

aggiornaMenti

Insegnare la fisica nella scuola media

Andrea Beraudo

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Torino

Riunione Nazionale CC3M
Presidenza, 3-5 febbraio 2025

aggiornaMenti

LABORATORIO
DI DIDATTICA
DELLA SCIENZA



Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;

Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;

Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;
- La **scuola media** rappresenta per varie ragioni una fascia critica:

Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;
- La **scuola media** rappresenta per varie ragioni una fascia critica:
 - I docenti si trovano a insegnare **argomenti che esulano dalla loro formazione** (prevalentemente in scienze della vita);

Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;
- La **scuola media** rappresenta per varie ragioni una fascia critica:
 - I docenti si trovano a insegnare **argomenti che esulano dalla loro formazione** (prevalentemente in scienze della vita);
 - Non sentendosi sicuri *sui contenuti* **evitano di sperimentare approcci didattici più stimolanti** basati sul “provare a fare”:

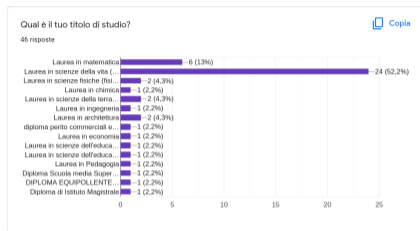
Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;
- La **scuola media** rappresenta per varie ragioni una fascia critica:
 - I docenti si trovano a insegnare **argomenti che esulano dalla loro formazione** (prevalentemente in scienze della vita);
 - Non sentendosi sicuri *sui contenuti* **evitano di sperimentare approcci didattici più stimolanti** basati sul “provare a fare”;
 - **Gli allievi si trovano in una fase critica** della loro vita, in cui dovranno in particolare scegliere la scuola che segnerà il loro futuro, condizionati dall’esperienza scolastica vissuta.

Perché un corso per insegnanti della scuola media

- Gli insegnanti della **scuola primaria** ricevono oggi una formazione universitaria professionalizzante, fornita dal corso di laurea di **Scienze della Formazione Primaria**, che include anche corsi in didattica della scienza;
- Per i docenti di matematica e fisica delle **superiori** esistono già molte possibilità di formazione e aggiornamento, fornite ad esempio dal **Piano Lauree Scientifiche**, dalle **Masterclass** dei grandi esperimenti e da altre **iniziative INFN** dedicate;
- La **scuola media** rappresenta per varie ragioni una fascia critica:
 - I docenti si trovano a insegnare **argomenti che esulano dalla loro formazione** (prevalentemente in scienze della vita);
 - Non sentendosi sicuri *sui contenuti* **evitano di sperimentare approcci didattici più stimolanti** basati sul “provare a fare”;
 - **Gli allievi si trovano in una fase critica** della loro vita, in cui dovranno in particolare scegliere la scuola che segnerà il loro futuro, condizionati dall’esperienza scolastica vissuta. Possibilità però di **incidere su un campione minimum-bias di studenti!**

Dal feedback del nostro campione di docenti...



23. In particolare, in una scala da 1 (per niente utile) a 5 (molto utile), quantifica quanto ritieni che il corso AggiornaMenti ti sia stato utile per

[Altri dettagli](#)

■ Opzione 1 ■ Opzione 2 ■ Opzione 3 ■ Opzione 4 ■ Opzione 5



La maggior parte dei docenti necessita di formazione anche su **cosa insegnare**

Situazione alla partenza del progetto (ante 2017)

Corso nato a Torino a partire da attività “a spot” in singole scuole, frutto di rapporti di conoscenza diretta con insegnanti. Situazione trovata: aule di scienze

- **sottoutilizzate** (spesso usate come una sala audiovisivi);
- **scarsamente attrezzate** (oggi forse attrezzate con strumenti che pochi sanno usare)

Situazione alla partenza del progetto (ante 2017)

Corso nato a Torino a partire da attività “a spot” in singole scuole, frutto di rapporti di conoscenza diretta con insegnanti. Situazione trovata: aule di scienze

