

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Provando, riprovando e collegando: il progetto del fotovoltaico

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/156056> since

Publisher:

Casa editrice Mondadori

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

“Provando, riprovando e collegando...”: il progetto del fotovoltaico

Daniela Marocchi(1), Marta Rinaudo, Enrica Ruffino(2)

(1)Dipartimento di Fisica-Università di Torino, (2) IIS Baldessano Roccati, Carmagnola(TO)

ABSTRACT

L'attività è stata condotta con una seconda professionale (Istituto agrario di Carmagnola). Il progetto è iniziato con la partecipazione alle “Tre mattine all'Università” organizzate dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino; il tema scelto dalla classe è stato il fotovoltaico, argomento di notevole interesse per l'indirizzo agrario di una scuola professionale. Mediante attività di laboratorio e discussioni stimulate durante le lezioni frontali, è stato possibile introdurre tematiche tecniche (concetti di tensione, corrente e montaggio di circuiti), tematiche fisiche (principio di conservazione dell'energia) e tematiche economiche (costo, vantaggi e svantaggi di un pannello fotovoltaico).

TRE MATTINE ALL'UNIVERSITA'

All' interno del PLS si inserisce la proposta delle “Tre mattine all'Università”, attività rivolta a studenti ed insegnanti della scuola superiore di II grado. Il gruppo di ragazzi che partecipa all'esperienza presso l'Università risulta coinvolto non solo per la propria esperienza personale, ma anche e soprattutto perché successivamente diventa in un certo modo ‘tutor’ nei confronti dei compagni di classe, in una sorta di *peer-education* all'interno della classe stessa. L'esperienza che presentiamo si è sviluppata all'interno di un percorso di ricerca didattica presentato nella tesi magistrale di M. Rinaudo.

Il PLS nasce non solo per indirizzare i ragazzi verso le facoltà scientifiche, ma anche più ampiamente per migliorare la conoscenza e la percezione delle discipline scientifiche nella scuola secondaria di secondo grado e avviare un processo di crescita professionale dei docenti di fisica in servizio. L'esperienza del PLS è stata rivolta in questo caso all'Istituto Professionale Agrario Baldessano-Roccati di Carmagnola, dove la fisica è svolta nel biennio, per due ore settimanali e la materia, in generale, non suscita particolare interesse negli studenti. Nel caso specifico l'insegnante, che è abilitato sulla classe di concorso A038 ed ha conseguito il dottorato di ricerca in fisica, deve limitarsi all'insegnamento dei soli rudimenti della materia, mentre gli studenti non hanno in generale la prospettiva di proseguire negli studi e tanto meno di avvicinarsi al corso di Laurea in Fisica. In realtà grande è risultata in questo contesto l'opportunità di crescita sia per gli studenti, spesso tagliati fuori dai circuiti normalmente offerti a studenti potenzialmente interessati a conseguire la laurea in Fisica, sia per il docente che, pur motivato, di norma vede sprecate le sue potenzialità nel diffondere cultura scientifica. Focalizziamo ora l'attenzione sul laboratorio sviluppato attorno al tema del fotovoltaico: esso è risultato di particolare interesse perché non è stato caratterizzato soltanto dagli incontri svolti presso l'Università, ma è stato inserito in un percorso complessivo svolto a scuola dalla classe, la II A, seguita dalla professoressa Enrica Ruffino.

Il progetto delle “Tre mattine” prevede la partecipazione ad attività sperimentali presso i laboratori universitari a gruppi formati da 5 o 6 studenti, in rappresentanza della classe. Questo permette loro di entrare in Università e sperimentare come si lavora in laboratorio, condividendo l'esperienza con studenti provenienti da altre classi. L'interesse risulta incrementato dal fatto che spesso a scuola gli studenti non hanno modo di andare in laboratorio a causa della mancanza di tempo, talvolta anche a causa della mancanza di uno spazio dedicato al laboratorio e/o della necessaria strumentazione.

“Tre mattine” è strutturato in due incontri di introduzione dell'esperimento, presa ed analisi dati e da un terzo incontro dedicato essenzialmente alla presentazione del lavoro svolto agli altri gruppi che hanno partecipato al progetto svolgendo una diversa attività. Questo aspetto risulta utile a chi prepara il laboratorio e segue le attività, in quanto permette di capire se esse

sono state pensate e strutturate in modo adeguato, ma è utile anche ai ragazzi per imparare ad esporre il lavoro e prepararsi a farlo successivamente al rientro in classe.

