



106° CONGRESSO NAZIONALE  
SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA  
14-18 settembre 2020



UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI  
BIOLOGIA, ECOLOGIA  
E SCIENZE DELLA TERRA

DIBEST

# Educazione Civica Scientifica e Didattica della Fisica: un fertile connubio

**Peppino Sapia**

*Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra - Università della Calabria.*



## Vi parlerò di:

- **Educazione Civica Scientifica**
  - **Cos'è e perché è importante**
  - **Com'è percepita e (non) praticata**
  - **Situazione italiana**
- **Esempio di esperienza didattica con valenza ECS**  
(specialmente curvata verso l'Educazione alla salute)

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

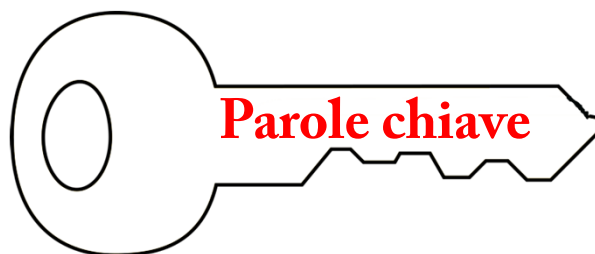
Cos'è

La Legge 20 agosto 2019, n. 92:

istituisce per il primo e secondo ciclo di istruzione l'**insegnamento trasversale** dell'**educazione civica**

(art.1)

*L'educazione civica contribuisce a formare cittadini responsabili e attivi e a promuovere la partecipazione piena e consapevole alla vita civica, culturale e sociale delle comunità.*



- *Partecipazione*
- *Consapevolezza*
- *Responsabilità*

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

Nella tradizione nel nostro Paese...

... l'**educazione civica** è  
percepita (e vissuta)  
come:

- afferente in maniera pressoché esclusiva all'area **storico-giuridico-economica**;
- certo **estranea** all'area **scientifico-tecnologica**;

... percezione  
codificata nei  
«sacri testi»...

**L. 92/2019, art. 2, co. 4**

*“Nelle scuole del secondo ciclo, l'insegnamento è affidato ai docenti abilitati all'insegnamento delle discipline giuridiche ed economiche”*

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

**Poniamoci una domanda**



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

È possibile educare alla... ?

cittadinanza

- *Partecipata*
- *Consapevole*
- *Responsabile*



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

È possibile educare alla... ?

... senza il coinvolgimento pieno ed esplicito degli ambiti disciplinari scientifico/tecnici...

cittadinanza

- *Partecipata*
- *Consapevole*
- *Responsabile*



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

È possibile educare alla... ?

... senza il  
coinvolgimento pieno  
ed esplicito degli  
ambiti disciplinari  
scientifico/tecnici...

... in **QUESTO**  
Mondo... ?

cittadinanza

- Partecipata
- Consapevole
- Responsabile

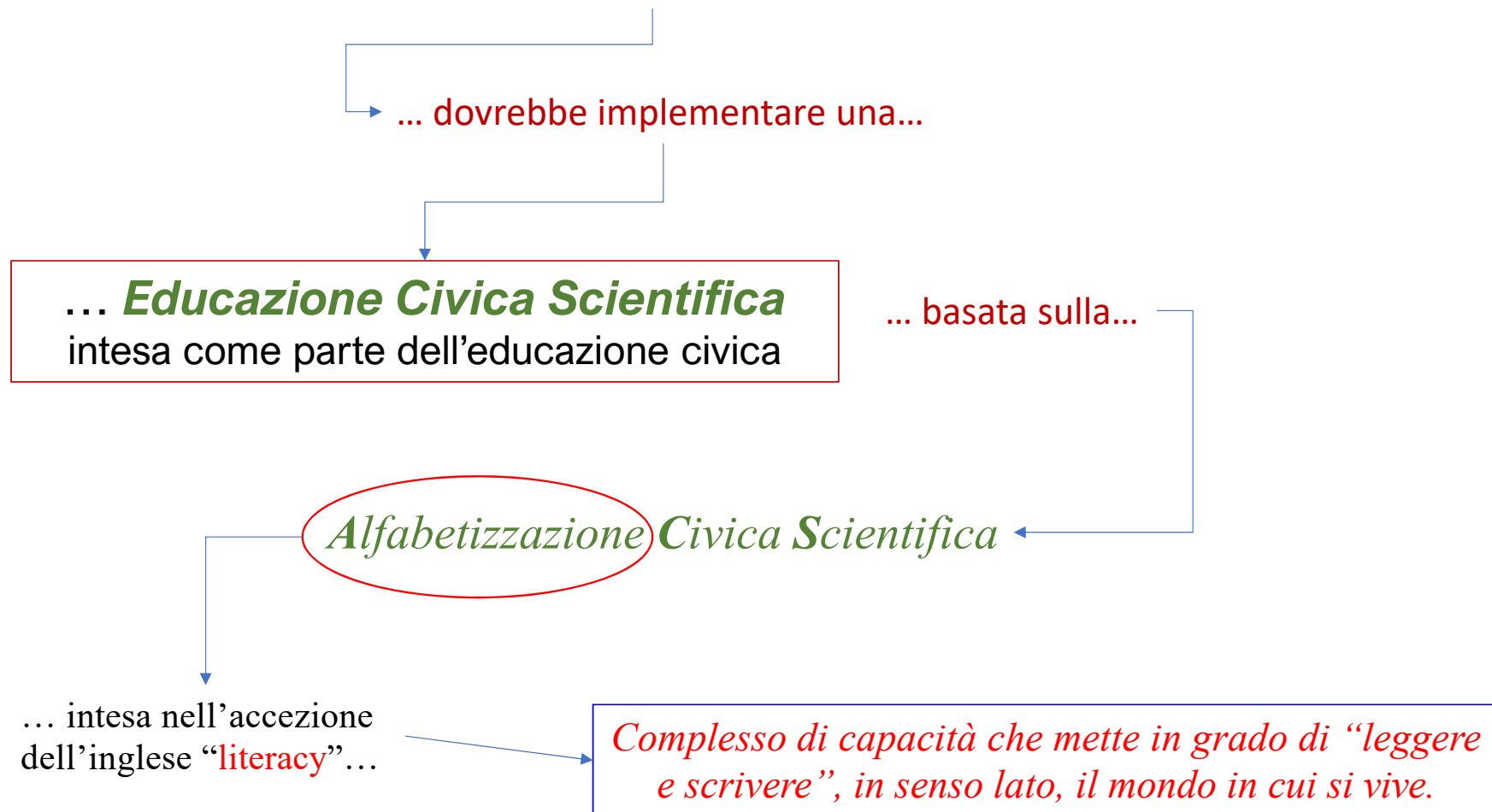




E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

## La moderna educazione alla cittadinanza (la cui *trasversalità* è esplicitamente riconosciuta anche nel testo di legge)



