

Vera Montalbano^(1,2), Riccardo Montorzi⁽¹⁾, Anna Maria D'Onghia⁽¹⁾, Barbara Rossi⁽¹⁾,
Maria De Nicola⁽¹⁾, Alessia Brusotti⁽¹⁾, Mauro Sirigu⁽¹⁾, Alice Severi⁽¹⁾, Antonella Porri⁽¹⁾

⁽¹⁾ Sezione AIF, Siena

⁽²⁾ Università degli Studi di Siena, Siena

Progettare laboratori innovativi

Sommario

Il laboratorio attivo è una attività essenziale per la comprensione dei fenomeni fisici. La realtà scolastica rende spesso molto difficile realizzare agevolmente laboratori significativi. La progettazione di laboratori è stata un tema intorno a cui si sono catalizzati gli interessi della maggior parte dei soci. Progettare un laboratorio significa scegliere una classe di fenomeni, selezionare alcuni aspetti significativi da mettere al centro dell'attività laboratoriale, decidere se per favorire l'apprendimento del particolare argomento di fisica sia più efficace un laboratorio qualitativo o un approccio quantitativo, scegliere i fenomeni da evidenziare, costruire una situazione sperimentale, definire materiali e metodi rispetto agli obiettivi didattici scelti, valutare tempi e spazi disponibili, considerare gli aspetti di sicurezza, realizzare il laboratorio in prima persona per valutare le eventuali criticità. In tutti i passaggi descritti, il confronto con altri insegnanti è importante sia perché si sommano esperienze e sensibilità diverse, sia per affrontare criticità concettuali, metodologiche o tecnologiche. Solo insegnanti molto motivati riescono ad arrivare in fondo a questo processo lavorando da soli. La maggior parte invece si scoraggia e abbandona l'idea di realizzare nuovi laboratori con i propri studenti.

Un ambiente dinamico di scambio con la possibilità di confrontare esperienze e formazioni diverse (si pensi a laureati di matematica che lavorano insieme a laureati in fisica) e la possibilità di confrontarsi con esperti (docenti esperti di scuola secondaria e docenti universitari) può innescare un processo virtuoso che ha ampie ricadute nella didattica ordinaria anche a fronte di mutevoli condizioni a contorno quali riforme scolastiche scarsamente meditate o conseguenze di eventi eccezionali quali la pandemia.

Questa è la situazione che si è creata nella progettazione e realizzazione dei laboratori della scuola estiva di fisica del PLS senese. Da oltre un decennio insegnanti, per lo più soci AIF, e docenti universitari lavorano insieme per creare da 8 a 16 laboratori diversi su un tema a cui è dedicata la scuola estiva. Quasi ogni anno si affronta un tema nuovo andando ad esplorare fenomenologie diverse. Ma l'aspetto più importante è che alla progettazione segue in tempi brevi la sperimentazione con piccoli gruppi di studenti permettendo di valutarne fin da subito l'efficacia con la prospettiva di comprendere come adattarlo al proprio contesto scolastico quando possibile.

1. Introduzione

Il laboratorio attivo realizzato in piccoli gruppi di pari dovrebbe essere centrale nell'insegnamento della fisica [1] e la formazione iniziale e in servizio degli insegnanti dovrebbe essere ricca di esperienze di progettazione e realizzazione di laboratori di questo tipo. Questo è stato lo spirito che ha animato il PLS senese che ha creato fin dalle prime edizioni occasioni di interazione tra insegnanti esperti, ricercatori in didattica e insegnanti in formazione. L'attività più proficua da questo punto di vista è stata la scuola estiva di fisica denominata inizialmente del Pigelleto, dal nome della riserva naturale sul Monte Amiata in cui si sono svolte le prime edizioni. L'esperienza protratta negli anni è stata proposta come approfondimento laboratoriale facoltativo, e completamente a carico del PLS, per gli insegnanti in formazione iniziale. Intorno a questa esperienza si sono formati molti insegnanti che spesso hanno continuato a partecipare negli anni successivi sia avvicinando studenti delle loro classi alla scuola estiva sia proponendo e realizzando laboratori. Da docenti in formazione sono diventati docenti esperti in continuo potenziamento professionale costituendo il nucleo centrale della sezione AIF senese.

2. La scuola estiva di fisica del PLS senese

La scuola estiva del Pigelleto nasce nel 2006 con lo scopo di realizzare una forma di orientamento efficace per futuri studenti del corso di laurea in fisica che sovente riscontrano una netta differenza tra aspettative e materie e metodologie del corso di laurea. Far sperimentare agli studenti che si avvicinano agli studi scientifici un percorso di fisica non banale, attraverso attività di laboratorio in cui possano provare direttamente il metodo scientifico, si è rivelato il modo più valido per confermare le vocazioni in fisica. Coinvolgere gli studenti su argomenti che li impegnano a usare tutte le loro conoscenze, affrontando situazioni reali, formulando ipotesi, l'analisi sperimentale di fenomeni con osservazioni qualitative e misure quantitative da confrontare con le previsioni teoriche derivanti dalle ipotesi iniziali e dalla conseguente modellizzazione dei fenomeni sono state le azioni che hanno permesso di ottenere un orientamento formativo mirato e attivo [2-4].

