



FaSMEd

Migliorare
gli apprendimenti
in scienze e in matematica
attraverso la
valutazione formativa



Festa di Primavera – Parte 3

Disciplina:

Matematica

Età degli studenti:

9-12 anni

Hardware:

Tablet, pc, LIM o video-proiettore

Software:

IDM-TClass

Funzionalità:

Inviare e mostrare, elaborare e analizzare

Tempo:

2-4 ore

FaSMEd partner:

Università di Torino

Breve sunto:

Questa terza parte dell'attività "Festa di Primavera", si situa, come le precedenti, nel quadro dell'**early algebra**. L'attività è mirata a condurre gli studenti a costruire le espressioni simboliche che rappresentano le relazioni tra coppie di variabili determinate durante le precedenti parti dell'attività.



Premesse: strumenti teorici

Presenteremo la nostra metodologia e la modalità di implementazione di questa attività nelle classi facendo riferimento a due principali strumenti teorici.

Il primo strumento è rappresentato dalle strategie di valutazione formativa (VF) introdotte da Wiliam e Thompson (2007):

- (1) Chiarire/capire/condividere gli obiettivi di apprendimento e i criteri di valutazione;
- (2) Progettare discussioni di classe efficaci e attività che consentano di mettere in luce l'apprendimento degli studenti;
- (3) Fornire feedback che consentano agli studenti di migliorare;
- (4) Attivare gli studenti come risorse gli uni per gli altri;
- (5) Attivare gli studenti come responsabili del proprio apprendimento.

Il secondo strumento teorico è costituito dalle funzionalità della tecnologia (FT) introdotte nell'ambito del progetto FaSMEd (è possibile trovare una descrizione ampia delle FT nel sito web del progetto, alla pagina <https://microsites.ncl.ac.uk/fasmedtoolkit/theory-for-fa/the-fasmed-framework/>):

- (a) inviare e mostrare,
- (b) elaborare e analizzare,
- (c) fornire un ambiente interattivo.

1. Contenuto

L'ambito all'interno del quale si situa questa attività è quello dell'Early Algebra. Le schede relative alle attività "Festa di Primavera – parte 1" e "Festa di Primavera – parte 2" risultano propedeutiche a queste. Durante questa fase dell'attività, agli studenti è richiesto di costruire le espressioni simboliche che rappresentano le relazioni tra coppie di variabili studiate e determinate durante le precedenti fasi dell'attività.

2. Attività

Questa attività è adattata a partire da una di quelle sviluppate nell'ambito del Progetto ArAI (Cusi, Malara e Navarra 2011). Può essere implementata a partire da *4 schede di lavoro*, qui di seguito presentate.

2.1 Le schede di Lavoro: focus ed obiettivi

La **scheda 5** va sottoposta successivamente alla scheda 4, nel caso in cui la discussione su tale scheda e sulle precedenti non abbia condotto alla traduzione, in termini simbolici, delle relazioni analizzate. Essa è mirata a condurre gli allievi alla costruzione delle espressioni simboliche che rappresentano le relazioni tra numero di cuori e numero di girasoli. Come per l'attività "L'archeologo Giancarlo", si introduce la figura dello studente Martijn, come mediatore nel passaggio dall'uso del linguaggio verbale a quello del linguaggio simbolico.



Scheda 5

- | 2) Il numero dei cuori è sempre la metà di quello dei girasoli.
- | 3) I girasoli sono il doppio dei cuori.

Abbiamo osservato che le affermazioni 2 e 3 esprimono la relazione tra numero dei cuori e numero dei girasoli. Scrivete due espressioni simboliche, che rappresentino queste due relazioni, da inviare agli studenti della classe di Martijn per far capire loro cosa abbiamo osservato.



Vetrina

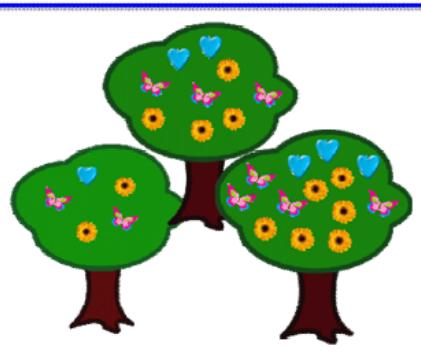


Fig. 1: Scheda 5



La **scheda 5A** è pensata per essere proposta successivamente alla scheda 5 o in alternativa ad essa, in caso si valuti che l'uso del sondaggio possa meglio supportare gli allievi. Un ulteriore obiettivo legato alla scelta di proporre la questione in esame sotto forma di sondaggio è quello di stimolare una discussione di tipo meta, mirata a mettere in luce non solo le ragioni alla base della scelta dell'opzione corretta, ma anche quelle per le quali escludere le risposte non corrette.

