Il progetto europeo PROFILES e il suo impatto in Italia

Virginia **Brianzoni**, Liberato **Cardellini**
Dipartimento SIMAU, Università Politecnica della Marche, Ancona 60131, Italy

Riassunto

Viene riportata l'esperienza e l'impatto del progetto europeo PROFILES finanziato nell'ambito del 7° programma quadro nel settore "Science in Society".

La filosofia di questo progetto affronta i problemi e le questioni riguardanti la formazione scientifica indirizzando gli insegnanti all'uso di metodi efficaci di insegnamento come l'apprendimento cooperativo, le mappe concettuali e il problem solving.

Il cuore di questo progetto è il programma di sviluppo professionale degli insegnanti. Si propone un tipo di insegnamento centrato sullo studente che utilizza processi di inquiry capaci di aumentare la motivazione e la concettualizzazione cognitiva, compresa l'argomentazione socio-scientifica.

Con lo scopo di formare al meglio gli studenti, si è compresa la necessità di coinvolgere anche insegnanti elementari nel progetto, in modo da offrire un percorso formativo in cui insegnanti di materie diverse utilizzano gli stessi metodi efficaci.

Nei quattro anni e mezzo di vita del progetto sono stati raggiunti risultati incoraggianti e il desiderio di molti insegnanti è di continuare il cammino intrapreso. Nell'ambito di questo progetto è stato portato a termine uno studio sull'insegnamento delle materie scientifiche e con il questionario MoLE si misura l'impatto dell'insegnamento in modo da migliorare la propria dimensione professionale. L'obiettivo principale del progetto è di promuovere un'istruzione scientifica scolastica più rilevante e interessante per gli studenti con lo scopo di formare al meglio sia i futuri professionisti che i futuri cittadini.

Abstract

This article shows the experience and the impact of the European project PROFILES funded by the 7th Framework Programme in the field of "Science in Society".

The philosophy of this project deals with the problems and issues relating to science education by guiding teachers to the use of effective methods of teaching as cooperative learning, concept mapping and problem solving.

The focus of this project is the continuing professional development program and lies in promoting reflection-oriented teaching. It encourages a

kind of student-centered teaching method that uses processes of inquiry that can increase motivation and cognitive conceptualization, including the socio-scientific argumentation. With the purpose of educating the students as best we can, also teachers of primary schools have been involved in the project, in order to propose a training program in which teachers of different subjects can use the same effective methods.

During the period of project's life (four and a half years) encouraging results were achieved and the desire of many teachers is to continue the work.

As part of this project a study on science education was carried out. To improve the professional dimension, a proper questionnaire has been used for measuring the impact of teaching. The main goal of the project is to promote a more relevant school science education in order to educate as best we can both the future professionals and the future citizens.

1 - Introduzione

I recenti risultati forniti nell'ambito del programma per la valutazione internazionale degli studenti (Programme for International Student Assessment, PISA) promosso dall'OCSE, purtroppo non sono incoraggianti per l'Italia. Con riferimento, in particolare, all'alfabetizzazione scientifica, gli studenti italiani risultano avere una preparazione inferiore alla media OCSE, evidenziando criticità non trascurabili nel nostro sistema di istruzione. Le responsabilità, probabilmente, sono da attribuire anche alle modalità di insegnamento comunemente diffuse, ritenute dagli studenti poco stimolanti ed interessanti.

Considerata l'influenza che le scienze e la matematica rivestono nella società contemporanea, appare evidente la necessità di intervenire con metodi più efficaci per recuperare l'interesse e la motivazione degli studenti.

Alla luce delle difficoltà che si riscontrano comunemente nell'insegnamento e nell'apprendimento delle materie scientifiche, il progetto europeo PROFILES investe nella crescita professionale dei docenti, nella convinzione che è l'insegnante l'attore fondamentale per il miglioramento dell'istruzione. Insegnanti professionalmente preparati per insegnare agli studenti di oggi possono motivare gli studenti favorendo un apprendimento più significativo delle materie scolastiche. Il progetto PROFILES (acronimo di: Professional Reflection Oriented Focus on Inquiry Learning and Education through Science) è un progetto europeo finanziato nell'ambito del 7° programma quadro nel settore "Science in Society". Esso coinvolge 22 istituzioni di 21 diversi paesi (http://www.profiles-project.eu/) ed è coordinato dalla Freie Universität Berlin (FUB), Germania. La facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, in qualità di partner italiano del progetto, dal 2010 partecipa attivamente al programma di svilup-

po professionale da esso promosso (www.profiles.univpm.it). In questo articolo viene messo in evidenza come, seguendo l'approccio PROFILES molti docenti italiani abbiano già conseguito ottimi risultati, accrescendo e migliorando la propria professionalità e rendendo il proprio insegnamento più rilevante ed efficace.

2 - La filosofia PROFILES

Spesso l'istruzione scientifica è percepita come irrilevante, noiosa, astratta e difficile: "students have a perception of science education as irrelevant and difficult" (Rocard et al. 2007, p. 9).

Glen Aikenhead spiega un possibile motivo: "chemistry and physics are irrelevant and boring, mainly because their instruction is out of synchrony with the world outside of school" (Aikenhead, 2003, p. 103). In uno studio esteso sui programmi di scienze che ha coinvolto studenti, genitori e insegnanti, Osborne e Collins affermano che "The subject that attracted the most antipathy was, surprisingly, chemistry. This was seen as abstruse and irrelevant to contemporary needs." (Osborne & Collins, 2000, p. 5) Per motivare gli studenti all'apprendimento delle scienze, un rapporto della Commissione Europea raccomanda che i metodi inquiry-based science education (IBSE) siano una componente importante da inserire nelle pratiche scolastiche (Rocard et al., 2007).

