

LE PROPRIETÀ DELL'ACQUA: UN'ATTIVITÀ DI VALUTAZIONE FORMATIVA IN OPEN CLASSROOM PER IMPARARE AD IMPARARE

M. Borsero^{1,2}, A. Piccirilli¹, M. Spadaro^{1,3}

**¹I.C. "Parri - Vian", Torino, ²Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università degli Studi di Torino, ³Neuroscience Institute "Cavalieri Ottolenghi", Orbassano
massimo.borsero@unito.it**

Abstract

Uno dei principali ostacoli all'apprendimento in generale, e delle scienze in particolare, è la mancata consapevolezza da parte degli studenti dei propri punti di forza e di debolezza. Essi, infatti, interpretano abitualmente la valutazione come un giudizio sulla propria persona, piuttosto che come un utile strumento formativo per migliorare le proprie competenze. Ma si può insegnare a valutare? In questo lavoro è descritto il risultato di un'esperienza di valutazione condivisa realizzata con la modalità dell'open classroom in tre classi prime della S.S.P.G. "Nosengo", facente parte dell' I.C. "Parri - Vian" di Torino.

Parole chiave: valutazione formativa, peerlearning, apprendimento cooperativo, didattica della fisica

Quadro teorico

A partire dagli anni '70, si è sviluppata una didattica delle Scienze fondata su un'ipotesi costruttivista, cioè sull'idea che la conoscenza individuale sia un sapere che si costruisce attraverso una continua strutturazione e ristrutturazione di concetti e reti di concetti. In quest'ottica, un ruolo chiave per l'apprendimento degli studenti è svolto dal laboratorio, poiché permette di sperimentare un percorso di indagine, di avviare una riflessione personale, di costruire modelli e una propria immagine del fenomeno studiato. (Bell, 2000).

La valutazione formativa consente agli insegnanti di scoprire l'efficacia delle attività proposte agli alunni. I docenti raccolgono informazioni sullo stato dell'apprendimento degli studenti e modificano il proprio lavoro al fine di renderlo più efficace. Contemporaneamente gli allievi hanno la possibilità di adeguare le proprie modalità di studio e la qualità delle strategie messe in atto nelle proprie prestazioni (Bell e Cowie, 1999).

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

Riveste un ruolo centrale anche il feedback sul rapporto tra le concezioni primitive degli studenti e quelle scientificamente accettate (Saddler, 1999).

In particolare, l'autostima e la motivazione svolgono un ruolo determinante per l'efficacia della valutazione (Black e William, 1998; Cusi, 2017).

Una modalità di valutazione formativa efficace è il *peer assessment*: il lavoro di uno o più allievi è valutato da parte di altri allievi secondo criteri condivisi all'interno del gruppo di apprendimento.

I vantaggi di questa forma di valutazione sono molteplici. Prima di tutto un lavoro viene valutato da più persone e questo consente allo studente di avere più suggerimenti critici che gli permettono di riflettere su ciò che ha prodotto e sulle azioni da intraprendere per poterlo migliorare (Nortcliffe 2005). Inoltre, lo studente spesso è più coinvolto e interessato al giudizio dei pari che non a quello del docente (Logan 2009).

Percorso didattico

Il lavoro è stato suddiviso in 5 fasi per permettere agli studenti di interpretare il ruolo dell'insegnante che illustra un concetto e poi di quello che valuta il lavoro dei propri alunni.

- *Fase 1. Osservazione ed esecuzione degli esperimenti in aula di scienze*

Ogni classe ha affrontato un aspetto diverso relativo alle proprietà dell'acqua: la tensione superficiale, la pressione e la capillarità. Nel laboratorio di scienze ogni docente ha preparato 4 diversi esperimenti sugli argomenti da trattare e ad ogni esperimento è stato assegnato un gruppo di 4 o 5 ragazzi. Ogni studente ha trovato in aula il materiale per l'esperimento e una scheda con il procedimento da seguire per aiutare nell'osservazione (Fig.1).

NOME DEL GRUPPO: _____ CLASSE: _____ DATA: _____

COMPONENTI DEL GRUPPO: _____

ESPERIMENTO 2

1. Prendi un bicchiere e riempi d'acqua per un terzo.
2. Prendi foglietto e incollalo con lo scotch alla cannucchia.
3. Traccia una o più linee con i pennarelli a 1 cm dal bordo inferiore.
4. Inserisci il foglietto nel bicchiere in modo che solo la parte finale sia immersa nell'acqua.

