

Uno studio Delphi sull'insegnamento delle materie scientifiche. Parte I

Virginia Brianzoni, Liberato Cardellini
Università Politecnica delle Marche, Ancona

In questo articolo sono discussi alcuni dei risultati ottenuti da uno studio condotto nell'ambito del progetto PROFILES (Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry Learning and Education through Science). A questo progetto internazionale, finanziato dalla Commissione Europea, partecipano 21 istituzioni di 19 diversi paesi. Esso promuove l'educazione scientifica attraverso l'investigazione (IBSE, Inquiry-based science education) al fine di aumentare l'efficacia degli insegnanti e il livello di apprendimento degli studenti (1, 2). A fondamento del programma di sviluppo professionale dei docenti, si è voluto raccogliere un ampio spettro di punti di vista delle diverse parti interessate (stakeholder) sullo scopo e sul valore dell'istruzione scientifica. Uno studio Delphi sull'insegnamento delle materie scientifiche il cui obiettivo è di individuare i principali aspetti dell'educazione scientifica ritenuti rilevanti e pedagogicamente significativi, nonché i concetti, i temi e i metodi che dovrebbero essere trattati e usati per rendere le lezioni più interessanti e migliorare l'apprendimento delle materie scientifiche, che come risulta, in generale è di bassa qualità.

Il metodo Delphi è stato sviluppato da ricercatori della RAND Corporation negli anni '50. Il suo scopo è quello di ottenere "il consenso più affidabile sull'opinione di un gruppo di esperti. ... per mezzo di questionari intervallati da feedback di opinioni controllate."(3, p. 458). Nel presente articolo sono discussi i risultati relativi alla prima delle tre fasi dello studio. Per questo studio gli esperti interessati ai risultati scolastici sono stati individuati nelle seguenti categorie: insegnanti, studenti, genitori, professionisti al di fuori della scuola, dirigenti scolastici e politici. Sono stati inviati dei questionari in forma scritta a circa 700 esperti, chiedendo loro di esprimere la propria opinione in merito ai seguenti aspetti:

- I. situazione/contesto e/o motivo ritenuti importanti per appassionare gli studenti alle scienze;
- II. contenuti e temi che dovrebbero essere trattati nelle lezioni;
- III. abilità e competenze che dovrebbero essere sviluppate negli studenti;
- IV. metodologie ritenute importanti per l'insegnamento e l'apprendimento.

I dati sono stati raccolti in un periodo di tempo di circa 4 mesi. Al questionario hanno risposto 173 partecipanti, così suddivisi: 44 studenti delle scuole superiori; 59 studenti universitari iscritti al

primo anno della Facoltà di Ingegneria; 28 insegnanti di materie scientifiche; 42 professori universitari.

Contesti ritenuti importanti

Dall'elaborazione dei risultati, basata sulle parole chiave e i concetti espressi nelle risposte, è stato possibile individuare numerose categorie per ciascuno dei quattro aspetti indagati. Con riferimento all'aspetto I, "situazione/contesto e/o motivo", sono state individuate in generale 19 categorie, di cui 5 sono ritenute da tutti, sia studenti che docenti, le più importanti (Figura 1):

- laboratorio/attività sperimentale: è ritenuto fondamentale pianificare ed eseguire prove sperimentali;
- riferimenti alla vita quotidiana: fare continui collegamenti a situazioni che si verificano nella vita di tutti i giorni;
- natura/fenomeni naturali: fare riferimento ai fenomeni naturali che gli studenti osservano frequentemente;
- interessi degli studenti: incuriosire gli studenti trattando problematiche di loro interesse;
- lavoro di gruppo: fare in modo che gli studenti lavorino in gruppo, creare momenti di confronto e interazione.

Una parte dei docenti ritiene che anche le lezioni interattive possano aiutare a fare appassionare i ragazzi alle scienze, tale strumento è tuttavia apprezzato in misura minore dagli studenti.