Il progetto PROFILES mira a rendere l'istruzione scientifica degli studenti delle scuole secondarie più interessante e significativa promuovendo l'educazione scientifica basata sull'investigazione (Inquiry Based Science Education, IBSE) (Bolte et al., 2011, 2012, 2013). Gli obiettivi del progetto sono in generale:

- promuovere l'educazione attraverso la scienza;
- sostenere lo sviluppo professionale degli insegnanti, migliorandone la competenza e incoraggiandone l'autoefficacia;
- rendere le lezioni delle materie scientifiche più interessanti e coinvolgenti, promuovendo nuove metodologie di insegnamento;
- aumentare la motivazione intrinseca degli studenti, rendendo il loro apprendimento maggiormente rilevante;
- creare una rete di contatti tra coloro che partecipano al progetto, sia su scala nazionale che internazionale.

Il progetto PROFILES mira a far sì che gli insegnanti delle materie scientifiche facciano propri metodi innovativi di insegnamento, basati su approcci di tipo socio-scientifico (Bolte et al., 2014; Holbrook & Rannikmäe, 2014) e che raggiungano, mediante un programma di sviluppo professionale continuo (CPD, Continuous Professional Development) livelli di competenza e confidenza nell'insegnare utili sia per la formazione che per la motivazione dello studente (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

La motivazione degli studenti rappresenta, infatti, una componente fondamentale.

Essendo poco diffusa la pratica dell'insegnamento secondo metodi di inquiry efficaci, viene suggerita la conoscenza e l'utilizzo dei moduli di tipo PARSEL e un modello a tre stadi del coinvolgimento degli studenti. Il progetto PARSEL (Popularity and Relevance of Science Education for Science Literacy) è un progetto finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del 6° Programma Quadro basato sullo sviluppo di moduli didattici finalizzati ad incrementare l'autodeterminazione degli studenti mediante un approccio di "educazione attraverso la scienza" (Gräber, 2010). Basandosi su moduli di tipo PARSEL, nel PROFILES la lezione-tipo non viene avviata proponendo agli studenti un determinato concetto, ma parte da uno scenario socio-scientifico familiare ai ragazzi e il concetto, contestualizzato, viene introdotto gradualmente, quando viene visto dagli studenti come necessario per comprendere. Non è quindi solo l'insegnante a rendere la didattica più motivante, ma sono gli allievi che sentono il bisogno di costruire ed accrescere la propria conoscenza.

È questa la logica del modello a tre stadi (Holbrook & Rannikmäe, 2014, p. 18). Questo modello è basato sulla convinzione che è necessario costruire l'istruzione partendo da una situazione che sia familiare e rilevante per lo studente. L'uso di uno scenario appropriato è importante. Una appropriata definizione di 'scenario' è stata proposta da Van Notten (Van Notten, 2006, p. 70). Un buon titolo e uno scenario rilevante sono utili precursori per sviluppare l'interesse personale degli studenti e uno stimolo potente per l'apprendimento. Questo approccio contrasta con quanto si fa normalmente. È il programma che rende la materia interessante: in molti casi sappiamo che questo non avviene. Lo stadio 2 è dove lo studente coinvolto nel modulo massimizza l'acquisizione delle conoscenze. I tempi dello sviluppo del modulo dipendono dalle conoscenze e competenze che lo studente già possiede.

Per facilitare la riflessione degli studenti su quanto stanno imparando è utile l'utilizzo di mappe concettuali e/o riassunti. Lo scopo dello stadio 3 è di consolidare quanto appreso nello stadio 2, anche attraverso l'argomentazione socio-scientifica ricercando collegamenti con i concetti che erano stati identificati nel primo stadio.

Uno dei due fondamenti del progetto è lo sviluppo professionale continuo del docente. PROFILES supporta gli insegnanti in un percorso di crescita volto ad migliorare la loro professionalità e a motivare gli studenti nell'apprendimento scientifico sia in termini di motivazioni intrinseche (interesse, significatività, importanza dal punto di vista degli studenti) che di motivazioni estrinseche (incoraggiamento dall'insegnante, ambiente scolastico e approfondimento oltre lo studio). Il progetto sostiene un insegnamen-

to basato sullo studente e sul costruttivismo cognitivo (Von Glasersfeld, 1989), in contrapposizione all'apprendimento nozionistico.

Il coinvolgimento attivo degli studenti è uno dei fondamenti del progetto. Gli studenti sono coinvolti attivamente nelle lezioni creando un ambiente di apprendimento coinvolgente e stimolante, che li spinge a porsi domande, a discutere, ragionare, riflettere e confrontarsi.

3 - Lo sviluppo professionale del docente

Lo scopo del progetto PROFILES è lo sviluppo professionale degli insegnanti in modo da promuovere una maggiore alfabetizzazione scientifica degli studenti. Di conseguenza, lo sviluppo professionale continuo del docente è il cuore del progetto. Agli insegnanti interessati, nel primo anno di vita del progetto è stato sottoposto un questionario (Teacher Needs Questionnaire) sviluppato dal prof. Jack Holbrook dell'Università di Tartu (Estonia).

Il questionario sui bisogni dell'insegnante si compone di 32 domande e considera otto dimensioni: *Natura della scienza*; *Alfabetizzazione scientifica e tecnologica*; *Scopi della didattica/formazione scientifica*; *Didattica scientifica basata sull'inquiry*; *Ambiente scolastico di apprendimento*; *Motivazione dello studente*; *Valutazione*; *Teorie sulla didattica*.

Ad esempio una domanda è:

Promuovere l'apprendimento attivo attraverso il lavoro di gruppo.

Per la *valutazione si utilizza una scala Likert a quattro punti*.

L'insegnante valuta il proprio livello di confidenza nel rendere possibile questo aspetto (Molto sicuro di sé; Abbastanza sicuro; Non molto sicuro; Non saprei) e le aspettative e l'enfasi che sarebbe necessario porre in un programma di sviluppo professionale in confronto agli altri aspetti (1 = per niente/molto bassa; 4 = molto alta).