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

## Educazione Civica (Scientifica)...

...**NON** è un traguardo da raggiungere

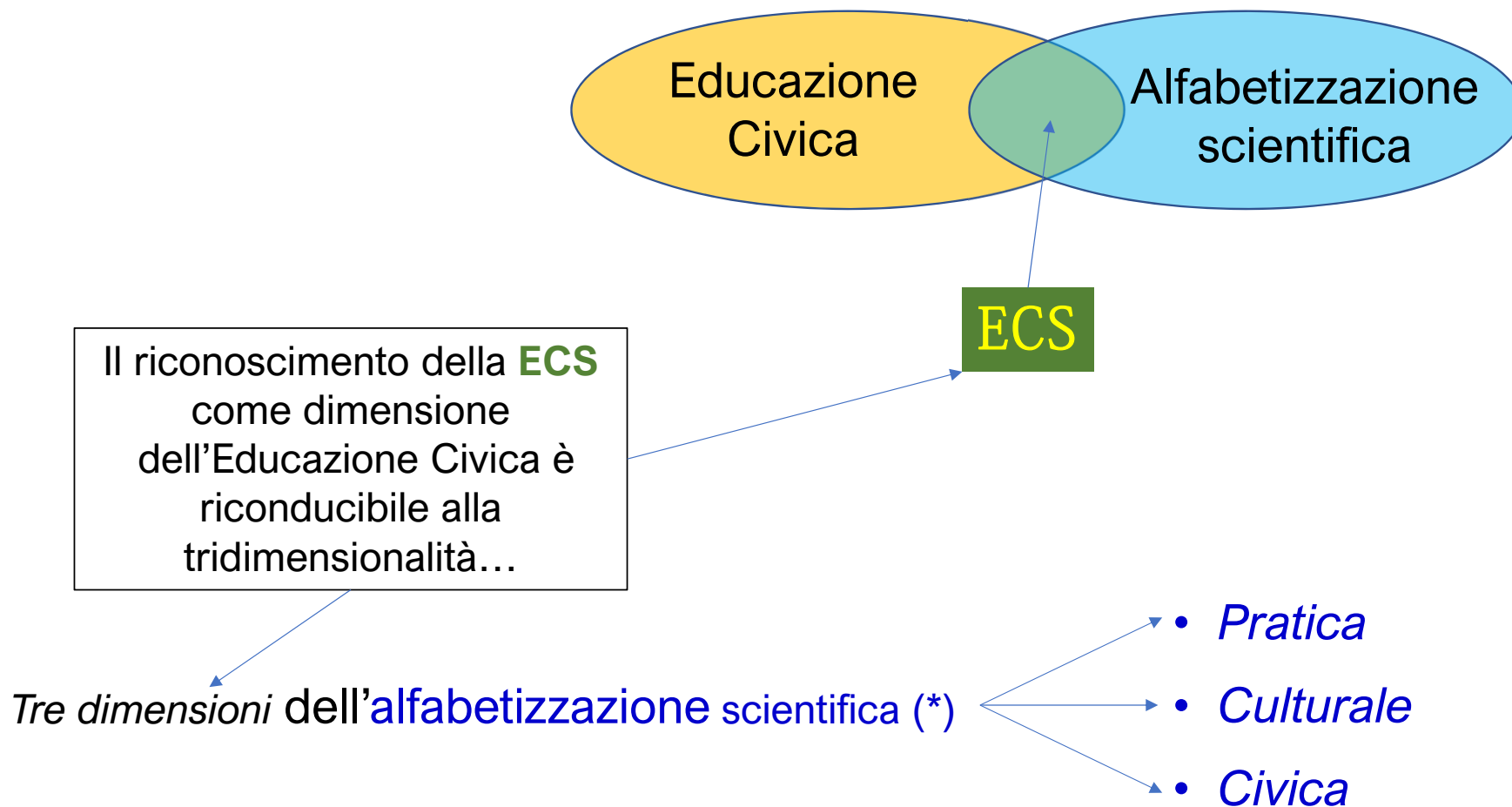
È  
...  
u  
n

... *processo* di apprendimento continuo negli individui quando tendono ai loro traguardi, allo sviluppo della loro conoscenza e delle loro potenzialità e alla piena partecipazione alla vita delle comunità e delle società. (\*)

(\*) UNESCO (2005) *Aspect of Literacy Assessment*. Section for Literacy and Non-Formal Education, Division of Basic Education.

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i f  
o f i  
n i c  
e c a

Cos'è



(\*) Shen B. S. P., "Scientific Literacy and the Public Understanding of Science," in *Communication of Scientific Information*, ed. S. Day (Basel: Karger, 1975), 44–52.

Tre dimensioni dell'**A**labetizzazione **S**cientifica secondo Shen

- i) ... **AS** di tipo **'pratica'** ('consumer' nell'originale Inglese): il tipo di informazione scientifica che è necessario avere per fare, ad esempio, acquisti consapevoli in una farmacia, in un negozio di elettronica o in un negozio di giardinaggio, oppure per comprendere che l'esposizione prolungata al sole in montagna può essere anche più dannosa che in spiaggia, sebbene non sia associata alla sensazione termica.

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

## Tre dimensioni dell'**A**labetizzazione **S**cientifica secondo Shen

- i) ... **AS** di tipo '**pratica**' ('consumer' nell'originale Inglese): il tipo di informazione scientifica che è necessario avere per fare, ad esempio, acquisti consapevoli in una farmacia, in un negozio di elettronica o in un negozio di giardinaggio, oppure per comprendere che l'esposizione prolungata al sole in montagna può essere anche più dannosa che in spiaggia, sebbene non sia associata alla sensazione termica.
- i) ... **AS** di tipo '**culturale**' e metodologico, ossia la comprensione delle modalità e procedure tipiche della conoscenza scientifica in rapporto a quelle di altri ambiti della conoscenza.

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

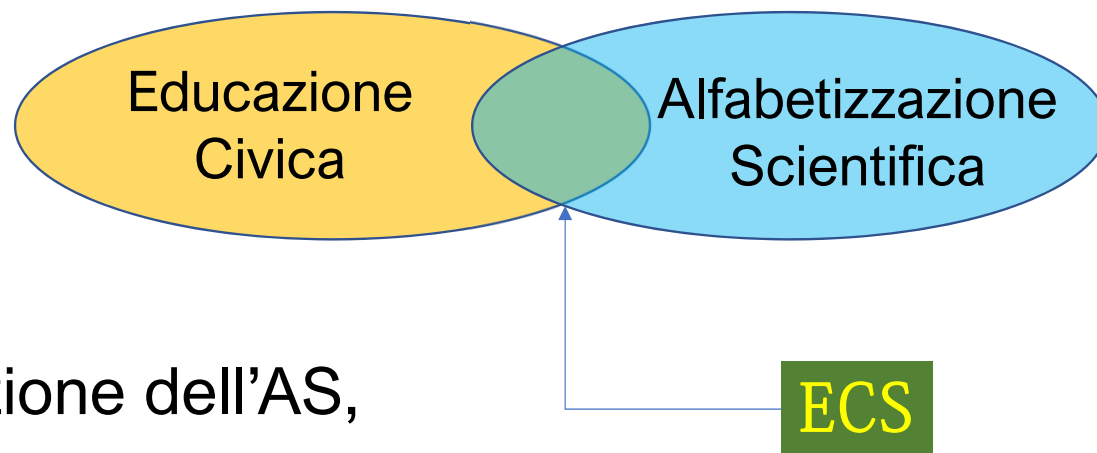
Cos'è

## Tre dimensioni dell'**A**labetizzazione **S**cientifica secondo Shen

- i) ... **AS** di tipo '**pratica**' ('consumer' nell'originale Inglese): il tipo di informazione scientifica che è necessario avere per fare, ad esempio, acquisti consapevoli in una farmacia, in un negozio di elettronica o in un negozio di giardinaggio, oppure per comprendere che l'esposizione prolungata al sole in montagna può essere anche più dannosa che in spiaggia, sebbene non sia associata alla sensazione termica.
- i) ... **AS** di tipo '**culturale**' e metodologico, ossia la comprensione delle modalità e procedure tipiche della conoscenza scientifica in rapporto a quelle di altri ambiti della conoscenza.
- i) ... **AS** di tipo '**civica**', cioè quella tipologia di conoscenza e informazione scientifica che aiuta un cittadino ad assumere **comportamenti** e **decisioni** socialmente sostenibili, nonché a **comprendere e valutare autonomamente** tematiche attuali di '**politica**' scientifica e tecnologica, partecipando così in maniera **consapevole** e possibilmente attiva al **dibattito pubblico** su tali tematiche;

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è



Alla luce della tripartizione dell'AS,  
l'ECS si configura come...