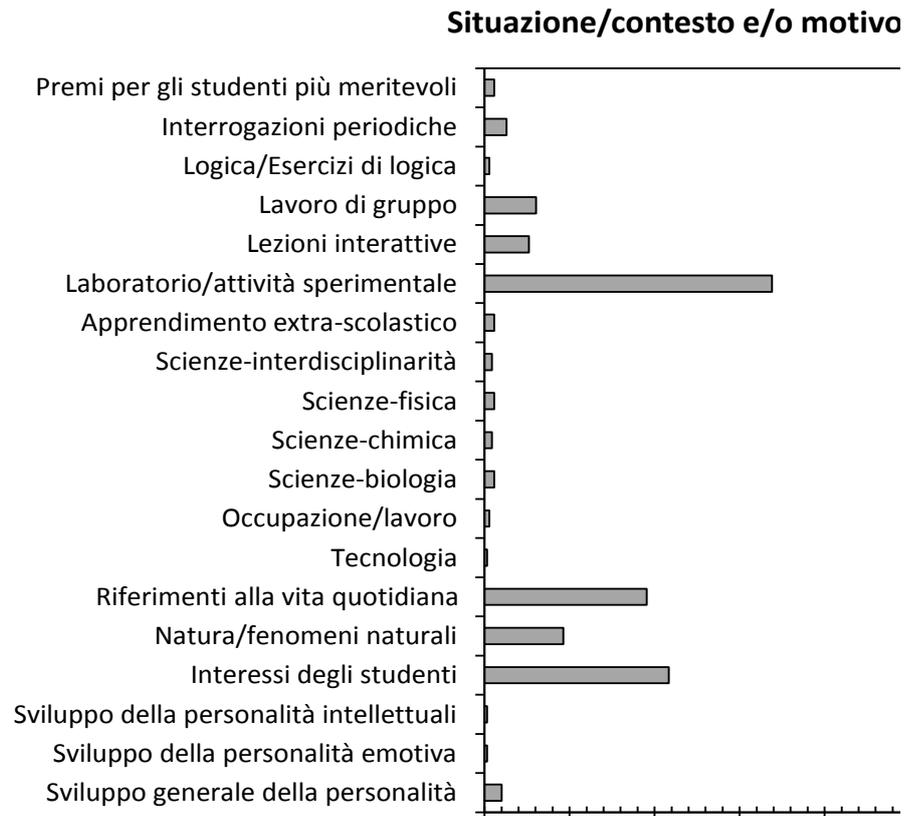


Figura 1. Frequenza relativa delle categorie individuate dall'intero campione di partecipanti, con riferimento all'aspetto "situazione/contesto e/o motivo ritenuti importanti per appassionare gli studenti alle scienze".

Contenuti e temi delle lezioni

Per quanto riguarda il secondo aspetto indagato, "contenuti e temi", esso è stato suddiviso in due ulteriori parti, una inerente i contenuti e i temi principali che dovrebbero essere trattati nelle lezioni e l'altra relativa alle specifiche materie scientifiche. In entrambi i casi sono state individuate molte categorie, rispettivamente 24 e 18, ma le opinioni degli studenti e degli insegnanti sono piuttosto eterogenee come si può osservare nelle Figure 2 e 3. In generale, sia gli studenti che gli insegnanti ritengono che sia prioritario acquisire la conoscenza di base delle materie scientifiche e che sia estremamente importante collegare l'insegnamento delle scienze a questioni che si incontrano nella vita di tutti i giorni (Figura 2). Inoltre, gli studenti delle scuole medie e superiori hanno mostrato interesse principalmente nello studio delle scienze della terra e della biologia umana, gli insegnanti e i professori universitari, invece, vorrebbero che venisse dato più spazio all'insegnamento della storia delle scienze, allo sviluppo tecnologico e all'interdisciplinarietà (Figura 3).