Discutendo i risultati con alcuni gruppi di docenti si è deciso di trattare gli aspetti teorici e le esercitazioni in workshop del Cooperative Learning, delle Mappe Concettuali e del Problem Solving. Secondo il monumentale studio di Hattie (2012), questi metodi didattici, se correttamente applicati, offrono importanti vantaggi nell'apprendimento degli studenti. Secondo il barometro delle influenze di Hattie, questi tre metodi hanno un valore di 'effect size' d maggiore di 0,4. Ovvero sono nella zona degli effetti desiderati del barometro. Inoltre è stato reso disponibile tradotto in Italiano un manuale PROFILES, preparato dal prof. Jack Holbrook dell'Università di Tartu (Estonia) (online all'URL:
http://www.profiles.univpm.it/sites/www.profiles.univpm.it/files/profiles/newsletter/PROFILES%20Libro_Guida.pdf).

Il programma di sviluppo professionale prevede quattro fasi: l'insegnante che apprende; l'insegnante come insegnante (che mette in pratica i nuovi

metodi); l'insegnante come un professionista riflessivo e l'insegnante come leader. Il CPD è l'aspetto più delicato e impegnativo del progetto.
In genere, dopo 2-3 incontri con il gruppo di insegnanti il programma prosegue con incontri spesso individuali. L'esperienza ha dimostrato l'insufficiente utilità delle presentazioni teoriche. Moltissimi insegnanti conoscono il Cooperative Learning; però viene poco utilizzato perché quando si incontrano difficoltà spesso si ritorna alla lezione come si è sempre fatto.

La caratteristica del programma di sviluppo professionale è stata di percorrere il cammino con ciascun insegnante. Agli insegnanti viene fornito il materiale per acquisire familiarità con i metodi proposti e dati suggerimenti per incominciare a metterli in pratica. Non importa dove l'insegnante si trova: a piccoli passi si mettono in pratica cambiamenti che rendono più significativi i processi di insegnamento e di apprendimento. Ad ogni incontro vengono analizzate le difficoltà, considerati i progressi e suggerite possibili soluzioni ad eventuali problemi. Questa riflessione sulla pratica è l'elemento più importante per migliorare ciò che facciamo. La riflessione permette di capire ciò che si fa bene e si continua a fare e ciò che invece si può migliorare. Utilizziamo procedure e atteggiamenti con i quali ci sentiamo familiari e per acquisire familiarità con nuovi metodi è richiesto molto tempo. I molti incontri hanno fatto nascere con molti insegnanti sentimenti di stima e di amicizia. Sin dall'inizio, si è voluto intraprendere un cammino alla pari. Se chi conduceva il CPD poteva a volte avere una maggiore conoscenza dei metodi perché utilizzati da molti anni, sono però gli insegnanti che vanno in classe e affrontano i problemi. Agli insegnanti sono richieste grandi capacità per motivare e per gestire i loro studenti.

4 - Studio sull'insegnamento delle materie scientifiche

Nell'ambito del progetto PROFILES tutti i partner hanno condotto un'indagine sull'insegnamento delle materie scientifiche che ha permesso di mettere in evidenza le problematiche che maggiormente contribuiscono al disinteresse degli studenti verso le scienze.

Lo scopo principale dello studio è stato quello di rispondere alla seguente domanda: "Quali aspetti dell'educazione scientifica ritieni siano significativi e pedagogicamente desiderabili per l'individuo nella società di oggi e nel prossimo futuro?" (Schulte & Bolte, 2012). In Italia sono stati invitati a partecipare più di 900 stakeholders, intendendo per stakeholder qualsiasi persona o organizzazione interessata alla formazione scolastica. Il campione era costituito da insegnanti, docenti universitari, studenti e studenti universitari e un piccolo numero di industriali, politici, genitori e dirigenti scolastici.

L'indagine è stata suddivisa in tre fasi.

Nel primo round è stato chiesto agli intervistati di rispondere a tre domane aperte con riferimento ai seguenti aspetti: situazione/contesto giudicati importanti per appassionare gli studenti alle scienze e rendere più interessanti le lezioni; contenuti/temi relativi alle materie scientifiche che dovrebbero essere trattati o approfonditi; abilità, competenze e metodologie che dovrebbero essere acquisite.

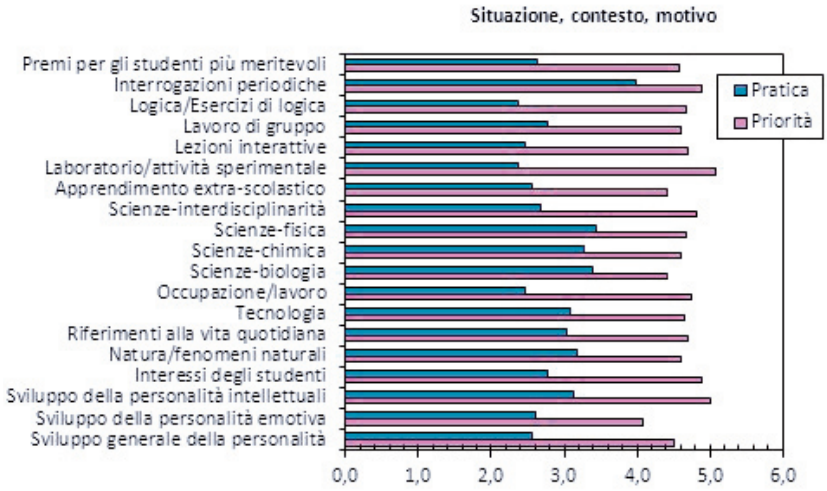

Figura 1 Situazione, contesto, motivo – confronto tra priorità e pratica delle diverse categorie individuate nella prima fase dello studio (in ascissa sono riportati i valori medi delle valutazioni fornite dai partecipanti)

Le risposte ottenute sono state elaborate e suddivise in 88 categorie (Brianzoni & Cardellini, 2013). Alla prima fase dello studio hanno partecipato 173 stakeholders, (28 insegnanti, 42 docenti universitari, 44 studenti e 59 studenti universitari) che sono stati invitati a partecipare al secondo round dell'indagine.

Nella seconda fase è stato chiesto agli intervistati di esprimere il proprio parere in merito alla priorità e alla reale applicazione (pratica), nell'attuale panorama scolastico italiano, delle categorie precedentemente individuate, assegnando un punteggio da 1 a 6 (alcuni dei risultati ottenuti sono riportati in Figura 1 e 2).

