

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

COLLABORA: un percorso biennale per migliorare l'uso del laboratorio nell'insegnamento della fisica

Marta Carli

Dipartimento di Fisica e Astronomia «Galileo Galilei», Università degli Studi di Padova



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche

A Community Of Learners on LABORatory work



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Obiettivi

- Migliorare le competenze degli insegnanti circa l'uso del laboratorio nella didattica della fisica.
- Creare un contesto collaborativo per condividere e discutere buone pratiche e difficoltà nell'uso del laboratorio di fisica, entrando in contatto con la ricerca.

Carli M and Pantano O 2019 *Electronic Proceedings of the ESERA 2019 Conference*

Carli M and Pantano O 2020 *GIREP webinar 2020 publication, in press*

Carli M and Pantano O 2020 *Carli, in preparation*

Background

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Elementi per una formazione insegnanti efficace

'Core features' (Desimone 2009)

- Focus disciplinare
- Coerenza
- Lunga durata
- Apprendimento attivo
- Partecipazione di insegnanti dello stesso territorio/scuola

Learning communities

D. Couso 2008; Lotter et al. 2014,
Vangrieken et al. 2017



Action research

Laudonia et al. 2018, Millar in: Osborne & Dillon
2010, LINPILCARE Project (2014-2017)

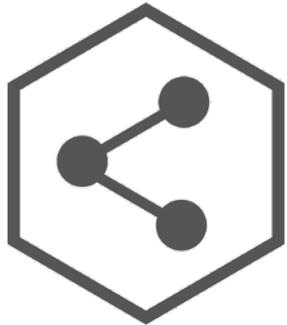


Il primo anno

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



COLLABORA

a COmmunity of Learners on LABORAtory work

2018-19

Il modello formativo



Il primo anno

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Scelta di uno
specifico **tema
disciplinare**

Onde, idea chiave della Fisica trasversale a più livelli e tipi di scuola

Collegamento
tra **contenuti,
pratiche
scientifiche e
ricerca**

Attenzione alle
**pratiche
scientifiche**

Porre domande, usare modelli, costruire spiegazioni, ...
(NRC 2012)

Riferimento ai
risultati di PER

Inquiry-based learning (e.g. Crawford 2014)
ISLE model (Etkina & Van Heuvelen 2007; Etkina et al. 2002)
Risultati PER su specifici argomenti

Partecipanti

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



- 15 insegnanti da 11 scuole (Licei, Istituti Tecnici, 1 Istituto Professionale)
- 5-30 anni di insegnamento, esperienza in laboratorio variabile
- Background: Matematica (9), Fisica (3), Ingegneria (3), Astronomia (1)

Attività

- Sperimentazione di laboratori *research-based* e discussione
- Progettazione di attività di laboratorio
- Approfondimento/discussione della ricerca
- Sviluppo di rubriche di valutazione
- Piani di ricerca-azione
- Interazione attraverso la piattaforma Moodle tra un incontro e l'altro

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Attività

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Date	Topic/activity
May 2018/1	Introduction and initial ideas.
May 2018/2	Experimentation of a research-based laboratory.
September 2018/1	Lab activity on mechanical waves. Identification of research questions.
September 2018/2	Didactical issues about waves. Action research design.
October 2018	Key concepts about mechanical waves (MWCS). Scientific practices.
November 2018	Sound waves. Use of ICT.
December 2018	Visit to the Museum of the History of Physics (historical collection on Optics). Design of a laboratory on ray optics according to PER.
January 2019	Different types of experiments. Assessment of practical work.
February 2019	Research-based laboratory on wave optics (3 types of experiments)
March 2019	Light sources and their spectra(introduction to spectroscopy)
April 2019	Atomic spectra (introduction to modern physics).
May 2019	Individual reports on own action research.
June 2019	Final focussed group interview.

Valutazione del percorso

Cosa vogliamo valutare?

- Proposta formativa
- Modello formativo
- Impatto nella pratica didattica
- Miglioramento nell'autoefficacia

Strumenti

Questionario individuale

Focus group

Questionario *Teaching Science as Inquiry*

Smolleck LD et al. 2006 Journal of Science Teacher Education

Report dei progetti di ricerca-azione

Risultati e analisi



Progettazione del secondo anno

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Sorgente di autoefficacia (Bandura 1997; Palmer 2006)	Implementazione
Sperimentare personalmente con successo («Mastery experiences»)	Sperimentazione in classe con maggiore supporto nella progettazione.
Vedere i colleghi sperimentare con successo («Vicarious experiences»)	Attività di <i>peer-observation</i> . Condivisione dei risultati della sperimentazione.
Ricevere un feedback positivo	Attività di feedback costruttivo sulle proposte di sperimentazione.
Benessere personale	Comunità di apprendimento: ambiente accogliente, non giudicante.
Padronanza dei contenuti disciplinari	Potenziamento con lezioni specifiche e materiali a disposizione dei corsisti.
Padronanza degli strumenti pedagogici	Proposta di modelli e strumenti di progettazione a più livelli (<i>backward design</i> , modello 5E, modello di Kolb, ISLE e rubriche di valutazione).
“Simulated modelling”	Attività di <i>micro-teaching</i> : simulazione di una parte della proposta didattica.