contenuti e temi

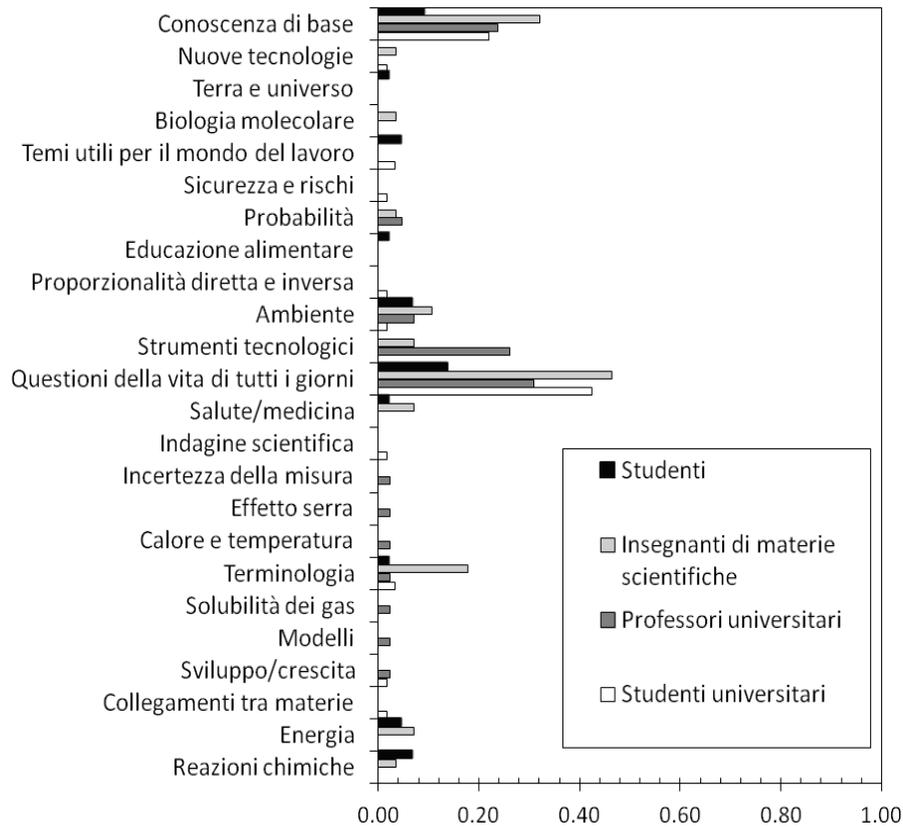


Figura 2. Frequenza relativa delle categorie individuate dai 4 diversi sottogruppi di partecipanti, con riferimento all'aspetto "contenuti e temi".

materie specifiche

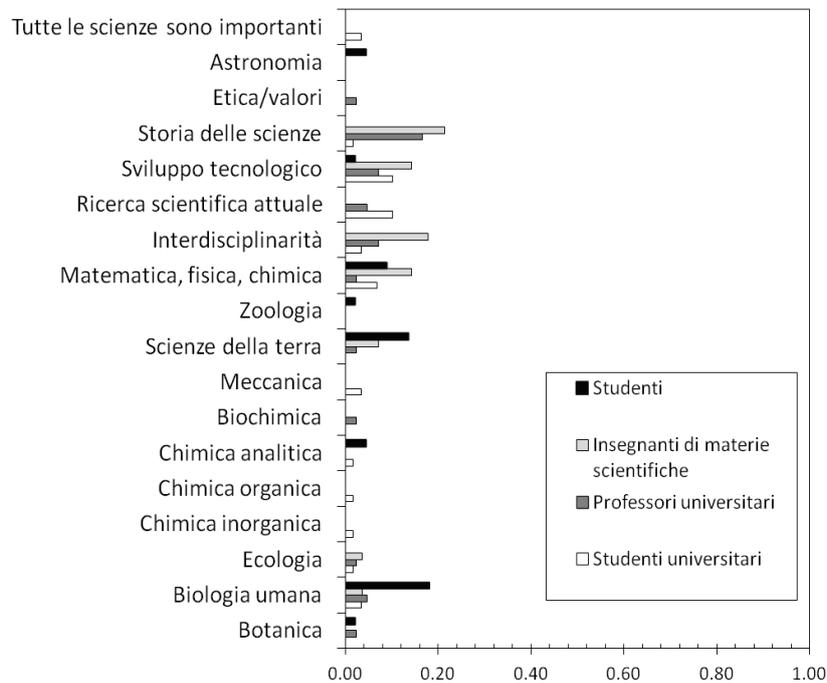


Figura 3. Frequenza relativa delle categorie individuate dai 4 diversi sottogruppi di partecipanti, con riferimento all'aspetto "contenuti e temi – materie specifiche".

Ai partecipanti è stato chiesto di esprimere la loro opinione anche in relazione alle abilità e competenze che dovrebbero essere sviluppate negli studenti. Tra i quattro aspetti trattati, questo è apparso essere il più sentito da parte degli intervistati che hanno fornito numerosi spunti, indicando molte categorie ugualmente prioritarie (Figura 4). In base alle risposte fornite dal nostro campione, i ragazzi dovrebbero sviluppare le seguenti abilità:

- capacità di ragionamento/comprendimento: devono imparare a fare collegamenti, comprendere i passaggi logici di una dimostrazione, rielaborare le informazioni;
- problem solving (4): devono imparare strategie per la risoluzione dei problemi, imparare ad avvicinarsi alle questioni scientifiche;
- porre domande in modo critico: gli studenti dovrebbero chiedersi il perché di certi fenomeni che osservano continuamente;
- motivazione/interesse/curiosità;
- analisi/organizzazione delle conoscenze: devono imparare ad organizzare la conoscenza, a selezionare e distinguere i dati principali di un problema;
- capacità critiche/riflessione;
- capacità comunicative (ritenute importanti principalmente dagli insegnanti di materie scientifiche);
- abilità pratiche (sostenute soprattutto dagli studenti delle scuole medie e superiori).