I partecipanti sono stati invitati anche a combinare tra loro le categorie ritenute più importanti e sono state ottenute 92 risposte. Le combinazioni di categorie sono state elaborate mediante cluster analysis gerarchica, in modo da individuare, per i diversi aspetti dell'educazione scientifica, le prime cinque categorie giudicate prioritarie. La cluster analysis ha permesso di individuare anche tre diversi concetti associati a suggerimenti e idee per una

adeguata alfabetizzazione scientifica. Essi sono stati ulteriormente valutati nella terza ed ultima fase dello studio, in cui i partecipanti hanno espresso il proprio parere anche in merito alla priorità/importanza e reale applicazione dei tre concetti. I risultati ottenuti (72 hanno risposto al terzo questionario) hanno messo in evidenza come l'attività sperimentale sia giudicata prioritaria per aiutare gli studenti a comprendere meglio i fenomeni che li circondano. Altrettanto fondamentali risultano essere i collegamenti con la vita di tutti i giorni, il lavoro di gruppo, nonché l'impiego di metodologie quali cooperative learning e problem solving.

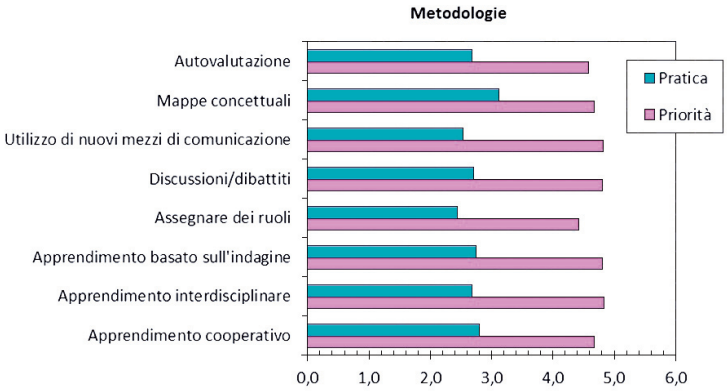

Figura 2. Metodologie – confronto tra priorità e pratica delle diverse categorie individuate nella prima fase dello studio (in ascissa sono riportati i valori medi delle valutazioni fornite dai partecipanti)

Con riferimento alle abilità e competenze che gli studenti dovrebbero acquisire, le opinioni degli intervistati sono state piuttosto eterogenee; i docenti sono concordi nel sostenere che le capacità degli studenti dovrebbero essere migliorate, ma mentre gli insegnanti delle scuole superiori ritengono che si dovrebbero potenziare le capacità di ragionamento, i professori universitari reputano più importante catturare la curiosità e l'interesse dei ragazzi.

Secondo questo studio le cause del disinteresse verso le materie scientifiche, in Italia, sono da ricondurre principalmente al fatto che gli studenti sono poco motivati, non collaborano reciprocamente, non acqui-siscono adeguate capacità di ragionamento ed inoltre nella didattica comune si fanno pochi collegamenti con i fenomeni naturali e con le problematiche legate agli aspetti della vita quotidiana (Brianzoni & Cardellini, 2015). Non si può fornire un'unica ricetta per migliorare l'insegnamento e l'apprendimento, ma si può sicuramente affermare che la passione e il continuo aggiornamento professionale degli insegnanti ha un ruolo cruciale e deve essere costantemente incoraggiato e sostenuto.

5 - L'impatto del progetto in Italia

La conferenza d'inizio del progetto PROFILES ha avuto luogo a Berlino nel Dicembre 2010. Nei quattro anni e mezzo di vita del progetto sono stati distribuiti oltre 650 flyer agli insegnanti partecipanti agli incontri di presentazione del progetto e realizzate 11 newsletter (online all'URL: http://www.profiles.univpm.it/node/24), con esperienze di insegnanti partecipanti al progetto. L'ultima newsletter è stata inviata a più di 1400 docenti di ogni ordine e grado. La filosofia del progetto è stata presentata a 21 dirigenti scolastici e 367 insegnanti di Suole Secondarie di primo e secondo grado (Licei, IPSIA e Istituti Tecnici) e di Scuole Primarie hanno intrapreso il programma di sviluppo professionale, principalmente nella regione Marche, ma anche in Umbria e Piemonte (Figura 3). Il progetto è conosciuto in 63 scuole.

Figura 3. Distribuzione geografica delle scuole italiane che hanno partecipato al progetto PROFILES (www.profiles.univpm.it)

6 - Partecipazione a congressi nazionali e internazionali

Il progetto si avvale dell'opera e della professionalità di coloro che lavorano volontariamente e ciò comporta necessariamente, per continuare il cammino intrapreso, trovare le motivazioni anche per gli insegnanti. Il prestigio professionale e la soddisfazione che deriva dal riconoscimento del valore del proprio lavoro s ono aspetti importanti. Senza voler cadere nella retorica si potrebbe affermare che per motivare gli studenti di oggi è necessario avere entusiasmo per ciò che insegniamo. Se non crediamo in ciò che insegniamo, a volte noi insegnanti, magari senza averne la consapevolezza, risultiamo essere la barriera all'apprendimento degli studenti.

In un editoriale dal titolo eloquente "Why Students Hate Chemistry" Tom Lippincott (1979) riporta alcune affermazioni di uno studente: "As a student, I hated chemistry. ... The teacher ... appeared to dislike chemistry as much as he disliked the students."

Molti docenti italiani hanno dimostrato di essere fortemente motivati verso l'insegnamento significativo. Nonostante fossero disponibili diversi moduli didattici in lingua inglese sviluppati secondo la filosofia PROFILES e alcuni disponibili nella traduzione italiana, molti insegnanti coinvolti nel progetto hanno applicato fin dall'inizio i metodi proposti facendoli propri e lavorando loro stessi a nuovi percorsi didattici. Alcuni docenti hanno partecipato a conferenze internazionali pubblicando articoli negli atti dei convegni e presentando i loro lavori mediante comunicazioni orali e poster. Tre insegnanti hanno presentato comunicazioni orali alla 11th European Conference on Research In Chemical Education e 22th International Conference on Chemistry Education (Roma, 2012). Titoli delle presentazioni: Chemistry ... What a Pizza!!!; How much are you costing me! e Beginners Approach to Chemistry in a "mild" Inquiry Based Learning Laboratory Context. Quattro insegnanti hanno partecipato alla International PROFILES Conference (Berlino 2012) presentando 3 comunicazioni poster: Chemistry ... What a Pizza!!!; How to implement IBSE in Italian secondary schools? e Video-experiments, a possible apprenticeship of awareness. Quattro insegnanti hanno partecipato alla seconda International PROFILES Conference (Berlino 2014) presentando 3 comunicazioni poster (Renaissance enigma: Raphael and the Lustre Technique; With the Flying Colours e Whose Skeleton is This?) e una serie di esperienze sulla densità nella Science Fair.