*... un livello di comprensione (pubblica) dei termini e dei costrutti scientifici che renda il cittadino in grado di **'leggere' la realtà quotidiana** (ad esempio, riuscendo a comprendere i termini generali di una problematica scientifico-tecnologica dalla lettura di un quotidiano o di un magazine generalista) (\*)*

(\*) Miller J.D., "The measurement of civic scientific literacy," in *Public Understanding of Science*, 7 (1998) 203-223..

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

L' ECS della popolazione è un elemento  
essenziale delle società democratiche...



... i cittadini possono  
influenzare le scelte politiche su  
tematiche fortemente connesse  
alla scienza e alla tecnologia.



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

L' **ECS** della popolazione è un elemento  
essenziale delle società democratiche...

... i cittadini possono  
influenzare le scelte politiche su  
tematiche fortemente connesse  
alla scienza e alla tecnologia.

In tale prospettiva l' **ECS**  
fa riferimento alla

*capacità di un cittadino di reperire, comprendere e utilizzare  
informazioni scientifico-tecnologiche utili a partecipare alla discussione  
pubblica sulle **scelte politiche** che coinvolgono scienza e tecnologia (\*)*

(\*)

Miller, J.D. 2012. "The Sources and Impact of Civic Scientific Literacy". In, Bauer, M. W., Shukla, R. & Allum, N. (Eds.),  
The Culture of Science: How the Public Relates to Science Across the Globe. New York: Routledge. Pp. 217-240.

Miller, J.D. 2016. "Civic Scientific Literacy in the United States in 2016". A report prepared for NASA by the University of  
Michigan.

Turiman P., Omar J., Daud A.M., Osman K., "Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science  
Process Skills". Procedia - Social and Behavioral Sciences 59 (2012) 110 – 116.

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

L' **ECS** della popolazione è un elemento  
essenziale delle società democratiche...

... i cittadini possono  
influenzare le scelte politiche su  
tematiche fortemente connesse  
alla scienza e alla tecnologia.

In tale prospettiva l' **ECS**  
fa riferimento alla

*capacità di un cittadino di reperire, comprendere e utilizzare  
informazioni scientifico-tecnologiche utili a partecipare alla discussione  
pubblica sulle **scelte politiche** che coinvolgono scienza e tecnologia (\*)*

**E s e m p i**

Sostegno alla  
ricerca biomedica  
e biotecnologica

Politiche  
energetiche

Gestione  
dell'informazione  
e della privacy

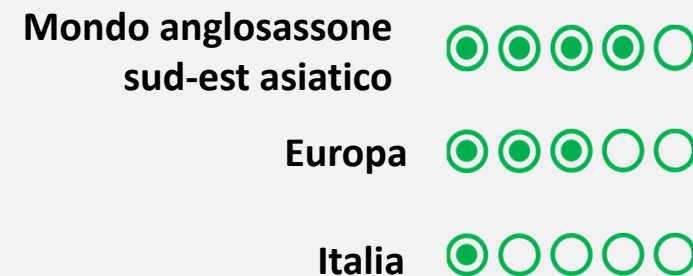
Politiche  
sanitarie

.....

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i f  
o n e  
c a

Cos'è

## A che punto siamo con l' ECS



### Educating for citizenship: Reappraising the role of science education

Wolff-Michael Roth & Jacques Désautels  
Pages 149-168 | Published online: 26 Jan 2010

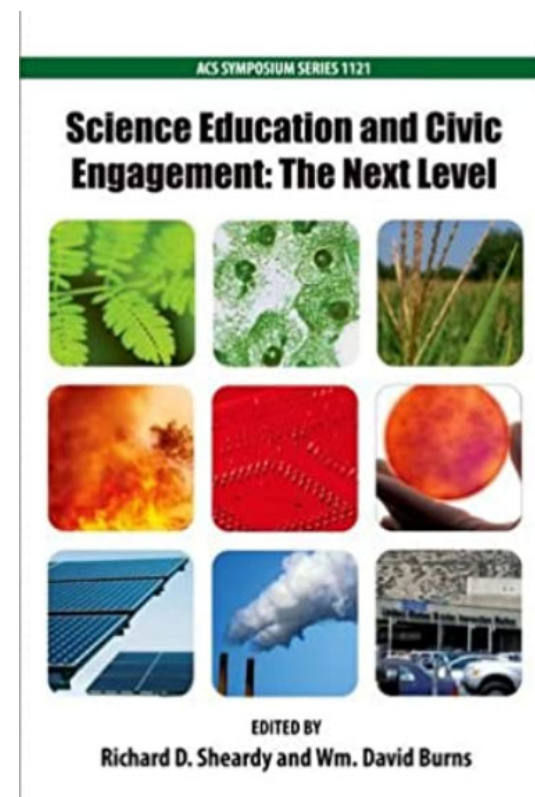
Open Access Article

### A Systematic Initial Study of Civic Scientific Literacy in China: Cross-National Comparable Results from Scientific Cognition to Sustainable Literacy

by Sheng Wu <sup>1</sup>, Yi Zhang <sup>1</sup> and Zheng-Yun Zhuang <sup>2,3,\*</sup>

### Consensus projects: teaching science for citizenship

Stein Danker T. Kolstø  
Pages 645-664 | Received 01 Sep 2001, Published online: 20 Jul 2010  
 Download citation <https://doi.org/10.1080/095006900289714>



E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i f  
o n e  
e c a

Cos'è

## A che punto siamo con l' ECS

Italia



Primi vagiti

... nell'ambito del...

### Seminario Educazione Cittadinanza Costituzione

30 ottobre 2019 - Brescia



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



In collaborazione con  
POT  
Piano per l'Ordnamento e il Turismo



In collaborazione con  
Ufficio  
Scientifico  
per la  
Lombardia  
Brescia



Con il patrocinio di  
Fondazione  
CRUI



PLS  
promozione della  
cittadinanza scientifica

... e del progetto...

*Educazione Civica Scientifica per il XXI secolo*

EDUCIVIS-XXI

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

## A che punto siamo con l' ECS

È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.

Nel PLS Chimica già da un po' circola la locuzione «Chimica di cittadinanza»...

Zappoli S., Ghibaudi E. (2016) 'La formazione degli insegnanti: quali prospettive'. *La chimica e l'industria*, **XCVIII** 4, 24-27.

Cos'è

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

## A che punto siamo con l' ECS

È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.

Nel PLS Chimica già da un po' circola la locuzione «Chimica di cittadinanza»...