Metodi efficaci di insegnamento

Il quarto ed ultimo aspetto affrontato in questa prima fase dello studio sull'insegnamento delle materie scientifiche ha riguardato le metodologie ritenute più efficaci per il miglioramento dell'istruzione scientifica. In base ai risultati ottenuti (Figura 5), le discussioni e i dibattiti rappresentano uno strumento efficace per rendere l'apprendimento più duraturo. Questo aspetto suggerisce la collaborazione con gli insegnanti di materie umanistiche, professionalmente preparati per condurre discussioni formative. Per i docenti e i professori universitari, inoltre, anche l'utilizzo di nuovi mezzi di comunicazione può fornire un valido contributo. Dalle risposte degli insegnanti delle materie scientifiche e degli studenti universitari è emersa altresì l'importanza dell'apprendimento cooperativo (cooperative learning), un metodo di insegnamento che arricchisce quello tradizionale, che coinvolge gli studenti nel lavoro di gruppo per raggiungere un fine comune e che, se correttamente applicato, presenta numerosi vantaggi rispetto alla lezione frontale. Diversi studi hanno ad esempio dimostrato che l'apprendimento cooperativo favorisce

nello studente una comprensione più approfondita della materia e più duratura nel tempo (5-7). Inoltre motiva maggiormente gli studenti. Gli insegnanti delle materie scientifiche hanno, infine, sottolineato anche l'importanza delle mappe concettuali, che rappresentano un valido strumento per aiutare lo studente ad organizzare la propria conoscenza e imparare in modo significativo (8 - 10).

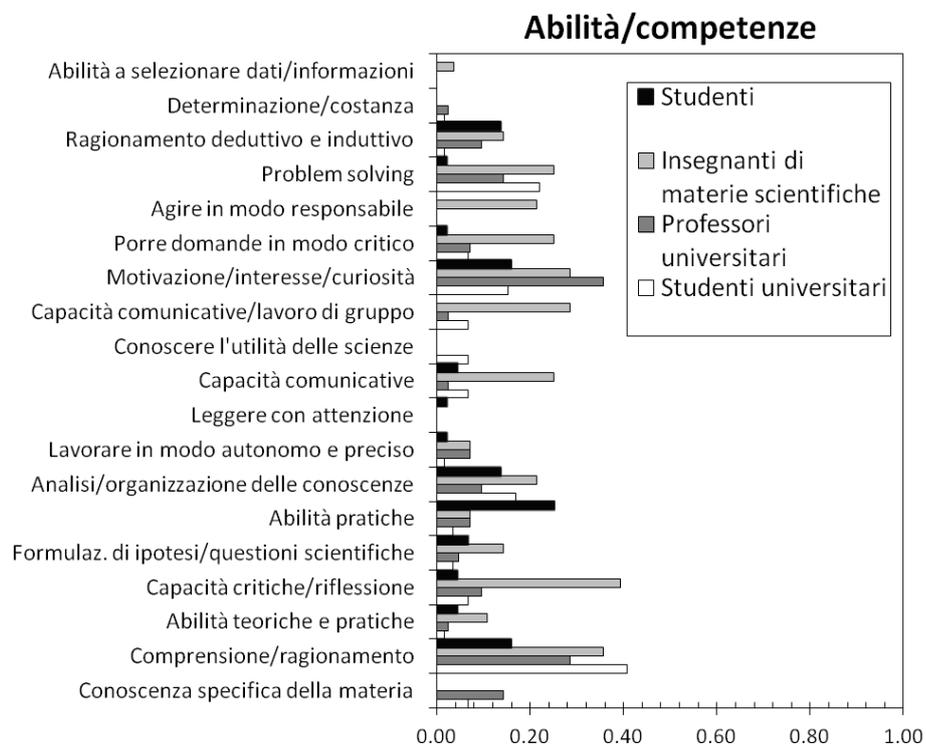


Figura 4. Frequenza relativa delle categorie individuate dai 4 diversi sottogruppi di partecipanti, con riferimento all'aspetto "abilità e competenze".

