il tubo solo fino a un certo punto.



"Se conducessi l'esperimento di Torricelli in alta montagna l'altezza h in figura sarebbe maggiore"

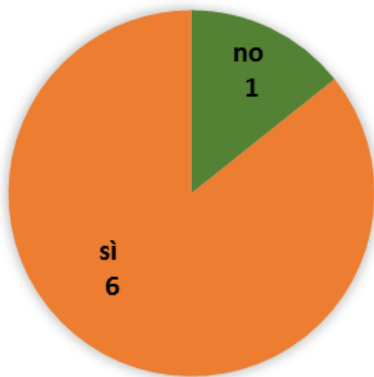
Campione totale	106
Vero	57
Falso	49



# Intervista docenti

"L'attività svolta ha favorito la comprensione degli argomenti perché gli studenti hanno potuto toccare con mano e capire concretamente i concetti"

**HA MAI UTILIZZATO L'APPROCCIO STORICO IN PRECEDENZA?**



Ma intendono soltanto note biografiche e lettura delle schede storiche sui libri di testo

"L'approccio storico è utile in un liceo classico perché gli studenti sono interessati alla storia. Permette di far capire l'evoluzione dei concetti"

Scala di Likert:

**1**=completo disaccordo, **2**=disaccordo, **3**=neutro, **4**=accordo, **5**=completo accordo

<b>È utile affiancare un approccio storico alla normale didattica</b>	<b>Valore medio</b>
per mostrare l'evoluzione storica della strumentazione	3,3
per evidenziare la relazione tra intuizione fisica e sviluppo della strumentazione	3,4
per motivare e incuriosire gli studenti	4,7



# Intervista studenti

Campione di 188  
studenti

Scala di Likert:

**1**=completo disaccordo, **2**=disaccordo, **3**=neutro, **4**=accordo, **5**=completo accordo

	Valore medio
gli argomenti dell'attività svolta sono stati interessanti	3,9
la <b>metodologia</b> utilizzata, che faceva riferimento alla storia, è stata efficace e interessante	3,7
l'approccio storico utilizzato per introdurre i concetti fisici è stato utile per comprendere meglio l'argomento	3,5
l'approccio storico utilizzato per introdurre i concetti fisici ha aumentato la tua curiosità verso la Fisica	3,1
la modalità laboratoriale viene utilizzata abitualmente dal tuo insegnante	3,2
l'approccio storico in fisica viene utilizzato abitualmente dal tuo insegnante	3,3



# Conclusioni

## Storia

- ▶ Dall'analisi degli inventari sono riuscita ad avere informazioni precedentemente non disponibili sulla datazione di una parte degli strumenti
- ▶ Circa 40% degli strumenti databili è sicuramente anteriore al 1870
- ▶ Dagli inventari si hanno informazioni aggiuntive (costruttori, stima del costo)

## Didattica

- ▶ Dall'analisi dei questionari è stato possibile evidenziare un legame tra le misconcezioni degli studenti e l'evoluzione storica dei concetti
- ▶ I docenti hanno espresso un parere positivo all'approccio storico, sia per quanto riguarda la comprensione degli argomenti sia per quanto riguarda l'interesse degli studenti
- ▶ Gli studenti hanno ritenuto le attività interessanti e utili