Fig. 1. Esecuzione dell'esperimento.

La scheda era suddivisa in due parti: la prima utile a scrivere le proprie osservazioni sul fenomeno visto (Fig. 2 A) e la seconda per provare a dare una spiegazione (Fig. 2 B).

- *Fase 2. Spiegazione da parte del docente del fenomeno osservato in aula di scienze e ripetizione degli esperimenti*

COSA OSSERVI?

A

PROVA A SPIEGARE LA CAUSA DI CIO' CHE HAI OSSERVATO:

B

Fig. 2. A) Spazio per scrivere le proprie osservazioni sul fenomeno visto
B) Spazio per scrivere le proprie spiegazioni.

Terminata questa prima attività, i docenti hanno introdotto i nuclei concettuali relativi agli esperimenti svolti. Dopo aver sentito le conclusioni ottenute dai ragazzi nei diversi gruppi è stato chiesto loro di rifare gli esperimenti alla luce di quanto appreso in classe e di provare a verificare quanto delle spiegazioni che si erano dati fossero corrette. Quindi si è chiesto di riformulare la loro spiegazione consegnando una nuova scheda.

- *Fase 3. Gli studenti diventano insegnanti: preparazione di una lezione*

Poi gli studenti hanno dovuto mettersi in gioco per preparare una presentazione del loro esperimento, concordando la dinamica della presentazione e della spiegazione. All'interno della propria classe ogni gruppo ha presentato il proprio esperimento e ha risposto alle domande dei compagni. In seguito, gli studenti delle tre classi hanno dovuto presentare il loro esperimento alle altre classi. È stato seguito un ordine di presentazione che consentisse ad ogni classe di essere per una volta valutatori e valutati.

- *Fase 4. Gli studenti valutano il lavoro e la spiegazione dei coetanei*

Gli studenti che hanno assistito alla spiegazione hanno dovuto valutare in modo critico il lavoro dei compagni. Ogni studente ha espresso un giudizio sul lavoro svolto, la chiarezza nell'esposizione e il grado di collaborazione all'interno del gruppo che ha proposto l'esperimento, secondo una griglia fornita dai docenti, motivando inoltre la scelta del voto.

Assistendo all'esperimento dei compagni, gli allievi hanno compilato una nuova scheda di osservazione, hanno potuto fare domande e infine hanno dovuto riassumere il concetto presentato dai compagni.

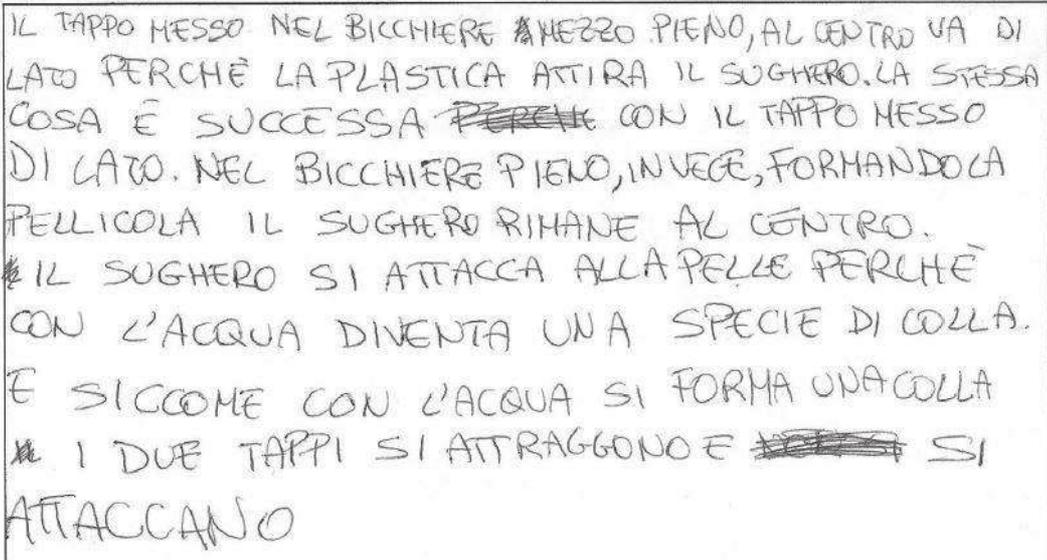
- *Fase 5. Restituzione della valutazione*

Infine, i voti e alcuni commenti degli studenti della classe valutatrice sono stati restituiti alla classe valutata. I ragazzi sono stati molto critici, anche se chi ha ricevuto i commenti ha avuto la sensazione di essere giudicato talvolta sulla base delle simpatie caratteriali e non sul grado di preparazione e impegno messo nell'organizzare la presentazione dell'esperimento. Molto interessante è stato

osservare come, guidati dai docenti, gli studenti hanno riconosciuto diversi problemi nelle loro presentazioni e fatto proposte per migliorarle.