Un numero molto maggiore di insegnanti ha presentato il proprio lavoro in conferenze nazionali. La prima serie di conferenze ha avuto luogo nell'ottobre 2013 in occasione della visita del Prof. Ingo Eilks dell'Università di Brema (Germania). Una conferenza è stata organizzata all'ITIS "E. Divini" di San Severino Marche (MC) ed un'altra a Fabriano (AN).

Nel settembre 2014 c'è stata la visita dei Proff. Miia Rannikmäe e Jack Holbrook dell'Università di Tartu (Estonia) e sono state organizzate conferenze all'ITIS "E. Divini" di San Severino Marche (MC), a Perugia e a Fabriano (AN).

Nel marzo 2015 in occasione della visita del Prof. Eugene L. Chiappetta dell'University of Houston, USA, sono state organizzate cinque conferenze.

La prima ha avuto luogo nella Sala della Ragione del Comune di Ascoli con nove comunicazioni e i partecipanti hanno goduto di un benvenuto musicale a cura dell'Istituto Musicale "Gaspare Spontini" di Ascoli Piceno.

Figura 4. La conferenza del Prof. Eilks all'ITIS "E. Divini" di San Severino Marche (10 ottobre 2013) e i partecipanti alla conferenza del 17 settembre 2014

Figura 5. La conferenza nella Sala del Consiglio della Provincia di Perugia

Le altre conferenze hanno avuto luogo all'ITIS "Enrico Mattei" di Urbino, all'ITIS "E. Divini" di San Severino Marche, IIS "F. Filelfo" di Tolentino (MC) e l'ultima nella splendida sala dell'Oratorio della Carità di Fabriano. Tutti i programmi con l'elenco delle presentazioni sono disponibili online nel sito PROFILES, alla voce Dissemination, come pure molte delle presentazioni che sono state registrate. L'aspetto più significativo e gratificante di questi incontri è stato il grande entusiasmo manifestato sia dai docenti che dagli studenti, dimostrando l'efficacia e le potenzialità degli approcci loro proposti.

I temi e le problematiche discusse sono stati molteplici, dalle esperienze di cooperative learning e problem solving alla presentazione di originali progetti didattici e dei nuovi traguardi da raggiungere.

Queste conferenze rivestono una grande importanza nella filosofia del progetto perché danno modo agli insegnanti di mostrare le proprie pratiche e i risultati ottenuti. Creano le condizioni per conoscersi tra colleghi di scuole diverse e sono un momento di giusto orgoglio per il prestigio connesso al

riconoscimento del proprio valore professionale.

La conoscenza tra colleghi di scuole diverse e la creazione di una rete di relazioni è un aspetto rilevante del progetto. E stanno nascendo delle collaborazioni sia nella stessa scuola che tra colleghi di scuole diverse. Questi fatti permettono agli insegnanti di avere un impatto maggiore nella classe, come è dimostrato in un esempio di pratica esemplare riportato in seguito. Inoltre permettono la diffusione delle idee del progetto. A tutti i partecipanti viene rilasciato un attestato di partecipazione. Purtroppo per mancanza di tempo, soltanto una piccola parte delle centinaia di partecipanti alle ultime conferenze lo ha ricevuto.

Un altro aspetto che nel PROFILES si cerca di perseguire è il cosiddetto curriculum verticale, ovvero la collaborazione tra insegnanti di scuole diverse, in modo da offrire agli studenti un percorso scolastico in cui ci sia continuità negli ambienti di apprendimento. È un'impresa ardua per la resistenza di alcuni insegnanti per esempio delle scuole medie, di collaborare con insegnanti delle scuole elementari. Probabilmente la causa di queste resistenze è in relazione con un malinteso senso di professionalità: la vera professionalità permette di avere un impatto negli studenti e di coinvolgerli attivamente nel loro apprendimento. È possibile constatare qualche segnale incoraggiante ad esempio in un Istituto Comprensivo di Treia (MC). A questo riguardo, un ruolo importante per ispirare e facilitare lo riveste il Dirigente Scolastico.

7 - Ownership e leadership

Ci sono aspetti e dimensioni della didattica dibattuti a livello internazionale, poco conosciuti o praticati in Italia. Un aspetto che merita maggior enfasi e pratica è l'argomentazione socio-scientifica. Forse è un'esperienza diffusa accorgersi agli esami all'università quanto debole sia la capacità di argomentare in alcuni studenti. Eppure la ricerca didattica soprattutto negli ultimi anni riconosce a questo aspetto un ruolo importante nella formazione, sia letteraria che scientifica degli studenti (Osborne & Patterson, 2011; Sadler, 2011) ed è anche una delle abilità richieste dai Descrittori di Dublino. Potrebbe risultare da un difetto nella preparazione degli insegnanti e dei corsi di formazione, che non considerano a sufficienza questo aspetto e che purtroppo si dimostrano poco efficaci.

La ricerca didattica ha anche dimostrato che i corsi di formazione in cui ci si aspetta che gli insegnanti mettano in pratica la filosofia, le idee e le intenzioni di coloro che conducono il corso di formazione non sono efficaci ad introdurre le innovazioni sperate nelle scuole (Hofstein et al., 1997).