La durata prevista è di 9 ore per l'attività svolta presso l'Università, a cui vanno aggiunte le precedenti ore in classe di introduzione all'argomento e soprattutto quelle successive, in cui l'intera classe è coinvolta sia attraverso la presentazione del lavoro da parte dei compagni che hanno partecipato sia, ove possibile, per la ripetizione del laboratorio a scuola.

PROGETTO

Il progetto che si sviluppa intorno al laboratorio svolto durante le "Tre mattine" si pone i seguenti obiettivi:

- Suscitare interesse e curiosità verso la materia
- Sviluppare concetti fisici attraverso l'approccio sperimentale

Partendo da tali presupposti si è scelto di focalizzare l'attenzione sull'effetto fotovoltaico, in base sia all'attualità dell'argomento, sia per il possibile interesse suscitato dalla possibilità di utilizzo dei pannelli in agricoltura, attività a cui la maggior parte di questi ragazzi conta successivamente di impegnarsi dal punto di vista lavorativo. Sull'effetto fotovoltaico si è sviluppato un percorso didattico, pensato a partire dai risultati di un test preliminare, sottoposto alla classe, con cui si sono valutate l'interesse e le conoscenze sul tema.

Si è poi strutturato un percorso didattico partendo dai concetti necessari per capire, almeno a grandi linee, il funzionamento dei pannelli visti durante "Tre mattine": si è parlato di tensione e corrente elettrica, costruito dei semplici circuiti arrivando a ricavare la legge di Ohm, ragionato sulla conversione dell'energia arrivando a comprendere il principio di conservazione dell'energia.

I ragazzi che hanno partecipato all'attività si sono sentiti molto investiti del loro ruolo di tutors durante i laboratori fatti a scuola: il laboratorio è stato organizzato a gruppi in ciascuno dei quali era presente un tutor che poteva così aiutare i compagni. Diversi i vantaggi di questo tipo di organizzazione: una miglior gestione dell'attività da parte dell'insegnante, che da sola farebbe fatica a seguire tutti i gruppi, il coinvolgimento dei tutors che imparano a responsabilizzarsi ed a gestire un gruppo di lavoro ed anche il non insorgere della noia e della disattenzione nei ragazzi che hanno partecipato a "Tre mattine" e che già hanno svolto quel laboratorio.

PERCORSO DIDATTICO

Il percorso didattico è stato caratterizzato da una prima parte sperimentale in cui sono stati introdotti i concetti fisici di base, permettendo agli studenti di "visualizzarli" e ricavare le formule piuttosto che impararle a memoria. In questa prima fase è stato necessario sottolineare più volte l'utilità della notazione scientifica ed il corretto uso delle unità di misura utilizzate.

Aspetto interessante che il laboratorio consente di sviluppare e sottolineare è la modellizzazione del fenomeno reale per testare l'influenza delle diverse grandezze in gioco: una lampadina ha simulato il Sole e piccoli pannelli fotovoltaici in scala hanno permesso di misurare l'influsso della distanza e della diversa inclinazione rispetto ai raggi solari.

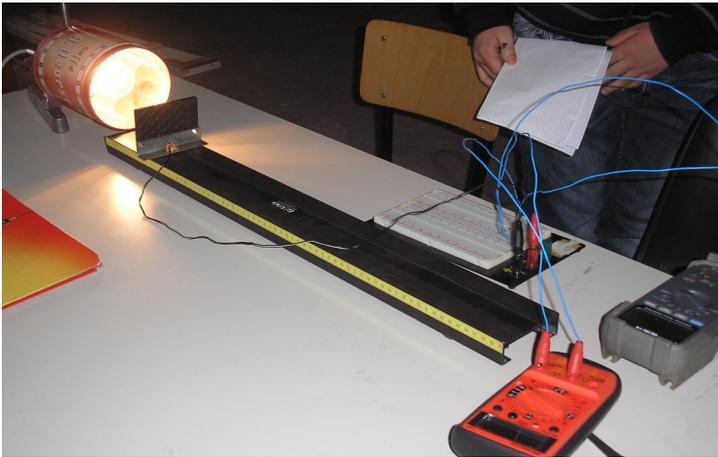


Figura 1: setup sperimentale

Il percorso è continuato con una serie di lezioni per approfondire gli argomenti introdotti durante laboratori; in particolare