Protocolli degli studenti

Nella fase di osservazione e argomentazione, è opportuno notare come le spiegazioni fornite dai ragazzi facciano emergere il cosiddetto curricolo nascosto, ovvero i concetti primitivi che gli studenti hanno tratto dalla loro esperienza, e che giocano un ruolo rilevante nel loro approcciarsi a nuovi fenomeni, come in Fig. 3.



IL TAPPO MESSO NEL BICCHIERE A MEZZO PIENO, AL CENTRO VA DI LATO PERCHÈ LA PLASTICA ATTIRA IL SUGHERO. LA STESSA COSA È SUCCESSA ~~PERCHÈ~~ CON IL TAPPO MESSO DI LATO. NEL BICCHIERE PIENO, INVECE, FORMANDO LA PELLICOLA IL SUGHERO RIMANE AL CENTRO. IL SUGHERO SI ATTACCA ALLA PELLE PERCHÈ CON L'ACQUA DIVENTA UNA SPECIE DI COLLA. E SICCOME CON L'ACQUA SI FORMA UNA COLLA I DUE TAPPI SI ATTRAGGONO E ~~SI~~ SI ATTACCANO

Fig. 3. Una spiegazione fornita da un gruppo di studenti del classico esperimento del tappo di sughero immerso in un bicchiere d'acqua colmo in parte e poi colmo fino all'orlo.

La ricchezza di concetti e suggestioni emerse in questa fase è stata particolarmente evidente nella fase di discussione, ed è stata la base che gli studenti hanno usato per correggere le spiegazioni fornite in seguito alla presentazione dei concetti nella Fase 2, come in Fig. 4.

Queste due fasi, oltre agli obiettivi relativi interni alla disciplina, hanno anche permesso di esercitare gli studenti nelle competenze argomentative, che sono poi state utilizzate nella Fase 4 per descrivere gli esperimenti dei compagni, come in Fig. 5.

Infine, è bene notare come la richiesta di motivare il giudizio, seppur in presenza di una griglia di valutazione fornita dai docenti, abbia permesso di far emergere le aspettative degli studenti nei confronti dei docenti, come in Fig. 6 e 7.

NEL PRIMO ESPERIMENTO IL SUGHERO VA VERSO I BORDI PERCHÉ LA TENSIONE SUPERFICIALE E LA PRESSIONE DELL'ACQUA TENDONO A FARLO SALIRE SUI BORDI MENTRE NEL SECONDO LA PELLICOLA HA UN'INCURVAZIONE DIVERSA E TENDE, INSIEME ALLA PRESSIONE DELL'ACQUA, A FAR SALIRE I TAPPI. POI ABBIAMO NOTATO CHE I TAPPI DI SUGHERO SI ATTACCAVANO FRA DI LORO, QUESTO SUCCEDDE PERCHÉ SI CREA UNA SPECIE DI PELLICOLA TRA I DUE TAPPI CHE PERMETTE IL LORO ATTACCAIMENTO.

Fig. 4. La spiegazione dei ragazzi dell'esperimento di cui Fig. 5 in seguito alla presentazione dei concetti relativi alla tensione superficiale. Si noti che si è presentato il fenomeno in generale, senza fare riferimento agli specifici esperimenti.

Descrivi e spiega il primo esperimento mostrato dalla 1ª A



NEL 1° GRUPPO L'ESPERIMENTO ERA ~~FA~~ FAR STARE UNA GRAFFIETTA SULL'ACQUA SFRUTTANDO LA TENSIONE SUPERFICIALE

IO PENSO PERÒ CHE L'ESPERIMENTO È BANALE

MI SONO INMENTICATO JAKI BOMANNA⁶ SI POSSONO USARE ALTRI OGGETTI

Fig. 5. Un gruppo prova a descrivere l'esperimento dei compagni con un disegno.