Nei corsi di sviluppo professionale PROFILES si punta ad una formazione personalizzata, con l'atteggiamento non di dire come insegnare, ma piuttosto di riflettere con l'insegnante sui metodi che funzionano e perché

funzionano. Non importa dove l'insegnante si trovi, o con che passo voglia andare verso le mete del progetto: importante è la direzione del percorso. Naturalmente questo modo di fare richiede molto tempo da parte di chi conduce il CPD. Il corso di sviluppo professionale avviene in un clima di parità e di mutua stima e rispetto: sono gli insegnanti che svolgono il lavoro fondamentale nelle classi e risolvono i problemi che incontrano. Inoltre, PROFILES mette a disposizione dei moduli didattici, senza pretendere che vengano utilizzati copiandoli. Gli insegnanti hanno usato i moduli disponibili come possibili esempi e in qualche caso sono stati riproposti, ma con adattamenti alla propria didattica. Questo aspetto è importante perché si punta ad avere insegnanti che siano dei leader, dei professionisti consapevoli delle loro competenze. La ricerca didattica parla a questo proposito di 'ownership' delle innovazioni da parte dell'insegnante. "One of the strongest conclusions to come out of decades of studies of the success and failure of a wide variety of curriculum innovations is that innovations succeed when teachers feel a sense of ownership of the innovation, or that it belongs to them and is not simply imposed on them" (Ogborn, 2002, p. 143).

Con un questionario sviluppato dal Department of Science Teaching del Weizman Institute of Science, Israele, si sono misurate alcune dimensioni nell'ownership, come l'efficacia nel coinvolgere gli studenti, l'efficacia nelle strategie didattiche, l'efficacia nell'insegnamento per mezzo dell'inquiry ed efficacia rispetto alle pratiche PROFILES. Il questionario composto da 20 domande è stato inviato per e-mail a circa ottanta insegnanti, tra i più impegnati nel progetto. Trentaquattro insegnanti hanno compilato e restituito il questionario: il numero è di rispetto se si considera che è mancata la privacy e certamente i risultati sono sottostimati rispetto al reale valore. Il questionario utilizza una scala Likert a nove punti e i risultati sono compresi tra 7,17 e 7,46.

L'auto-efficacia, ovvero la convinzione di avere le capacità personali e le risorse per soddisfare le esigenze di un compito specifico è un costrutto importante nello sviluppo del programma di sviluppo professionale. Gli individui efficaci sono motivati, persistenti, diretti ad uno scopo, resilienti e in grado di trovare soluzioni sensate anche sotto pressione. L'ambizione del progetto è di formare degli insegnanti in grado di essere lievito: diventare fermento, in grado di coinvolgere altri insegnanti. In una parola, dei leader. In letteratura esistono molte definizioni di leadership. Per ciò che interessa, la leadership è un contributo per fare avvenire qualcosa di straordinario. Nel loro "The Leadership Challenge" Kouzes e Posner (2007, p. 14) elencano le cinque pratiche esemplari della leadership:

- Model the way;
- Inspire a shared vision;
- Challenge the process;

- Enable others to act;
- Encourage the heart.

Per rendere visibili questi concetti, riportiamo un esempio concreto: siamo in una classe femminile di un IPSIA e possiamo immaginare che lo studio delle materie scientifiche e quelle letterarie non godano di grande popolarità.

L'insegnante di Chimica ha utilizzato al meglio la filosofia PROFILES: ha coinvolto altri otto insegnanti in un progetto che nel prosieguo dell'anno scolastico ha conquistato le studentesse. Questo è un aspetto rilevante di ownership e leadership. Ma dobbiamo anche evidenziare che la dotazione di laboratorio e le 'facility' erano realmente modeste. Dalle figure che seguono ci si può rendere conto della grande volontà e motivazione di questi insegnanti.

Figura 6. Preparazione del colore verde e colorazione delle stoffe con zafferano, tè e caffè

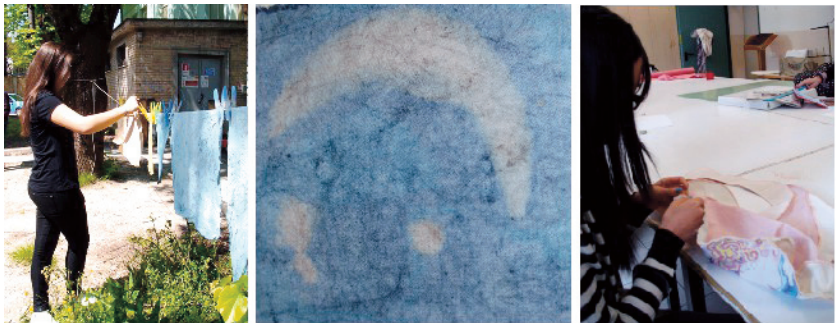

Figura 7. Le stoffe colorate vengono asciugate e i pregevoli disegni assemblati …

Figura 8. … in artistiche borse

Le studentesse sono state conquistate dal progetto, hanno attivamente partecipato e studiato un po' tutte le materie, in particolare la Chimica, anche con esperienze di laboratorio, in un laboratorio come si può capire scarsamente attrezzato. Le studentesse con il loro lavoro sono risultate vincitrici in due manifestazioni, con grandissima soddisfazione loro e della Dirigente Scolastica. La bellezza delle borse ha sollevato molto interesse e la scuola ha presentato un progetto per creare un'azienda per la loro produzione e commercializzazione. L'insegnante di Chimica ha partecipato alla seconda International PROFILES Conference presentando il proprio lavoro. L'esperienza è riportata in modo più completo nella newsletter # 7, all'URL: http://www.profiles.univpm.it/node/24

Figura 9. I partecipanti italiani al congresso di Berlino (2014)

7 - Moduli PROFILES

In PROFILES, lo sviluppo di moduli che includono procedure IBSE non è abbastanza. L'interesse, anche se componente importante, non è l'obiettivo principale dalla prospettiva del progetto. Rendere un percorso scientifico interessante troppo spesso porta a un interesse legato alla situazione, che non è di lunga durata: le visite ai musei scientifici sono spesso esempi di questo aspetto.