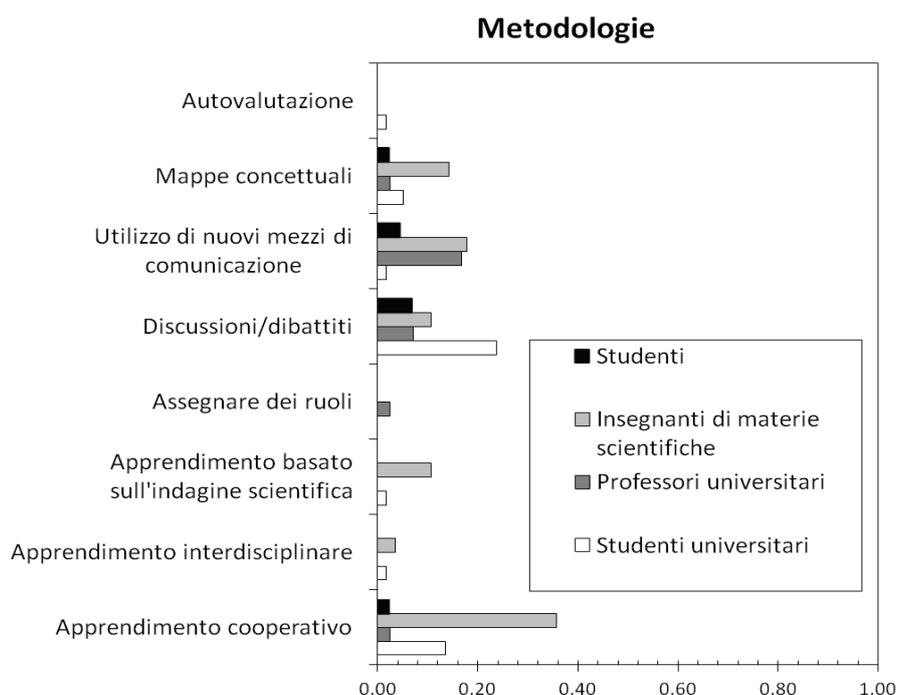


Figura 5. Frequenza relativa delle categorie individuate dai 4 diversi sottogruppi di partecipanti, con riferimento all'aspetto "metodologie".

Conclusioni

In questa prima fase dello studio sono stati raggiunti importanti risultati che hanno permesso di individuare le principali tematiche e metodologie sulle quali dovrebbe essere fondata l'istruzione scientifica. Le categorie più importanti che sono state individuate in relazione a ciascun aspetto possono essere riassunte come segue:

- I. "situazione/contesto e/o motivo ritenuti importanti per appassionare gli studenti alle scienze": i partecipanti ritengono che si debbano svolgere innanzitutto attività sperimentali e di laboratorio;
- II. "contenuti e temi che dovrebbero essere trattati nelle lezioni": si dovrebbero fare continui riferimenti alla vita quotidiana;
- III. "abilità e competenze che dovrebbero essere sviluppate negli studenti": capacità di ragionamento;
- IV. "metodologie ritenute importanti per l'insegnamento e l'apprendimento": sono considerati importanti i dibattiti e le discussioni in classe.

Gli studenti chiedono di essere interessati attraverso ciò che insegniamo loro. Professori universitari e studenti suggeriscono l'utilizzo dell'apprendimento cooperativo: metodo di insegnamento in grado di mantenere focalizzata l'attenzione durante la lezione.

Tutti i concetti che risultano in questo primo studio sono stati ulteriormente elaborati ed approfonditi in due successive fasi della ricerca, al fine di conseguire uno dei principali obiettivi promossi dal progetto PROFILES: determinare gli aspetti ritenuti rilevanti e pedagogicamente desiderabili per l'individuo nella società di oggi e del prossimo futuro.

Bibliografia

(1) <http://www.profiles-project.eu/>

(2) <http://www.profiles.univpm.it/>

(3) N. C. Dalkey, O. Helmer, An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 1963, 9 (3), 458–467

(4) L. Cardellini, G. Tsapalis, Problem solving, *La Chimica nella Scuola*, 1998, 20 (3), 86-93.

(5) R. E. Slavin, Cooperative Learning. Theory, Research and Practice, Allin and Bacon, Needham Heights, MA, 1995.

(6) M. Comoglio, M. A Cardoso, Insegnare e apprendere in gruppo. Il cooperative learning, LAS, ROMA, 2000.

(7) L. Cardellini, R. M. Felder, L'apprendimento cooperativo: un metodo per migliorare la preparazione e l'acquisizione di abilità cognitive negli studenti, *La Chimica nella Scuola*, 1999, 21 (1), 18-25.

(8) J. D. Novak, D. B. Gowin, Imparando a imparare, Società Editrice Internazionale: Torino, 1997.

(9) L. Cardellini, Conceiving of Concept Maps To Foster Meaningful Learning: An Interview with Joseph D. Novak, *Journal of Chemical Education*, 2004, 81 (9), 1303-1308.

(10) J. D. Novak, L. Cardellini, Mappe concettuali: fondamenti teorici per l'uso nell'insegnamento, *IS Informatica & Scuola*, 2004, 12 (2), 14-17.