Le varie edizioni della scuola estiva hanno trattato quasi sempre temi diversi quali l'energia, il colore, i materiali, la radioattività, la sostenibilità, lo spazio, la fisica moderna, il laser, ecc. Le principali scelte metodologiche sono state:

- lezioni partecipate introduttive per fornire una base comune con cui affrontare i laboratori,
- laboratori diversi, sia quantitativi che qualitativi, tutti di tipo investigativo per sperimentare il metodo scientifico,
- piccoli gruppi di studenti (4-5) eterogenei (classi, età, scuole diverse) formati seguendo le indicazioni degli insegnanti, si formano la prima sera col *problem solving* e non cambiano,
- incursioni nel mondo della ricerca con uno o due seminari fatti spesso da giovani dottorandi.

Dalla necessità organizzativa di svolgere laboratori diversi a cui non potevano partecipare tutti gli studenti, è nata l'idea di far condividere quanto appreso da ogni gruppo con gli altri attraverso una presentazione dei ragazzi. Questa è diventata una delle pratiche più significative della scuola: la sfida comunicativa. Ogni gruppo è seguito da almeno un docente che resta a disposizione per favorire l'attività laboratoriale. Questi laboratori oscillano da un minimo di 8 a un massimo di 16 e la loro progettazione e realizzazione costituisce un potenziamento professionale efficace e ricorrente. Gli insegnanti più giovani o in formazione si uniscono ai docenti più esperti all'inizio ma dopo qualche anno diventano indipendenti se sono in grado di proporre e gestire laboratori originali. Spesso i laboratori vengono poi integrati nella didattica ordinaria di chi ha partecipato.

Intorno a questa esperienza si è costituito un nucleo di insegnanti relativamente giovani, soci AIF, che partecipa attivamente quasi ogni anno. Gli insegnanti delle scuole della rete PLS che propongono i propri studenti per la scuola estiva sono sempre invitati a partecipare. Di solito iniziano come osservatori nei laboratori, visitandoli tutti o in parte, talvolta tornano gli anni successivi assumendo un ruolo più attivo ma è necessario constatare che questo non è molto frequente.

3. Conclusioni

L'esperienza della scuola estiva di fisica del PLS senese continua ad essere centrale nell'orientamento alla fisica degli studenti del nostro territorio. Le ultime due edizioni durante la pandemia hanno mostrato una partecipazione attenta e motivata degli studenti superiore alle aspettative nonostante le difficoltà logistiche. E' anche un momento di formazione continua per gli soci della sezione e per tutti gli insegnanti che desiderano partecipare attivamente. L'attività di progettazione e realizzazione dei laboratori si sviluppa come una attività di formazione attiva tra pari dove i docenti più esperti e i docenti universitari supportano gli insegnanti più giovani lasciando un ampio margine per la creatività di tutti. Da queste esperienze continue e su temi sempre diversi si sono sviluppate attività laboratoriali di tipo esplorativo che sono utili per introdurre nuove fenomenologie in classe, ma che sono state utilizzate anche in eventi gestiti dai soci quali la Notte europea dei ricercatori [5]. La sezione ha anche realizzato un *workshop*

intitolato *Vedere l'invisibile* al 56° congresso nazionale dell'AIF nel 2017 per condividere alcuni laboratori di particolare efficacia con la comunità.

- [1] V. Montalbano, Formazione attiva per il laboratorio di Fisica *Giornale di Fisica*, LXIII PLS-Fisica-SPI 2022, p. 163
- [2] R. Benedetti, E. Mariotti, V. Montalbano, A. Porri, *Active and cooperative learning paths in the Pigelleto's Summer School of Physics*, in *Frontiers of Fundamental Physics and Physics Education Research*. Editors: Sidhath Burra, Marisa Michelini, Lorenzo Santi, SPRINGER PROCEEDINGS IN PHYSICS, vol. 145, p. 573-577, Springer-Verlag Italia (Milano: 2014).
- [3] V. Montalbano, E. Mariotti, A multipurpose action for learning/teaching process: The Pigelleto's summer school of physics in C. P. Constantinou (a cura di) *Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherent Learning* Proceedings of the ESERA 2013 Conference, pp. 1-10. Nicosia: European Science Education Research Association, ISBN: 978-9963-700-77-6, (Nicosia: 2014).
- [4] V. Montalbano, *Scuola estiva di fisica del Pigelleto*. in *L'insegnamento della matematica e delle scienze nella società della conoscenza*, editors G. Anzellotti, L. M. Catena, M. Catti, U. Cosentino, J. Immè, N. Vittorio, Mondadori Università, ISBN: 9788861844087 (Milano: 2014).
- [5] V. Montalbano, A M D'Onghia, M Giambolini, R Montorzi, B Rossi, M Sirigu: *Wondering with physics: engage public and teachers in science communication*. Journal of Physics Conference Series 08/2019; 1286:012071.