1. Panoramica sui parametri ambientali di cui tener conto per l'utilizzo di un pannello, accenno al bilancio energetico e alla costante solare
2. Lezione di fisica solare
3. Spiegazione dei diversi tipi di pannelli, costruzione, montaggio di un pannello fotovoltaico e stima dei relativi costi
4. Breve percorso storico che ha portato all'utilizzo dell'effetto fotovoltaico

Al termine del percorso si è organizzata un'uscita didattica al planetario InfiniTo, dove la classe ha partecipato ad un laboratorio proprio sul tema del Sole e la sua relazione energetica con la Terra. È stato inoltre possibile eseguire delle osservazioni del Sole con l'aiuto del personale dell'Osservatorio Astrofisico di Torino.

TEST PRELIMINARE

Prima di iniziare il percorso si è proposto un test preliminare al fine di:

- individuare le conoscenze di base
- scegliere i concetti da affrontare
- verificare l'interesse verso l'argomento proposto

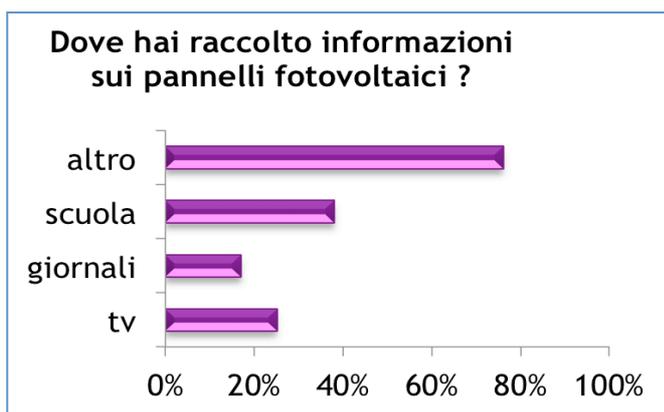


Figura 2: grafico che evidenzia le risposte sulle conoscenze

Scopo di questa domanda era identificare la provenienza e la consistenza delle informazioni in possesso degli studenti per **adattare** il percorso alla classe.

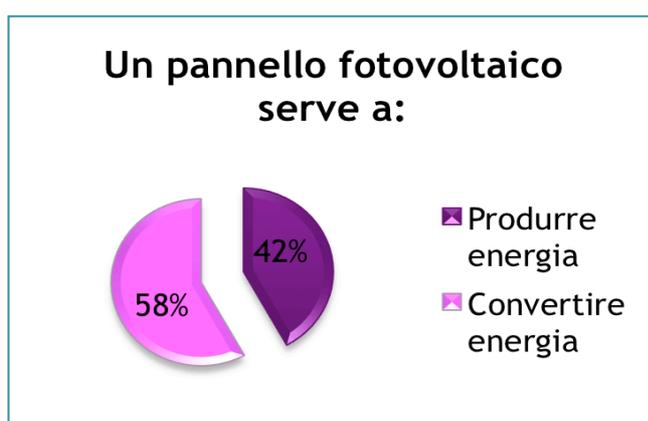


Figura 3: grafico che evidenzia le conoscenze sul principio di conservazione

Obiettivo della domanda “Un pannello fotovoltaico serve a...” era invece testare la capacità di applicare il concetto di conservazione/conversione dell’energia, in vista delle attività di laboratorio attraverso le quali si sarebbe poi cercato di renderlo evidente.

TEST DI VALUTAZIONE

Il percorso è stato valutato in ogni sua tappa attraverso dei test rapidi (della durata di qualche minuto) svolti al termine dell’attività nel caso del laboratorio, all’inizio della lezione seguente nel caso delle lezioni per permettere allo studente di acquisire i concetti spiegati. Questo metodo di valutazione consente di tenere sotto controllo ogni tappa del percorso, potendo capire nell’immediato se un concetto non sia stato compreso e permettendo di spiegarlo nuovamente; inoltre per i ragazzi serve da stimolo a svolgere bene le lezioni e le attività di laboratorio. Il test rapido proposto al termine di ogni attività di laboratorio intende valutare:

- la comprensione dell’ esperimento
- la capacità di risoluzione di un semplice calcolo in cui applicare le formule introdotte
- l’utilizzo delle grandezze fisiche e delle unità di misura
- l’utilizzo della notazione scientifica

A fine percorso si è poi fatto un test di verifica finale in cui si riprendevano i concetti e le formule introdotte. Nella verifica erano presenti esercizi, domande aperte e domande a risposta multipla con motivazione.