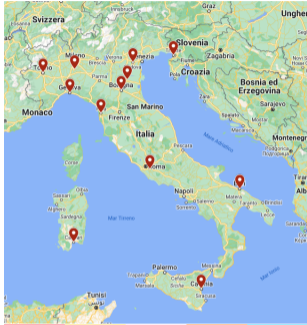
- **sottoutilizzate** (spesso usate come una sala audiovisivi);
- **scarsamente attrezzate** (oggi forse attrezzate con strumenti che pochi sanno usare)

Trasformare il limite in un'opportunità proponendo una didattica laboratoriale basata su oggetti che ognuno può trovare a casa o acquistare per pochi euro. **Vantaggi** per gli studenti:

- non spettatori passivi di esperimenti che si possono eseguire solo a scuola, ma **protagonisti, costruendosi da soli quanto serve**;
- possono **ripetere gli esperimenti a casa**
- e **tirar fuori capacità** (importanti per fare scienza!) **scarsamente valorizzate** da una lezione tradizionale (manualità, fantasia per risolvere problemi pratici, lavoro di squadra...)
- **alunni BES più facilmente coinvolti** in attività di questo tipo rispetto a una lezione frontale

Tutto questo ha portato a un **progetto nazionale INFN di formazione docenti**

AggiornaMenti: chi siamo?



12 sezioni con 68 unità di personale coinvolte (ricercatori, tecnologi e tecnici-amministrativi). Nuovi ingressi: PD, LNS e TS.

Parziale complementarietà di offerta formativa, con possibilità di partecipare a più edizioni locali. Oltre alla fisica di base:

- Ferrara: coding e robotica
- LNF: fisica moderna
- Trieste: metodologie didattiche (Inquiry Based Science Education, Investigative Science Learning Environment)

Partnership passate e presenti con altre realtà educative (Fondazione Golinelli, Next-Land, Laboratorio Scienza)



- Alcune edizioni già concluse, salvo incontro di restituzione finale

Sezione	Partecipanti
Bari	10
Cagliari	9
Genova	6
Pisa	3
Torino	9
Trieste	14
Totale	51

- Attualmente in corso: “AggiornaMenti – Oltre gli esperimenti” edizione dei **LNF** dedicata a **concetti iniziali di meccanica quantistica**;
- Prossima a partire: edizione di **Ferrara** dedicata a **coding e robotica**
- In estate: edizioni residenziali ai **LNF** (esperimenti) e a **Trieste** (**metodologie didattiche**)

Come si propaga la luce? parte 1

aggiornaMenti LABORATORIO
DI DIDATTICA
DELLA SCIENZA 

Percorsi tematici (e.g. ottica) attraverso videoclip (montaggio di M. Passaseo, **INFN-PD**):

- **Materiali semplici**, esperienze replicabili ovunque (**la scienza è ovunque!**)



aggiornaMenti LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA SCIENZA 

Percorsi tematici (e.g. ottica) attraverso videoclip (montaggio di M. Passaseo, **INFN-PD**):

- **Materiali semplici**, esperienze replicabili ovunque (**la scienza è ovunque!**)
- **Effetto Wow** come punto di partenza per porsi domande non banali



aggiornaMenti LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA SCIENZA 

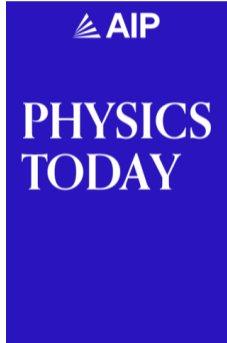
Percorsi tematici (e.g. ottica) attraverso videoclip (montaggio di M. Passaseo, **INFN-PD**):

- **Materiali semplici**, esperienze replicabili ovunque (**la scienza è ovunque!**)
- **Effetto Wow** come punto di partenza per porsi domande non banali

Publicazione con cadenza periodica su canali social?