Per questo, nella filosofia del progetto, si tiene conto della rilevanza del modulo per gli studenti. È la rilevanza che è destinata a motivare l'interesse e insieme alle pratiche IBSE a promuovere la motivazione intrinseca. Secondo Van Aalsvoort (2004) rispetto alla rilevanza ci sono quattro significati da distinguere:

1. rilevanza personale: le lezioni devono essere rilevanti dal punto di vista dello studente;
2. rilevanza professionale: le lezioni devono prospettare possibili professioni;
3. rilevanza sociale: prospettare una utilità nelle questioni umane e sociali;
4. rilevanza personale/sociale: aiutare gli studenti a svilupparsi come cittadini responsabili.

I titoli di alcuni moduli di insegnamento sviluppati dagli insegnanti, con riferimento a varie materie, sia in lingua inglese che in lingua italiana sono riportati sul sito (www.profiles.univpm.it). Nella prima fase del progetto sono stati tradotti alcuni moduli dal progetto PARSEL (Popularity and Relevance in Science Education for Scientific Literacy), precursore del PROFILES, allo scopo di fornire degli esempi. L'elenco dei moduli è riportato in Tabella 1. I moduli comprendono generalmente quattro sezioni:

1. "Attività per gli studenti": descrive lo scenario in maggiore dettaglio e i compiti che gli studenti dovrebbero eseguire.
2. "Guida didattica": suggerisce un approccio per insegnare il modulo.
3. "Valutazione": presenta delle strategie per la valutazione formativa.
4. "Appunti del docente": fornisce ulteriori informazioni sull'argomento trattato e sui compiti che dovrebbero essere dati agli studenti.

Questi originali materiali di apprendimento/insegnamento permettono di mettere in relazione la scienza acquisita con le necessità della società e sono caratterizzati da un titolo correlato ad una problematica che riguarda la società e da un'enfasi del problem solving scientifico centrata sullo studente, che comprende l'apprendimento di una serie di obiettivi didattici e scientifici.

Tabella 1. Moduli didattici, preparati secondo la filosofia PROFILES, ad oggi disponibili in lingua italiana.

Disciplina	Titolo del modulo didattico
Biologia	- In tribunale si può confidare nella macchina della verità? - Lara (16 anni) è incinta - L'acqua del lago può essere resa potabile? - Ossa: a chi appartiene questo scheletro?
Chimica	- Qual è il sapone migliore? - Usiamo troppa plastica? - Latte: conservare al fresco - Come mantenere nel modo migliore un ponte di metallo? - Da dove vengono le bolle che si formano dalle pastiglie effervescenti?
Fisica	- Incidente stradale: di chi è la colpa?
Matematica	- La campagna pubblicitaria - La topologia dei nodi
Interdisciplinare	- Dolciumi: che buoni!
Scuola media	- Il terreno e la coltivazione delle piante - Il ghiaccio nel mio bicchiere

8. Fiere della Scienza

L'idea è nata in alcuni insegnanti dell'IIS "Corridoni-Campana" di Osimo (An) che utilizzano la filosofia del progetto: presentare al pubblico aspetti curiosi e interessanti della scienza attraverso le conoscenze e le abilità degli studenti. La prima fiera della scienza è stata organizzata ad Osimo nel 2012 ed è continuata negli anni.

Figura 10. Visitatori di tutte le età alla fiera

Figura 11. Gli studenti che hanno lavorato anche come insegnanti, col Sindaco della città

L'esperienza della Fiera della Scienza è stata presentata nella conferenza all'UniFabriano dell'ottobre 2013; nel 2014 l'evento "ValorizziAMOci – Amor Sacro Amor Profano" è stato organizzato dagli insegnanti e studenti del Liceo scientifico "Vito Volterra" di Fabriano.

Figura 12. Alcuni momenti di ValorizziAMOci

9. Il questionario MoLE

La riflessione sui risultati del proprio insegnamento è un aspetto fondamentale evidenziato dalle lettere 'ROF' nell'acronimo PROFILES: l'insegnamento orientato alla riflessione.

Noi insegnanti possiamo scoprire il valore del nostro insegnamento attraverso un processo di riflessione critica. Nel suo *Becoming a Critically Reflective Teacher* Stephen Brookfield (1995) parla di quattro risorse ('lenti') da utilizzare per migliorare ciò che facciamo e una di queste è come gli studenti vedono il nostro insegnamento attraverso i loro occhi. Per questo scopo viene usato Il questionario MoLE (Motivational Learning Environment), sviluppato da Claus Bolte (2006) è un questionario carta e matita che tenta di misurare la motivazione degli studenti.

Il questionario si articola attraverso 14 domande e considera sette dimensioni importanti per il coinvolgimento degli studenti. Le sette variabili considerate sono: comprensione della materia / requisiti; il contenuto della

materia; le opportunità di partecipazione; la soddisfazione personale; la rilevanza della materia; la cooperazione nella classe, lo sforzo richiesto e la volontà individuale di partecipazione. Nel 2014 in differenti scuole e insegnamenti sono stati raccolti i dati di circa 2400 questionari per diverse materie e fasce di età (Newsletter n. 9).

La motivazione è lo scopo del progetto ed è un costrutto oggetto di parecchi studi significativi. Brophy (2004, p. 249) definisce la motivazione ad apprendere come "*a student's tendency to find academic activities meaningful and worthwhile and to try to get the intended learning benefits from them*." La tendenza a cercare nuove sfide, a estendere e ad utilizzare le proprie competenze e ad esplorare aree sconosciute nonché ad imparare, è una componente della nostra natura. Ma per motivare gli studenti di oggi è necessaria una dose di entusiasmo per la propria materia e verso la professione. Che cosa motiva gli insegnanti? Forse non è esagerato pensare che le idee del progetto e le possibilità di visibilità del lavoro in classe abbiano svolto una parte nella motivazione di molti insegnanti.

Conclusioni

Dal 2010 a oggi molti insegnanti hanno conosciuto la filosofia PROFILES e hanno messo in pratica gli innovativi metodi di insegnamento promossi dal progetto.