I test rapidi sono stati apprezzati non solo dagli insegnanti ma anche dagli studenti: nel test di autovalutazione, sottoposto a fine anno dall'insegnante, alla domanda "sono stati chiari i metodi di valutazione?" la risposta è stata "sì" per il 100%.

PUNTO DI VISTA DELL'INSEGNANTE

È fondamentale qui chiarire come il progetto sia stato occasione di crescita sia per gli allievi che per l'insegnante. Fin dall'inizio l'insegnante ha cercato di rendere responsabili gli allievi delle loro scelte; non ha imposto alla classe di aderire al progetto, quanto l'ha proposto, spiegando le varie fasi in cui si sarebbe articolato. Il fatto di poter scegliere se aderire oppure no e di sapere che sarebbero stati accompagnati nelle attività da una laureanda quasi coetanea ha stimolato sicuramente la risposta positiva della classe. Il sapere che il progetto sarebbe stato oggetto di una tesi di laurea ha reso la classe fiera e motivata a partecipare con impegno. Nel momento della scelta dei 4 tutors sono emerse fra gli allievi problematiche di cui l'insegnante, essendo nuova in quella classe, non era a conoscenza. Si è alzata una voce "Tanto andranno sempre gli stessi!": di fronte a ciò la risposta doveva essere immediata. Così è stato chiesto ai ragazzi di autopromuoversi, scrivendo su un foglio le motivazioni che li spingevano a voler partecipare agli incontri all'Università. La proposta dell'insegnante è stata vincente perché chi aveva detto quella frase e tutti quelli che forse solo la pensavano si sono sentiti costretti a fare del loro meglio per non perdere quest'occasione. L'idea di autopromuoversi è piaciuta ed ha incuriosito i ragazzi, interessati da questi metodi "non standard" a scuola. Fondamentale per l'insegnante è, una volta suscitato l'interesse, catturare gli allievi utilizzando la metodologia opportuna per trasferire le conoscenze, le competenze e le abilità a seconda del tipo di utenza: trattandosi di un istituto agrario non si è ritenuto efficace effettuare una lezione frontale di teoria con formule sull'effetto fotovoltaico. La fisica alla base del fotovoltaico è stata spiegata attraverso l'uso di applets interattive, dove viene ben evidenziata la dipendenza dalla frequenza e non dall'intensità incidente. <http://phet.colorado.edu/it/simulation/photoelectric>.

CONCLUSIONI

Dall'attività condotta nell'ambito del progetto emerge come il ruolo fondamentale dell'insegnante di oggi sia suscitare interesse, adottando la strategia migliore per "catturare gli allievi". Oltre alla cattura dell'interesse verso una materia non considerata fondamentale, l'esperienza ha comportato una crescita notevole dell'autonomia e dell'autostima dei ragazzi che hanno voluto presentare il laboratorio sul fotovoltaico dapprima a tutta la scuola e poi all'intera comunità di Carmagnola durante la manifestazione annuale di Ortoflora. E' anche cresciuto lo spirito di collaborazione tra loro, anche con l'allievo HC. Il *feedback* positivo degli allievi, durante l'intero progetto, ha dato così lo stimolo all'insegnante per elaborare e testare nuove strategie per l'apprendimento, arricchendo così la sua professionalità. Complessivamente è risultata buona la comprensione del principio di conservazione dell'energia ed è risultata vincente la scelta di impostare il percorso con un approccio sperimentale. Inoltre alla domanda "ti incuriosisce la fisica?", a fine anno la risposta è stata affermativa per l'88 % degli studenti.

BIBLIOGRAFIA

Rinaudo, Marta, *L'effetto fotovoltaico: un diverso approccio alla didattica della fisica a partire dal 'nucleo di interesse'*, tesi di laurea, aprile 2013