Zappoli S., Ghibaudi E. (2016) 'La formazione degli insegnanti: quali prospettive'. *La chimica e l'industria*, **XCVIII** 4, 24-27.

**Progetto** in corso di elaborazione

*Educazione Civica Scientifica per il XXI secolo*

EDUCIVIS-XXI

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA



(Sapia)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

(Fazio)



UNIVERSITÀ  
DI TRENTO

(Onorato)

Previsto il coinvolgimento di: Biologi, Chimici, Fisici, Geologi, Informatici, Matematici, Sociologi

E C S  
d i c  
u v i  
c i e  
a c n  
z a t  
i i  
o f  
n i  
e c  
a

Cos'è

## A che punto siamo con l' ECS

**Progetto** in corso di elaborazione:

*Educazione Civica Scientifica per il XXI secolo*

EDUCIVIS-XXI

### Principali obiettivi

**Indagine sistematica** volta a diagnosticare lo **stato della literacy scientifica e della percezione della scienza** nel contesto della scuola (alunni e docenti), comparativamente per diverse aree del Paese.

Sviluppo di un **QdR interdisciplinare per l'ECS**, differenziato per i diversi ordini di scuola, in coerenza con le migliori pratiche internazionali, calibrato sulla base dei risultati dell'indagine conoscitiva.

Messa a punto di un **modello prototipale di intervento** per la promozione della AECS tra i giovani delle scuole del primo e secondo ciclo, anche mediante **iniziative di formazione (iniziale e in servizio) dei docenti**.

PER FINIRE

## L'alfabetizzazione scientifica è cosa distinta dall'alfabetizzazione *civica* scientifica

*Familiarity with science and awareness of its implications are not the same as the acquisition of scientific information for the solution of practical problems. In this respect civic science literacy differs fundamentally from practical science literacy, although there are areas where the two inevitably overlap. Compared with practical science literacy, the achievement of a functional level of civic science literacy is a more protracted endeavor. Yet, it is a job that sooner or later must be done, for as time goes on human events will become even more entwined in science, and science-related public issues in the future can only increase in number and in importance. Civic science literacy is a cornerstone of informed public policy. (Shen, 1975)*

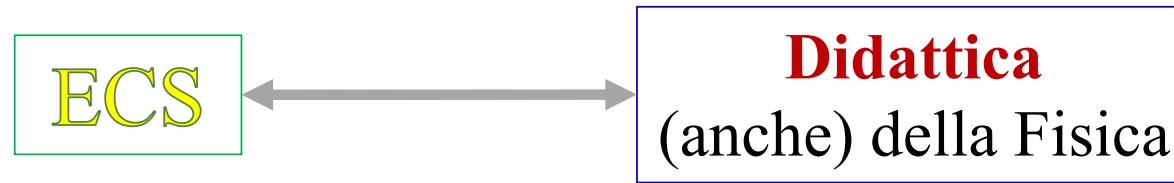
Cos'è



ECS



**Didattica**  
(anche) della Fisica



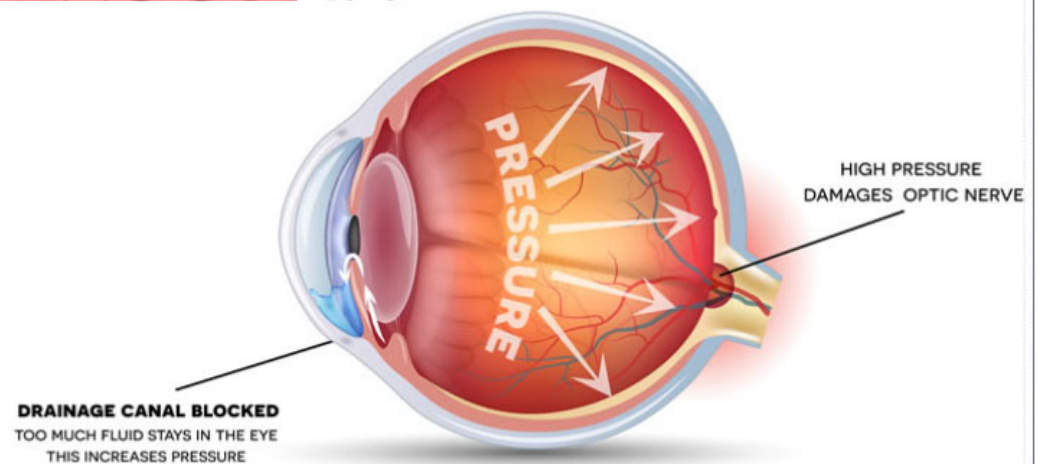
**Esempio** specifico di attività di apprendimento,  
orientata allo sviluppo di competenze **ECS**  
con curvatura specifica verso l'**Educazione alla Salute**

*Percorso di apprendimento sulla fisica dei fluidi  
contestualizzato su una tematica di prevenzione oculistica:  
il GLAUCOMA*

*Percorso di apprendimento sulla fisica dei fluidi  
contestualizzato su una tematica di prevenzione oculistica:  
il **GLAUCOMA***

Seconda causa di **cecità** al mondo!  
*Killer silenzioso della vista*

Principale fattore di rischio:  
*Elevata **pressione** endoculare*  
(generalmente asintomatica)