LAVORO SOTTO = 7 $\frac{1}{2}$ PERCHÉ NON ~~ERANO~~ HANNO LAVORATO IN GRUPPO

PRESENTAZIONE = 9 PERCHÉ HANNO SPREGATO BENE COS'ERA LA TENSIONE SUPERFICIALE

Fig. 6. Una valutazione degli studenti-docenti. Si noti il riferimento al lavoro di gruppo.

4) LE GRAFFIETTE: HANNO SVOLTO UN BEL LAVORO MA GIOCAYANO UN PO'

Fig. 7. In questa valutazione sono ben distinti il giudizio sul prodotto del lavoro e quello sulla serietà richiesta dall'occasione.

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

Durante il percorso didattico è stato possibile documentare un tangibile miglioramento nelle capacità degli studenti, come testimoniato dalla seguente trascrizione tratta da una conversazione tra studenti prima di una presentazione, in cui avviene una trasposizione didattica:

Insegnante: “ma quindi come mai il pepe schizza verso i bordi?”

Studente 1: “perché la tensione...tira...”

Studente 2: “le forze...”

Insegnante: “guardate che dovete spiegarlo ad altri. A voi piacerebbe una spiegazione così?”

[*dopo qualche minuto*]

Studente 3: “allora dobbiamo dire che la tensione forma una pellicola...”

Studente 2: “infatti...così poi capiscono perché il pepe si allarga...”

L’attenzione al *come* presentare un certo esperimento, oltre che al *cosa* presentare, è testimoniata, ad esempio, dalla seguente trascrizione, in cui avviene una sorta di *devoluzione* (Brousseau, 1980)

Studente 1: “cosa scrivo qua? [*dove chiede cos’è la capillarità*]”

Studente 2: “non so...non hanno spiegato”

Insegnante: “ma voi avete chiesto spiegazioni?”

Studente 2: “no loro dovevano spiegare...”

[*dopo qualche minuto*]

Studente 3: allora ci dividiamo così.....

[...]

Studente 1: però tu dici se ci sono domande...così vediamo se hanno capito...

Discussione e conclusione

Nel lavoro presentato gli studenti si sono visti coinvolti in prima persona nel difficile doppio ruolo di insegnante che spiega e di insegnante che valuta. Durante la discussione avvenuta in classe dopo aver assistito alle presentazioni dei compagni, sono state sollevate diverse criticità come “[...] *non è stato chiaro cosa volevano dimostrare*” oppure “[...] *bel lavoro, ma non erano d’accordo tra loro nel gruppo*”. Da queste esperienze gli allievi sono diventati molto critici e attenti ad apportare migliorie alle presentazioni e all’essere sempre più precisi nelle spiegazioni da dare ai compagni, in modo da non lasciare nulla per scontato. L’organizzazione all’interno dei diversi gruppi è stata più attiva e l’affiatamento più evidente.

Infine, gli allievi sono usciti entusiasti, il mettersi in gioco in prima persona ha fatto provare soddisfazione nell’essere parte attiva nel processo di apprendimento anche dei compagni.

DI.FI.MA. 2017: Matematica e Fisica nelle istituzioni: curriculum, valutazione, sperimentazione.

Tra le prospettive future c'è quella di realizzare dei veri e propri “laboratori di scienze” interamente gestiti dagli studenti, in modo da rendere la valutazione formativa tra pari prassi abituale e consentire agli studenti, gradualmente, di farsi carico del loro stesso apprendimento

BIBLIOGRAFIA

- Bell, B. (2000). Formative assessment and science education: Modelling and theorising. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research*. Buckingham: Open University Press
- Bell, B., & Cowie, B. (1999). Researching formative assessment. In J. Loughran (Ed.), *Researching teaching*. London: Falmer Press
- Black, P., e William, D. (1998). *Assessment and classroom learning*. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **5**, 7-74
- Brousseau, G. (1980). L'échec et le contrat. *Recherches*, **41**, 177-182.
- Cusi, A., Morselli F., Sabena C. (2017). “Every time I fell down (made a mistake), I could get up (correct)”: *Affective factors in formative assessment practices with classroom connected technologies*, 265–275. Cham: Springer International Publishing.
- Logan, E. (2009). Self and peer assessment in action, *Practitioner Research in Higher Education*, **3 (1)**, 29-35.
- Nortcliffe, A. (2005). Student driven module: to promote independent learning, *International Journal of Electrical. Engineering Education*, **42 (3)**, 247-266.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems, *Instructional Science*, **18(2)**, 119–144.