Realizzazione di schede didattiche attualmente in corso coordinata da **Grazia D'Agostino** (LNS). Per alcune di queste **implementazione di approccio ISLE** sotto la supervisione di **Valentina Bologna** (INFN-Trieste). Attività condotta con **supporto di 3 tutor** (CA, LNS, TO), alcuni dei quali attualmente insegnanti.



When learning physics mirrors doing physics **FREE**

The Investigative Science Learning Environment approach replaces traditional teaching with active-learning methods that emulate scientific processes.

Eugenia Etkina



Physics Today **76** (10), 26–32 (2023);

<https://doi.org/10.1063/PT.3.5324>

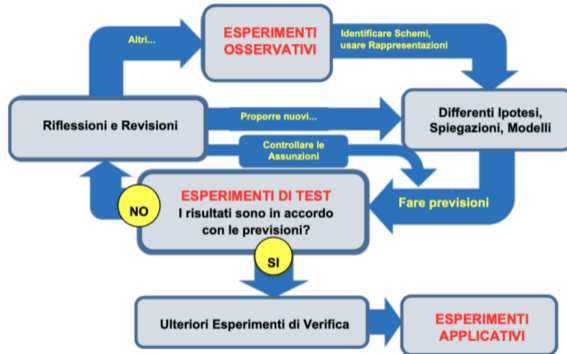


Figura 5. Il ciclo ISLE (adattamento dall'immagine originale con il permesso degli autori)³⁷.

ISLE in a nutshell

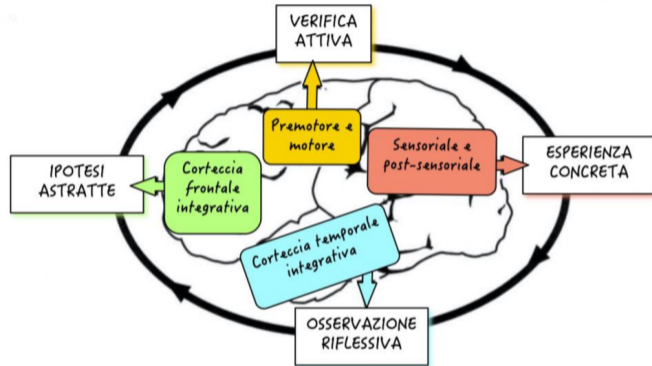
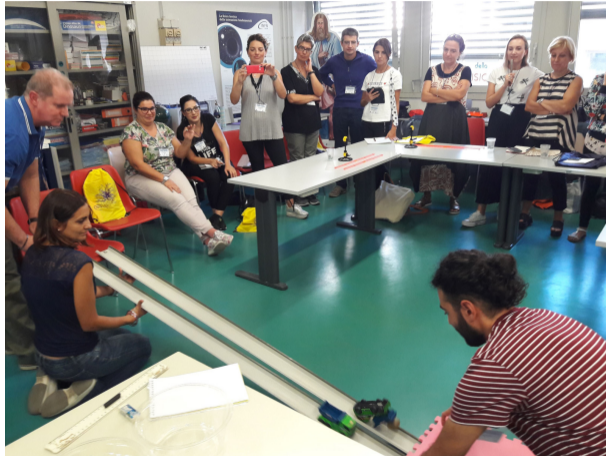


Figura 9. Adattamento all'italiano del ciclo completo dell'apprendimento di J. E. Zull (2004)⁴⁷.



Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica



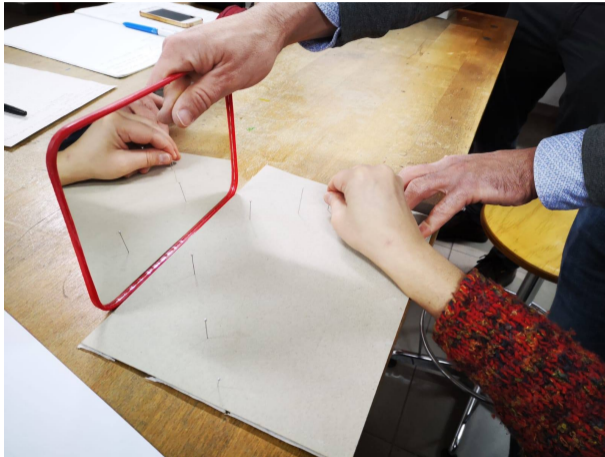
Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica



Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica



Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica

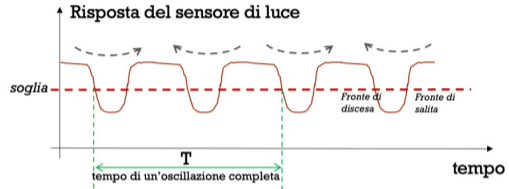
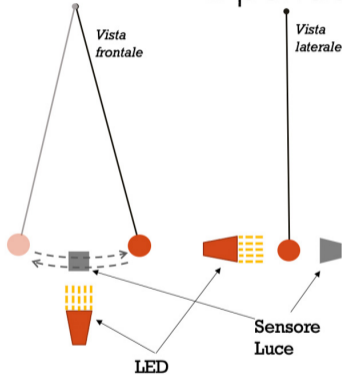


Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica



Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica

Il pendolo semplice e g



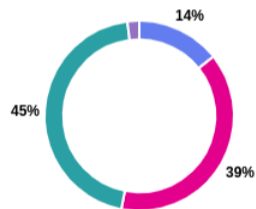
Approccio applicato alla didattica di ogni ambito della fisica

A partire dal 2017 **782 partecipanti** alle diverse edizioni locali. Effettivo **impatto sulla didattica** valutato tramite **questionario nazionale** somministrato a fine anno AS

18. In quante classi hai utilizzato, anche parzialmente, la nuova modalità di insegnamento della scienza appresa durante il corso? (0 punto)

[Più dettagli](#)

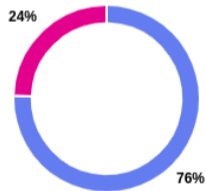
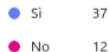
● Nessuna	7
● Una classe	19
● Da due a tre classi	22
● Più di tre classi	1



A partire dal 2017 **782 partecipanti** alle diverse edizioni locali. Effettivo **impatto sulla didattica** valutato tramite **questionario nazionale** somministrato a fine anno AS

19. Il nuovo approccio didattico ti ha portato a utilizzare, almeno in parte, nuove modalità di valutazione dell'apprendimento? (0 punto)

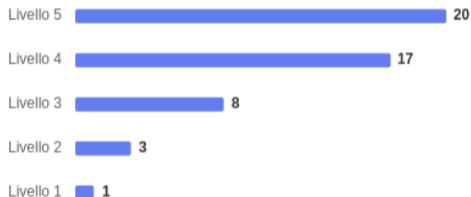
[Più dettagli](#)



A partire dal 2017 **782 partecipanti** alle diverse edizioni locali. Effettivo **impatto sulla didattica** valutato tramite **questionario nazionale** somministrato a fine anno AS

20. Riguardo la realizzazione di una lezione di scienze/tecnologia con modalità "learning by doing" quanto ritieni che il corso AggiornaMenti ti sia stato utile? Usa una scala da 1 (per niente utile) a 5 (molto utile) (0 punto)

[Più dettagli](#)



A partire dal 2017 **782 partecipanti** alle diverse edizioni locali. Effettivo **impatto sulla didattica** valutato tramite **questionario nazionale** somministrato a fine anno AS

24. Per ciascuna delle seguenti affermazioni indica quanto ti descrive selezionando la casella che ritieni opportuna. Usa una scala da 1 (non mi descrive per niente) a 5 (mi descrive molto) (0 punto)

[Più dettagli](#)

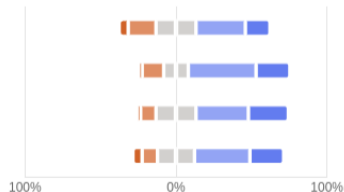
● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

Dopo il corso mi sento più preparato/a nel programmare le lezioni con le mie classi

Sono stato/a ispirato/a dall'interazione con gli altri partecipanti e con i tutor della formazione