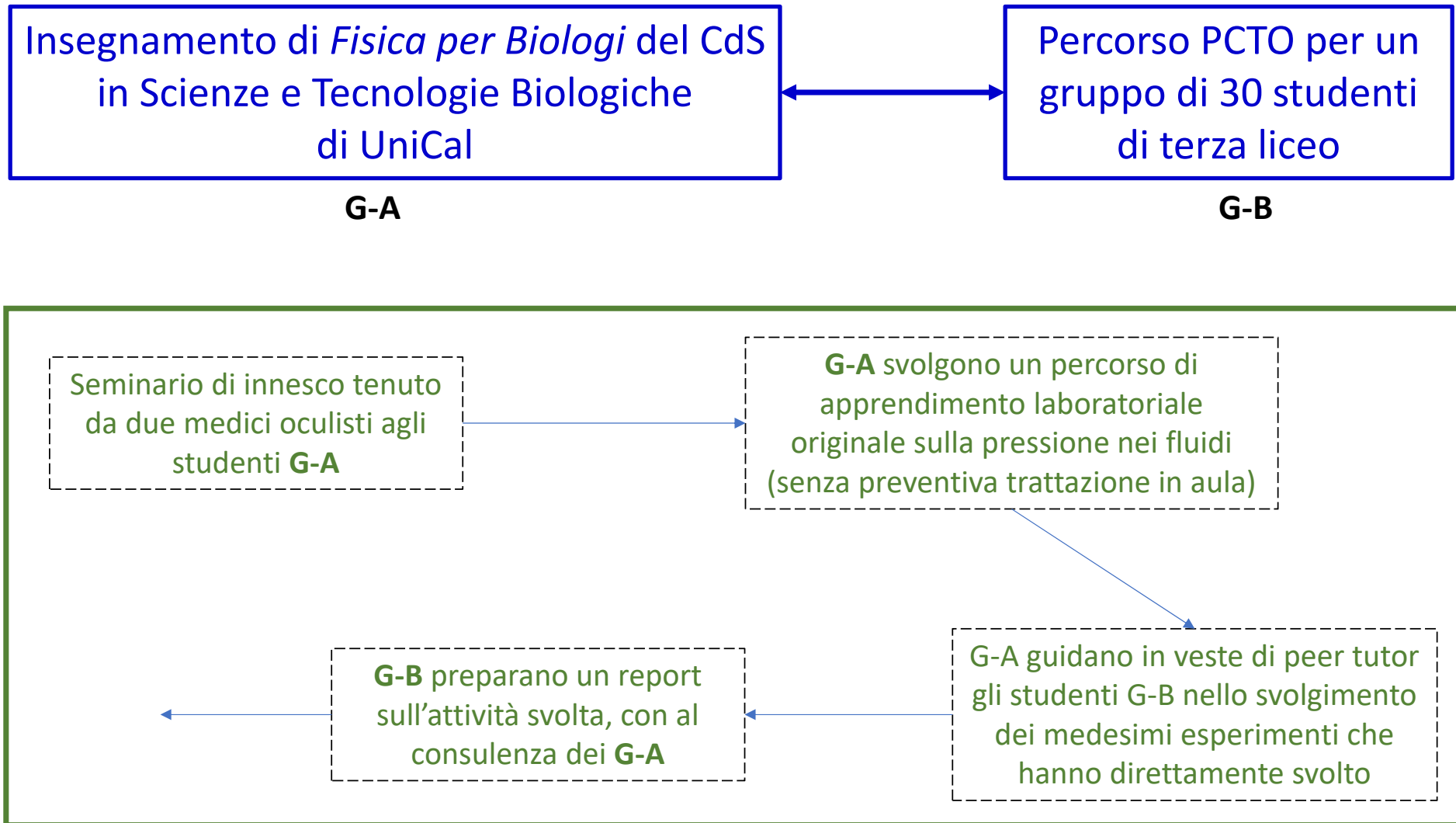


*Percorso di apprendimento sulla fisica dei fluidi  
contestualizzato su una tematica di prevenzione oculistica:  
il **GLAUCOMA***

Porta a una  
progressiva  
riduzione del  
campo visivo, che  
non viene percepita  
a causa della lenta  
progressione



## Contesto e struttura dell'intervento



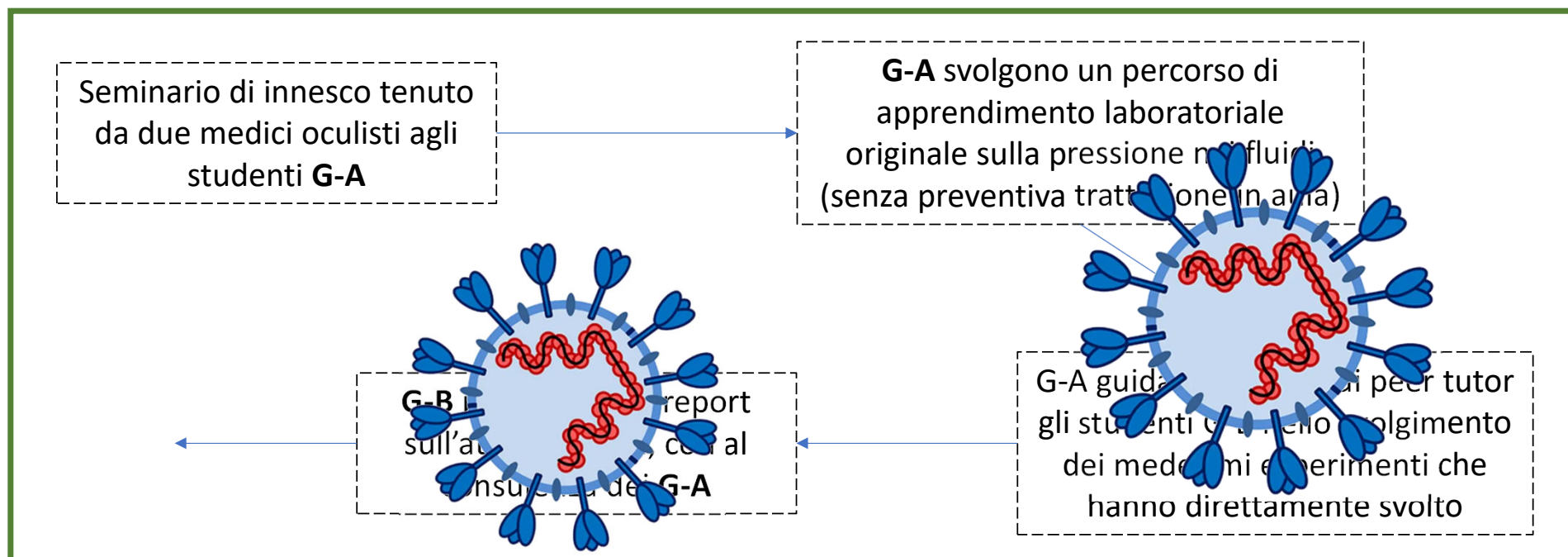
## Contesto e struttura dell'intervento

Insegnamento di *Fisica per Biologi* del CdS  
in Scienze e Tecnologie Biologiche  
di UniCal

G-A

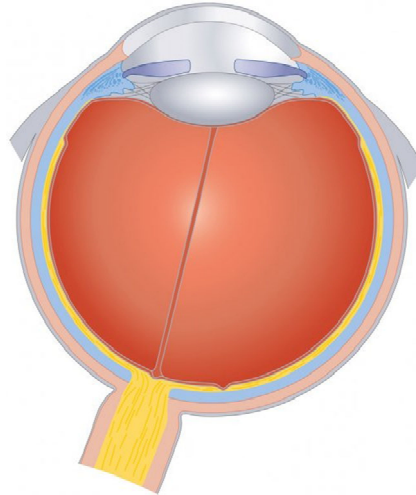
Percorso PCTO per un  
gruppo di 30 studenti  
di terza liceo

G-B



# Sequenza di esperimenti sviluppati e testati

E  
s  
e  
m  
p  
i  
o



Costruzione di **modello idrostatico di occhio** che consente di indagare...