I docenti sono stati supportati in un percorso di crescita professionale che ha permesso di arricchire le loro competenze, rendere lo studio delle materie scientifiche più interessante e conseguentemente l'apprendimento più motivante. L'impegno e il tempo che i docenti hanno dedicato al progetto e allo sviluppo professionale sono stati considerevoli, ma hanno permesso di conseguire risultati visibili che hanno incoraggiato sensibilmente gli insegnanti. Riteniamo che le energie spese non debbano essere disperse e che le capacità e il lavoro dei nostri docenti debbano essere valorizzati. Per questo si sta realizzando un volume con le esperienze e le migliori pratiche sviluppate secondo la filosofia del progetto. Per dare un peso maggiore a questa pubblicazione è stato chiesto a colleghi di prestigio internazionale di contribuire. Conosciuto lo scopo, sono arrivati parecchi articoli originali.

Guardando indietro si può riconoscere che molto è stato fatto. Ma sarebbe un peccato fermare questo processo che promette una maggior preparazione nelle abilità scolastiche e di cittadinanza degli studenti. E non sarebbe giusto nei confronti dei tanti insegnanti che anno cercato di cambiare il loro modo d'insegnare.

La 'buona scuola' che questi insegnanti certamente realizzano dovrebbe diventare una pratica in tutte le scuole. È necessario restituire prestigio alla figura dell'insegnante, artefice della buona scuola. Ed è urgente contribuire al sostanziale miglioramento dell'insegnamento e dell'apprendimento, da cui

dipendono anche la qualità della nostra ricerca scientifica e conseguentemente la capacità di innovazione del nostro Paese.

Bibliografia

1. Aikenhead, G. S. (2003). Chemistry and physics instruction: Integration, ideologies, and choices. *Chemical Education: Research and Practice*, **4**(2), 115-130.
2. Bolte, C. (2006). As Good as It Gets: The MoLE-Instrument for the Evaluation of Science Instruction. *Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for the Research on Science Education (NARST)*, San Francisco, USA, April 2006.
3. Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmae, M., Naaman, R. M., Hofstein, A., & Rauch, F. (2011). PROFILES – Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science. Proceedings of the European Science Educational Research Association (ESERA), Lyon, France.
4. Bolte, C., Holbrook, J., & Rauch, F. (Eds.). (2012). *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project*. Berlin: Freie Universität Berlin.
5. Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmae, M., Hofstein, A., Mamlok Naaman, R., Rauch, F., & Cardellini, L. (2013). Il progetto Europeo PROFILES e la sua filosofia, Online at: http://www.naturalmentescienza.it.
6. Bolte, C., Streller, S., Rannikmae, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., Rauch, F., & Dulle, M. (2014). Introduction: about PROFILES. In Bolte, C., Holbrook, J., Mamlok-Naaman, R., & Rauch, F. (Eds.). Science Teachers' Continuous Professional Development in Europe. Case Studies from the PROFILES Project . (pp. 4-15). Berlin: Freie Universität Berlin (Germany) / Klagenfurt: Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria).
7. Brianzoni, V., & Cardellini, L. (2013). Uno studio Delphi sull'insegnamento delle materie scientifiche. Parte I. Online at: http://www.naturalmentescienza.it/
8. Brianzoni, V., & Cardellini, L. (2015). A Study on Science Education in Italy. 1st International Baltic Symposium on Science and Technology Education, 15-18 June, Siauliai, Lithuania. BalticSTE2015 Proceedings pp. 23-26.
9. Brophy, J. (2004). *Motivating students to learn*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
10. Brookfield, S. D. (1995). *Becoming a Critically Reflective Teacher*. San-Francisco, CA: Jossey-Bass.
11. Gräber W. (2010). PARSEL Popularity and Relevance of Science Education for scientific Literacy. Publishable final activity report. (Online at: http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/125669991EN6.pdf

12. Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers. Maximizing impact on learning*. London: Routledge.
13. Hofstein, A., Mamlock, R., & Carmeli, M. (1997). Science teacher curriculum developers of science and technology for all. *Science Education International*, **8**(1), 26-29.
14. Holbrook, J. & Rannikmäe, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, **4**(3), pp. 275-288.
15. Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2014). The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is Based. *CEPS Journal*, **4**(1), 9-29.
16. Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2007). *The Leadership Challenge*. 4th Ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
17. Lippincott, W. T. (1979). Why Students Hate Chemistry. *Journal of Chemical Education*, **56**(1), p. 1.
18. Ogborn, J. (2002). Ownership and transformation: teachers using curriculum innovations. *Physics Education*, **37**(2), pp. 142-146.
19. Osborne, J., & Collins, S. (2000). *Pupils' and Parents' Views of the School Science Curriculum*. London: King's College London.
20. Osborne, J. F., & Patterson, A. (2011). Scientific Argument and Explanation: A Necessary Distinction? *Science Education*, **95**(4), pp. 627-638.
21.Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, Brussels: Directorate General for Research, Science, Economy and Society. Retrieved 03/08/2014, from http://ec.europa.eu/research/science society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-scienceeducation_en.pdf.
22. Sadler, T. D. (2011). Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research* (pp 1-9). Dordrecht: Springer.
23.Schulte, T., & Bolte, C. (2012). European Stakeholders Views on Inquiry-based Science Education. Method of and Results from the International PROFILES Curricular Delphi Study on Science Education Round 1. In C. Bolte, J. Holbrook, & F. Rauch (Eds.), *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project* (pp 42-51). Berlin: Freie Universität Berlin.
24. Van Aalsvoort, J. (2004). Logical positivism as a tool to analyse the problem of chemistry's lack of relevance in secondary chemical education. *International Journal of Science Education,* **26**(9), 1151-1168.
25. Van Notten, P. (2006). Scenario development: a typology of approaches. In *Schooling for Tomorrow. Think Scenarios, Rethink Education*. Paris: OECD Publications.

26. Von Glasersfeld E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. *Synthese*, **80**(1), 121-140.

Compilato il 16 ottobre 2015, ore 07:46
con il sistema tipografico LaTeX 2_ϵ

Finito di stampare nel mese di ottobre del 2015
dalla tipografia «System Graphic S.r.l.»
00134 Roma – via di Torre Sant'Anastasia, 61
per conto della «Aracne editrice int.le S.r.l.» di Ariccia (RM)