Il secondo anno

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Fase 4: Condivisione e discussione (giugno 2020)

Fase 3: Sperimentazione (febbraio-maggio 2020)

Fase 2: Micro-teaching (gennaio-aprile 2020)

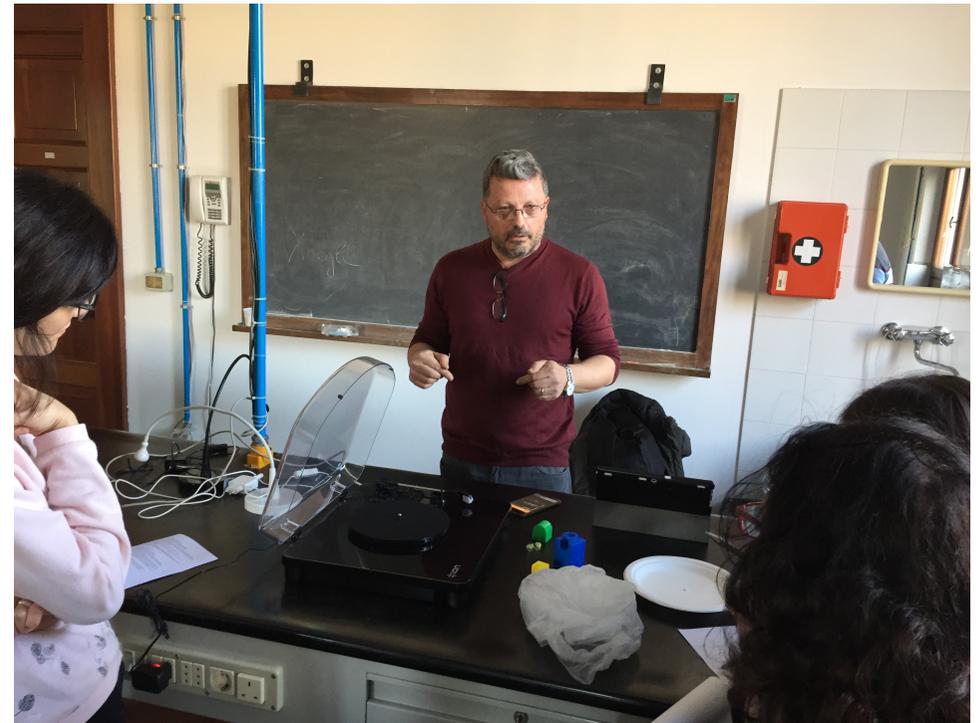
Fase 1: Co-progettazione (ottobre-dicembre 2019)₂

Il secondo anno

Novembre 2019



Febbraio 2020



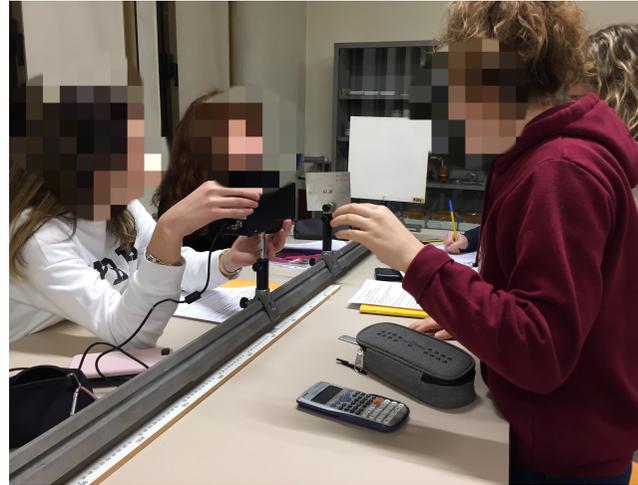
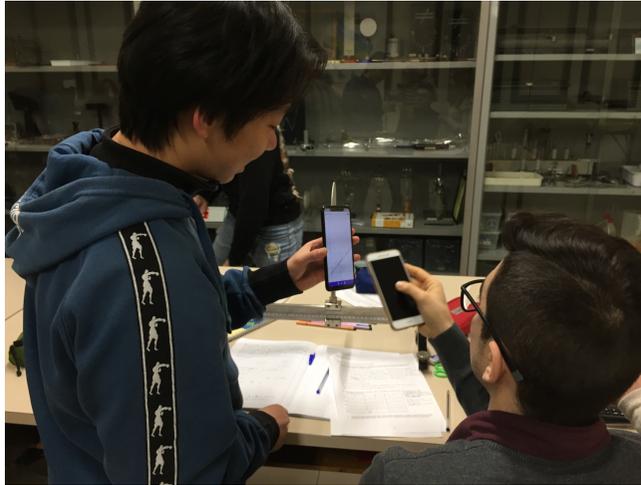
Il secondo anno