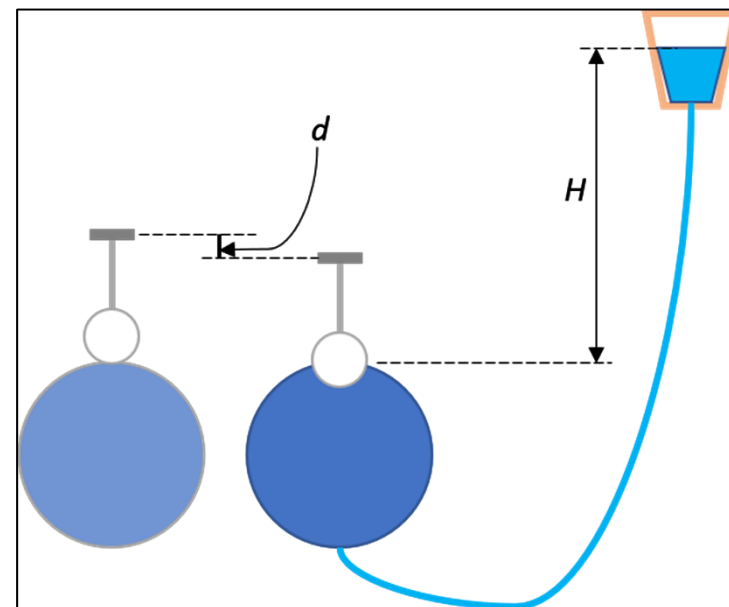
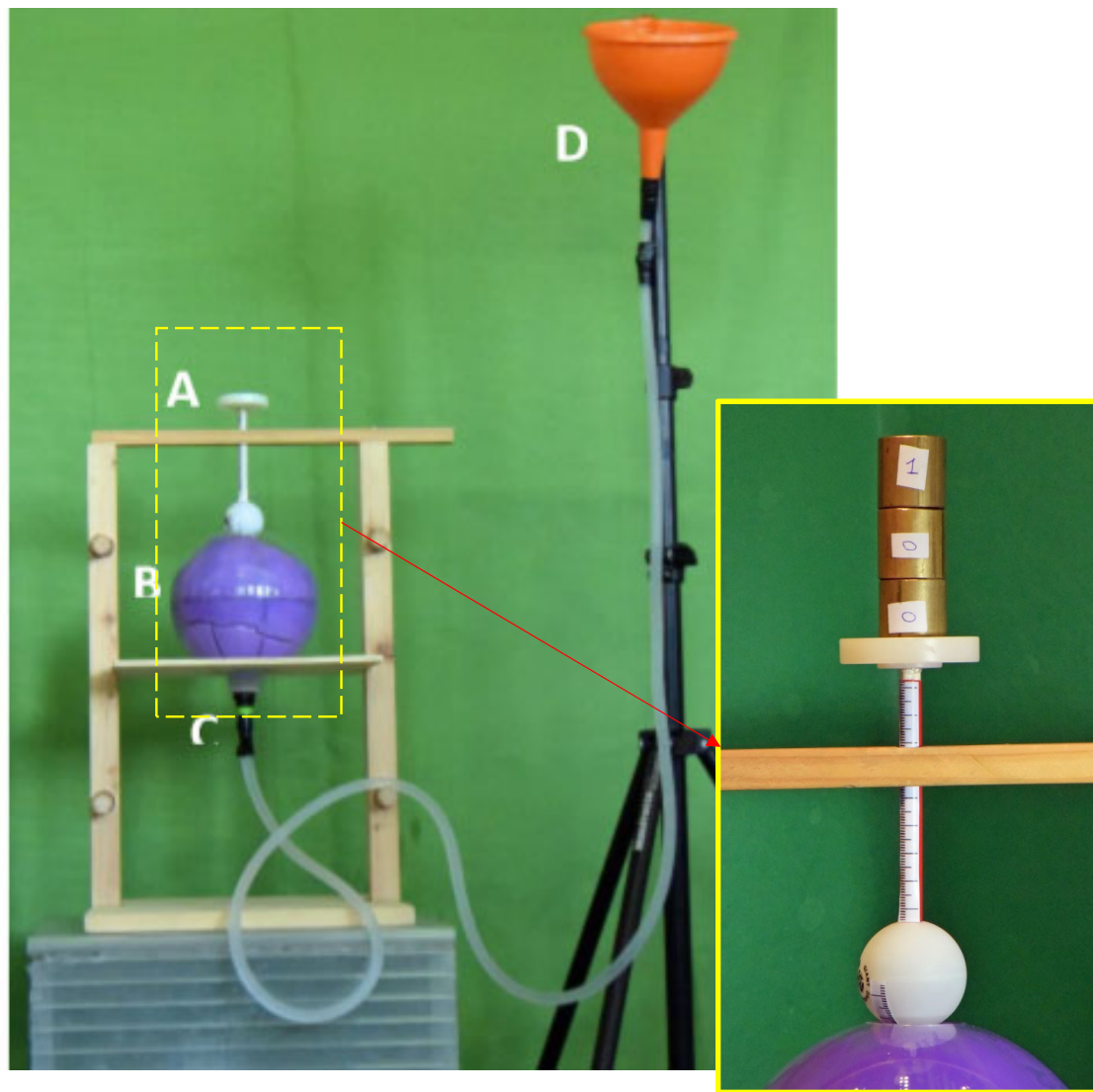
... dipendenza della **deformabilità** del globo dalla pressione al suo interno

... **pervietà** dei modelli di **vasi sanguigni** in funzione della pressione 'endoculare'.

Fenomeno sul quale è basato il funzionamento dei **TONOMETRI** oculari

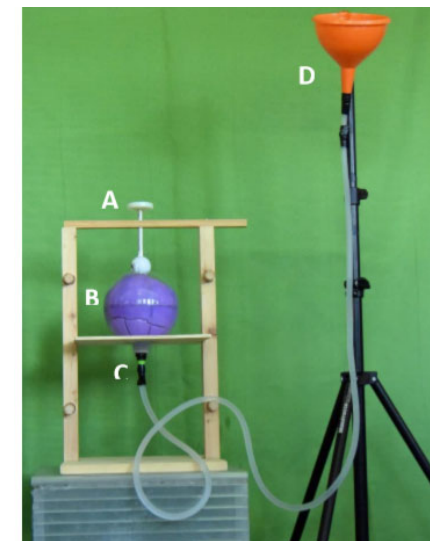
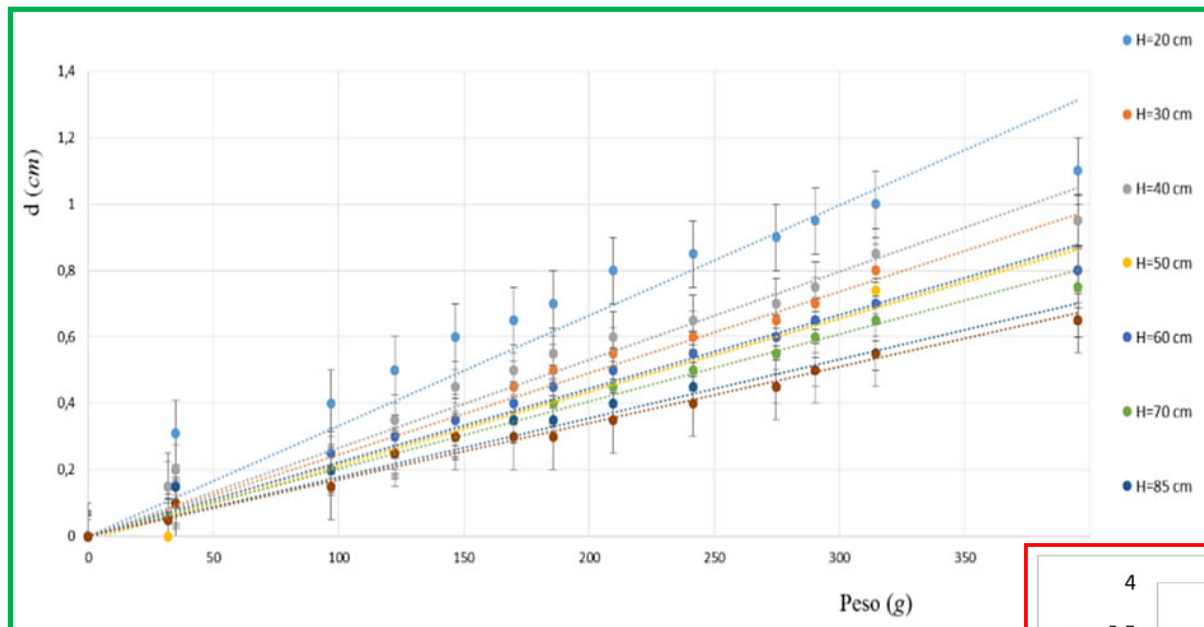
# Esperimento 1: deformabilità del modello di globo oculare