Ho condiviso o intendo condividere la mia esperienza di formazione con altri colleghi della mia scuola

Le attività proposte mi hanno spinto o mi spingeranno a collaborare di più con insegnanti di altre discipline

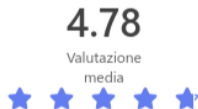


Impatto del progetto

A partire dal 2017 **782 partecipanti** alle diverse edizioni locali. Effettivo **impatto sulla didattica** valutato tramite **questionario nazionale** somministrato a fine anno AS

27. Consigliaresti a un tuo collega il corso "AggiornaMenti"? Usa una scala da 1 (assolutamente no) a 5 (assolutamente sì) (0 punto)

[Più dettagli](#)



Due idee da portare a casa

- Non ci sono la vita di ogni giorno da una parte e la scienza fatta da pochi eletti in qualche laboratorio inaccessibile ai più dall'altra: *è possibile, necessario e bello scoprire la scienza nella vita di ogni giorno;*

Due idee da portare a casa

- Non ci sono la vita di ogni giorno da una parte e la scienza fatta da pochi eletti in qualche laboratorio inaccessibile ai più dall'altra: *è possibile, necessario e bello scoprire la scienza nella vita di ogni giorno*;
- *Anche l'esperimento più semplice può essere usato per acquisire il metodo scientifico*: formulare ipotesi, immaginare ulteriori esperienze in grado di confermarle o confutarle, saper distinguere l'essenziale dal dettaglio, individuare le possibili incertezze sistematiche presenti in una misura...

Due idee da portare a casa

- Non ci sono la vita di ogni giorno da una parte e la scienza fatta da pochi eletti in qualche laboratorio inaccessibile ai più dall'altra: *è possibile, necessario e bello scoprire la scienza nella vita di ogni giorno*;
- *Anche l'esperimento più semplice può essere usato per acquisire il metodo scientifico*: formulare ipotesi, immaginare ulteriori esperienze in grado di confermarle o confutarle, saper distinguere l'essenziale dal dettaglio, individuare le possibili incertezze sistematiche presenti in una misura...

In tutto ciò il **valore aggiunto** portato nella formazione di un docente da chi ogni giorno fa ricerca scientifica è fondamentale.

Due idee da portare a casa

- Non ci sono la vita di ogni giorno da una parte e la scienza fatta da pochi eletti in qualche laboratorio inaccessibile ai più dall'altra: *è possibile, necessario e bello scoprire la scienza nella vita di ogni giorno*;
- *Anche l'esperimento più semplice può essere usato per acquisire il metodo scientifico*: formulare ipotesi, immaginare ulteriori esperienze in grado di confermarle o confutarle, saper distinguere l'essenziale dal dettaglio, individuare le possibili incertezze sistematiche presenti in una misura...

In tutto ciò il **valore aggiunto** portato nella formazione di un docente da chi ogni giorno fa ricerca scientifica è fondamentale. Aver acquisito nello staff **personale ricercatore in didattica della scienza** (contatti creati durante HOP) enorme arricchimento per il progetto.

Due idee da portare a casa

- Non ci sono la vita di ogni giorno da una parte e la scienza fatta da pochi eletti in qualche laboratorio inaccessibile ai più dall'altra: *è possibile, necessario e bello scoprire la scienza nella vita di ogni giorno*;
- *Anche l'esperimento più semplice può essere usato per acquisire il metodo scientifico*: formulare ipotesi, immaginare ulteriori esperienze in grado di confermarle o confutarle, saper distinguere l'essenziale dal dettaglio, individuare le possibili incertezze sistematiche presenti in una misura...

In tutto ciò il **valore aggiunto** portato nella formazione di un docente da chi ogni giorno fa ricerca scientifica è fondamentale. Aver acquisito nello staff **personale ricercatore in didattica della scienza** (contatti creati durante HOP) enorme arricchimento per il progetto.

Call to action: nuove sezioni (e.g. quelle coinvolte in HOP) sarebbero le benvenute!