Da marzo 2020: emergenza COVID-19

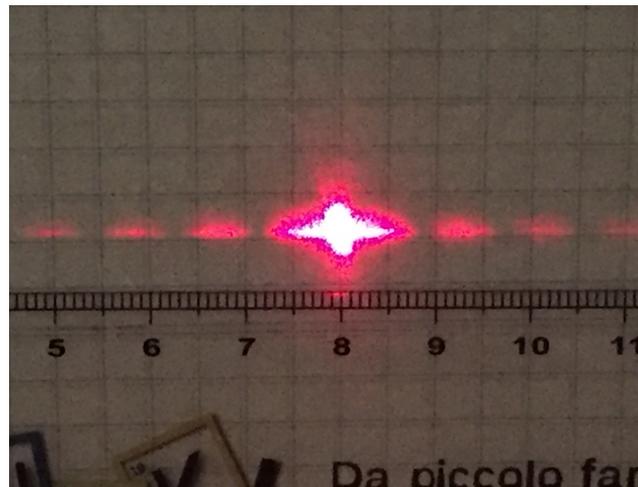
- Incontri mensili in piattaforma
- Condivisione e discussione di esperienze in DAD
- Supporto per gli insegnanti durante il lockdown



COLLABORA e la DAD



Carli, M., Fontolan, M. R., & Pantano, O. (2021). Teaching optics as inquiry under lockdown: how we transformed a teaching-learning sequence from face-to-face to distance teaching, *Phys. Educ.* 56, 025010. doi: 10.1088/1361-6552/abcca7.



https://www.youtube.com/watch?v=p_d6YuW-QUY&t=122s

Valutazione dell'efficacia

Cosa vogliamo valutare?

- Proposta formativa complessiva
- Impatto sulla pratica didattica
- Miglioramento dell'autoefficacia ed elementi che lo favoriscono

Strumenti
Questionario individuale
Focus group
Questionario <i>Teaching Science as Inquiry</i>
Interviste individuali

Risultati

Proposta formativa complessiva

- ❑ Centralità della comunità di apprendimento. *«Lo sviluppo professionale avviene quando io mi preparo per formare gli altri e, così facendo, mi formo anch'io. Ma questo funziona in una comunità, dove ci si conosce e ci si fida gli uni degli altri e si ha tempo per pensarci.»* (L.G); **«Quello che ho fatto in classe è stato il risultato di quello che mi ha dato il gruppo; non è stato solo il mio lavoro, è stato il lavoro di tutti.»** (M.R.F.).
- ❑ Ricerca-azione e feedback catalizzatori del cambiamento. *«Nella maggior parte dei corsi di formazione si fa finta di essere in classe, ma **se non si prova veramente in una vera classe, con qualcuno che ti dà un feedback, e non si ha tempo per pensarci, la cosa si ferma lì.»*** (L.G.)

Risultati

Impatto sulla pratica didattica

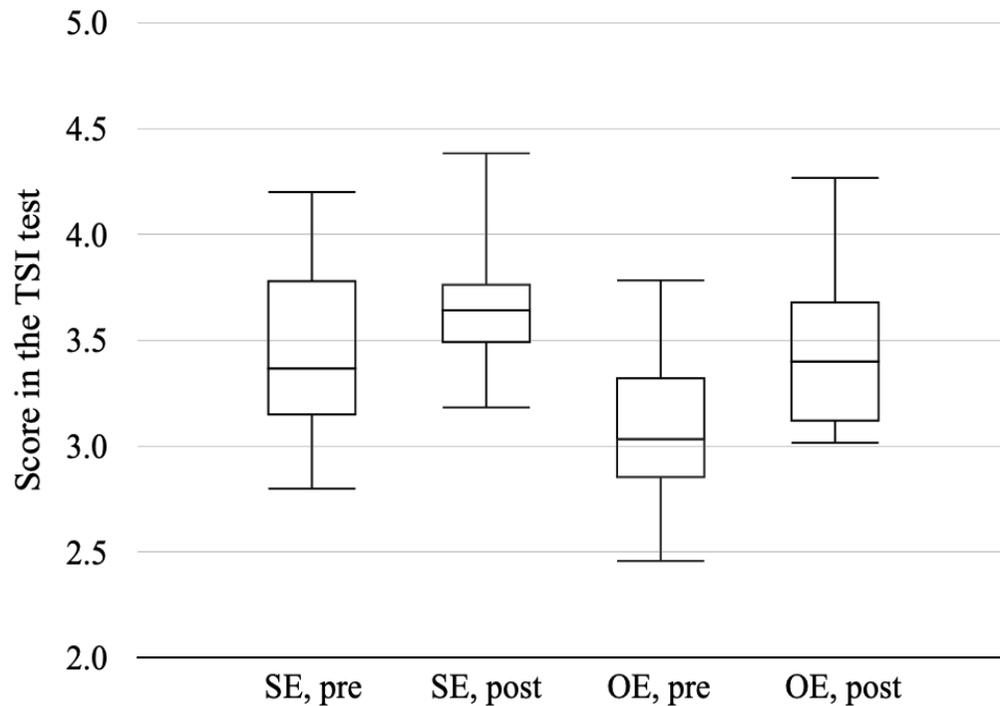
Miglioramento nell'uso del laboratorio, in termini di:

- Qualità delle esperienze:** *«Ho sempre dato agli studenti «ricette» da seguire passo passo; ora invece do spesso loro la possibilità di pianificare l'esperimento. E anche quando propongo un esperimento più simile a una ricetta di cucina, vedo che il loro approccio è cambiato, perché sanno cosa c'è dietro» (E.P.)*
- Maggiore attenzione alla fase di progettazione:** *«Presto attenzione anche agli obiettivi intermedi dell'esperienza, e non sono al risultato finale.» (G.L.)*
- Maggiore attenzione alla valutazione:** *«Una cosa che penso di aver introdotto in modo permanente nella mia pratica didattica è l'uso di rubriche di valutazione progettate in modo specifico, che condivido sempre con gli studenti.» (L.G.)*
- Maggiore sicurezza nelle proprie abilità sperimentali:** *«Mi sento più sicura nell'uso degli strumenti: non aspetto più che sia il tecnico a condurre le esperienze di laboratorio.» (M.R.F.)*
- Maggiore sicurezza nella gestione della lezione:** *«Trovavo difficile raccogliere i dati e allo stesso tempo rispondere alle domande degli studenti. Ora, quando sono in laboratorio, sento di avere il controllo della situazione.» (F.C.)*

Risultati

Miglioramento dell'autoefficacia

TSI, diviso in «Self Efficacy» (auto-efficacia personale) e «Outcome expectancy» (aspettative sui risultati degli studenti)



«Questo percorso mi ha permesso di ricentrarmi, **di riprendere alcune idee che stavo abbandonando, e ristrutturarle in maniera corretta.** All'inizio l'approccio degli studenti era "Ma noi non abbiamo mai fatto queste cose", ed erano molto spaesati, ma **con la mia maggior sicurezza si sono tranquillizzati e hanno accettato il cambiamento.**» (L.G., +1.17 SE, +1.08 OE)

Risultati

Sorgenti di autoefficacia

Scelta di 4 esperienze utili al miglioramento dell'autoefficacia e ranking dalla più importante (4 punti) alla meno importante

Esperienza e sorgente di autoefficacia	Tot.
Ascoltare/sperimentare esperienze positive dei miei colleghi («vicarious experiences»)	27
Ricevere informazioni che mi facevano sentire più sicuro/a sugli aspetti pedagogici/metodologici dell'educazione scientifica («padronanza degli strumenti pedagogici»)	21
Essere in un ambiente in cui mi sentivo incoraggiato/a, accolto/a, supportato/a o stimolato/a («benessere»)	19
Ricevere un feedback positivo dai colleghi o dai ricercatori («feedback»)	13
Ricevere informazioni che mi facevano sentire più sicura/o sui contenuti disciplinari («padronanza dei contenuti disciplinari»)	10
Progettare e/o sperimentare in prima persona ottenendo risultati positive («mastery experiences»)	8
Riuscire a proporre ai colleghi un percorso didattico da me progettato («simulated modelling»)	2

Limiti, domande aperte, prospettive

1222-2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Richiede tempo

Come renderlo
sostenibile?

Funziona con un
numero limitato di
insegnanti

Come raggiungere
un numero maggiore
di insegnanti?

- ❖ Mantenere la comunità di apprendimento e allargarla a «nuovi ingressi»
- ❖ Raggiunta una massa critica di insegnanti di una stessa zona, far partire delle comunità di apprendimento a livello locale

Azioni concrete 2021-23



COLLABORA presenta...

- «Brevi» corsi di formazione con lo stile di COLLABORA
- Tema 2021: fisica con smartphone e Arduino

17/09/2021

Il dottorato industriale

- Dottorato collegato ai temi di COLLABORA
- Dottoranda: una docente del corso

107° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica

Progetto ATHENA

- Comunità di apprendimento sulla Fisica dell'Universo
- 2021-23

Il modello COLLABORA condiviso

- Unità formativa annuale su laboratorio
- Rete di scuole, capofila scuola di Padova