E  
s  
e  
m  
p  
i  
o





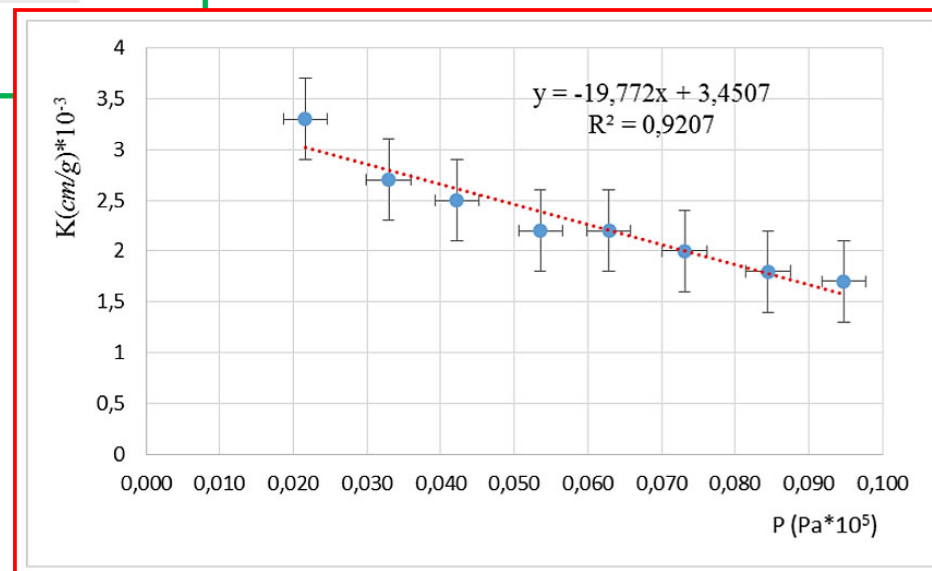
# Esperimento 1: deformabilità del modello di globo oculare



deformazione

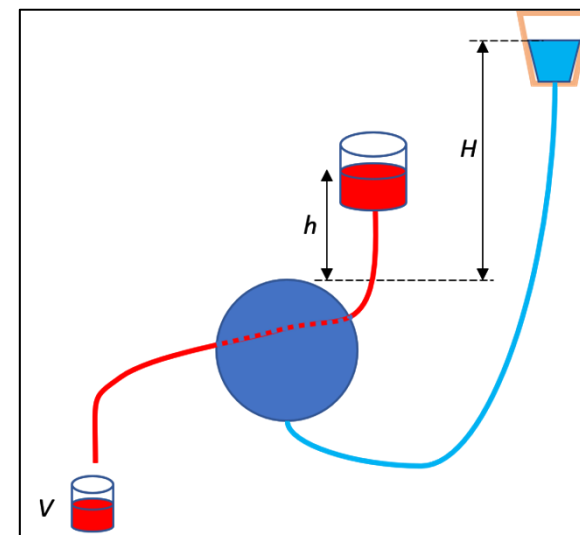
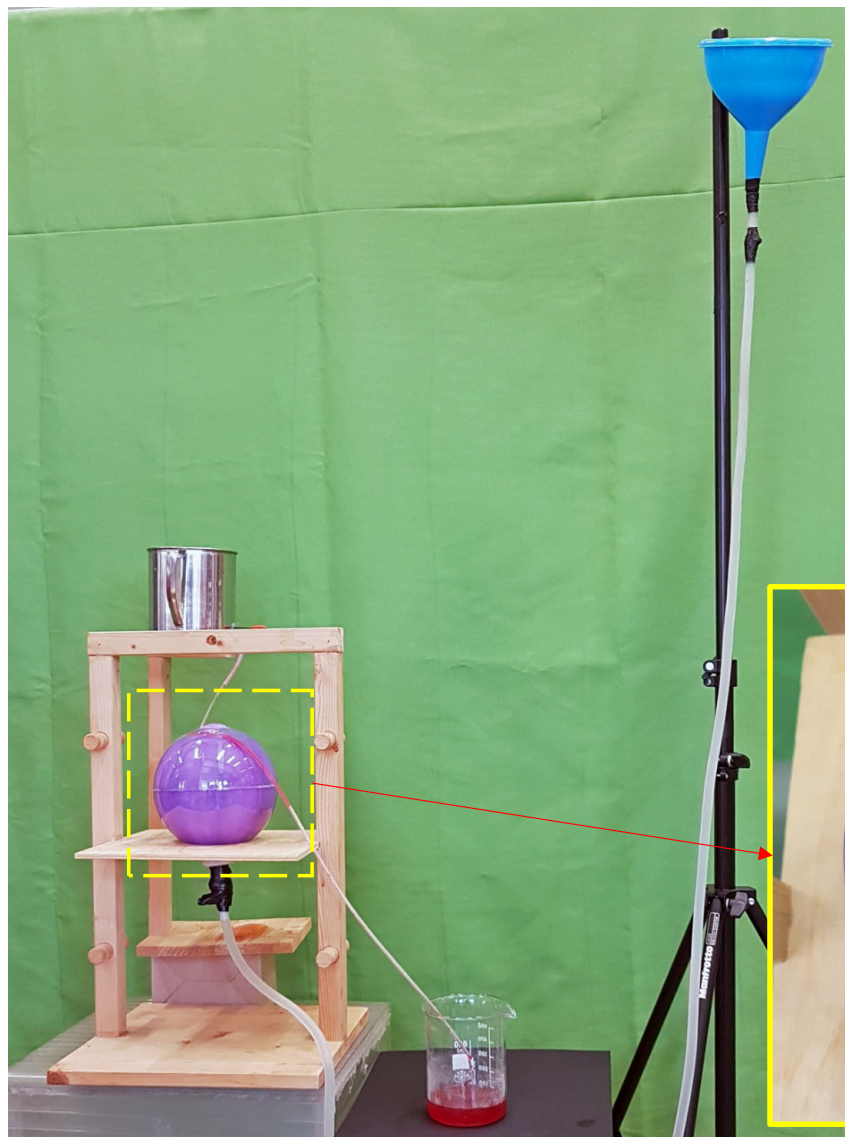
In funzione della  
pressione interna e  
della forza applicata

deformabilità

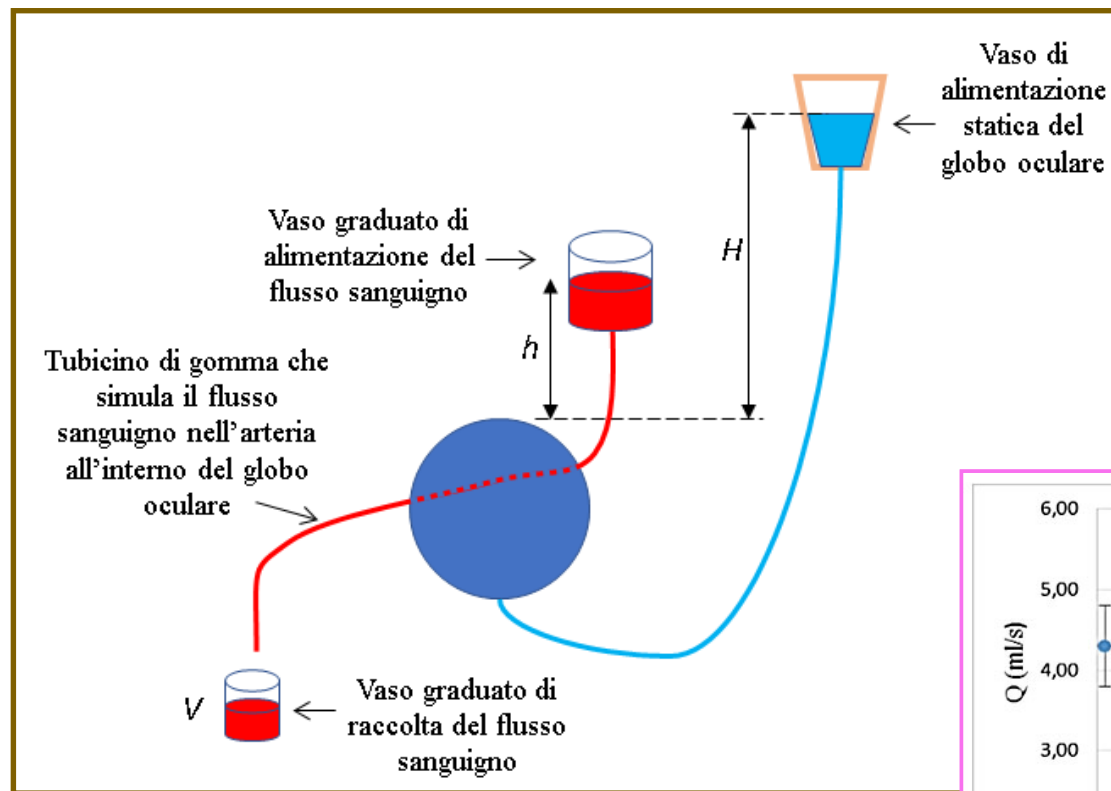


## Esperimento 2: pervietà dei modelli di vasi sanguigni

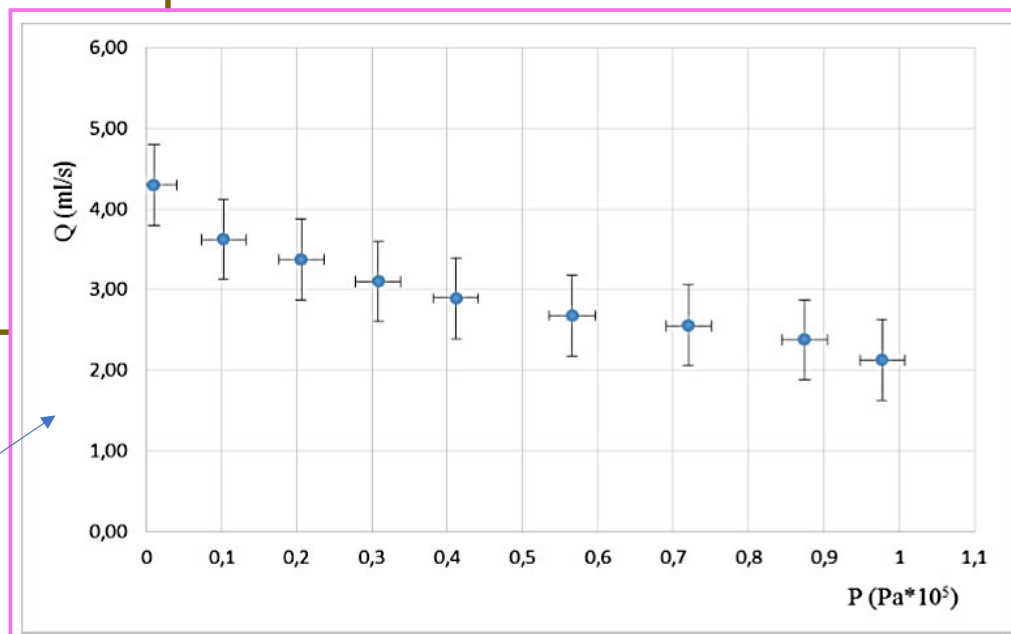
E  
s  
e  
m  
p  
i  
o



## Esperimento 2: pervietà dei modelli di vasi sanguigni



Portata media in funzione della pressione 'endoculare'



**Gli esperimenti coinvolgono**



... che gli studenti apprendono autonomamente in modalità flipped classroom.

*Ecc. ecc. ....*

**Dimensione DISCIPLINARE**

**Dimensione ECS**

- Saper distinguere le ipotesi dai fatti osservati, elaborando strategie per sottoporre a verifica le prime.
- Prendere decisioni in un contesto autentico basandosi sui fatti.
- Sviluppare senso critico nella valutazione dell'attendibilità delle informazioni reperite autonomamente da fonti aperte.
- Migliorare la comprensione dei risultati scientifici in relazione al loro impatto sociale, e la capacità di discuterne i benefici e le conseguenze.
- Consolidare la consapevolezza del ruolo concreto delle scienze nella vita reale.
- Sviluppare sensibilità nei confronti della prevenzione per la tutela della salute.

# C O N C L U S I O N I

- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica.**


- L'educazione Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Educazione Civica.


- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Education Civica.
- In Italia l'Education Civica è percepita e praticata come afferente in maniera pressoché esclusiva **all'area storico-giuridico-economica**.



- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Education Civica.
- In Italia l'Education Civica è percepita e praticata come afferente in maniera pressoché esclusiva **all'area storico-giuridico-economica**.
- È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.

- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Education Civica.
- In Italia l'Education Civica è percepita e praticata come afferente in maniera pressoché esclusiva **all'area storico-giuridico-economica**.
- È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.
- È in corso di definizione un progetto volto a sviluppare una proposta di modello di **ECS** di carattere interdisciplinare (a partire da un'ipotesi di «Fisica di cittadinanza»).

- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Education Civica.
- In Italia l'Education Civica è percepita e praticata come afferente in maniera pressoché esclusiva **all'area storico-giuridico-economica**.
- È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.
- È in corso di definizione un progetto volto a sviluppare una proposta di modello di **ECS** di carattere interdisciplinare (a partire da un'ipotesi di «Fisica di cittadinanza»).
- Esempio di attività di apprendimento specifica per la 

- L'Education Civica contribuisce a formare cittadini in grado di **partecipare** alla vita civica, culturale e sociale delle comunità in maniera: **responsabile, attiva, consapevole, critica**.
- Nella società del XXI secolo **non è possibile** dare concretezza a **tali aggettivi** senza il coinvolgimento esplicito ed effettivo dell'ambito **scientifico/tecnico** nella definizione e nelle azioni di promozione dell'Education Civica.
- In Italia l'Education Civica è percepita e praticata come afferente in maniera pressoché esclusiva **all'area storico-giuridico-economica**.
- È auspicabile che le comunità disciplinari di ambito **scientifico/tecnico** si adoperino per promuovere una nuova consapevolezza e sensibilità, in linea con quanto già avviene in molti paesi.
- È in corso di definizione un progetto volto a sviluppare una proposta di modello di **ECS** di carattere interdisciplinare (a partire da un'ipotesi di «Fisica di cittadinanza»).
- Esempio di attività di apprendimento specifica per la 



Grazie per l'attenzione

[peppino.sapia@unical.it](mailto:peppino.sapia@unical.it)

Per approfondire: Sapia P. «Educazione Civica e Alfabetizzazione Scientifica». *L'ECO della Scuola Nuova*, vol LXXIV ottobre-dicembre 2019.