Scheda 5A

2) Il numero dei cuori è sempre la metà di quello dei girasoli.
3) I girasoli sono il doppio dei cuori.

Quale tra le seguenti coppie di espressioni simboliche rappresentano correttamente la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli?

Vetrina

$C:2=G$
 $Gx2=C$

$C=2+G$
 $G=Cx2$

$G:2=C$
 $G=2C$

Fig. 2: Scheda 5A



La **scheda 6** va sottoposta successivamente alla scheda 5, nel caso in cui la discussione sulla scheda 4 (e sulle precedenti) non abbia condotto alla traduzione, in termini simbolici, delle relazioni analizzate. Essa è mirata a condurre gli allievi alla costruzione delle espressioni simboliche che rappresentano le relazioni tra numero di cuori e numero di farfalle. Come per l'attività “L’archeologo Giancarlo”, si introduce la figura dello studente Martijn, come mediatore nel passaggio dall’uso del linguaggio verbale a quello del linguaggio simbolico.

Scheda 6

- | 4) F è sempre 1 in più rispetto a C.
| 6) Per ottenere il numero dei cuori
| basta sottrarre 1 al numero di farfalle.

Abbiamo osservato che le affermazioni 4 e 6 esprimono la relazione tra numero delle farfalle e quello dei cuori. Scrivete due espressioni simboliche, che rappresentino queste due relazioni, da inviare agli studenti della classe di Martijn per far capire loro cosa abbiamo osservato.



Vetrina

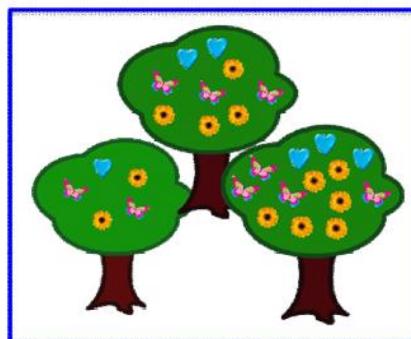


Fig. 3: Scheda 6

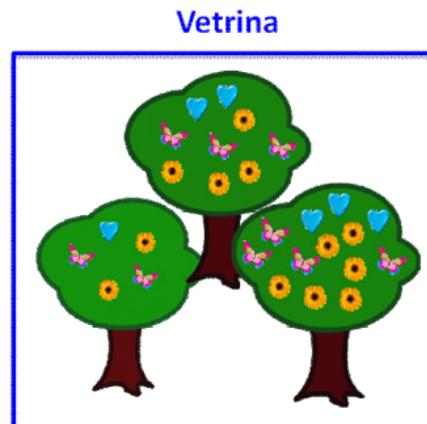


La **scheda 6A** è pensata per essere proposta successivamente alla scheda 6 o in alternativa ad essa, in caso si valuti che l'uso del sondaggio possa meglio supportare gli allievi. Un ulteriore obiettivo legato alla scelta di proporre la questione in esame sotto forma di sondaggio è quello di stimolare una discussione di tipo meta, mirata a mettere in luce non solo le ragioni alla base della scelta dell'opzione corretta, ma anche quelle per le quali escludere le risposte non corrette.

Scheda 6A

- 4) F è sempre 1 in più rispetto a C.
 6) Per ottenere il numero dei cuori
 basta sottrarre 1 al numero di farfalle.

Quale tra le seguenti coppie di espressioni simboliche rappresentano correttamente la relazione tra numero di farfalle e numero di cuori?



$$\boxed{F+1=C}$$

$$\boxed{C=F:1}$$

$$\boxed{F=1+C}$$

$$\boxed{F-1=C}$$

$$\boxed{F=1 \times C}$$

$$\boxed{C=F-1}$$

Fig. 4: Scheda 6A

2.2 Metodologia

L'ipotesi alla base del nostro lavoro è che, per migliorare gli apprendimenti in matematica, la valutazione formativa (VF) non debba focalizzare l'attenzione soltanto sulle competenze, ma anche su fattori metacognitivi (Schoenfeld, 1992). In sintonia con questa ipotesi, abbiamo pianificato e sviluppato attività da svolgere nelle classi con l'obiettivo di: (a) favorire lo sviluppo continuo di riflessioni sui processi di insegnamento-apprendimento da parte degli allievi; (b) supportare gli allievi nel "rendere il pensiero visibile" (Collins, Brown & Newmann, 1989) e nel condividere i propri processi di pensiero con insegnante e compagni.

Per questo motivo, suggeriamo che, durante le attività, l'insegnante guidi gli allievi a focalizzare l'attenzione sull'analisi ed il confronto non solo dei prodotti ma anche (e specialmente) sui processi che hanno condotto gli allievi alla formulazione delle risposte fornite. In particolare, la classe dovrebbe essere condotta a discutere sia le risposte scritte raccolte nel corso della lezione, sia le strategie attivate dagli allievi per affrontare le questioni poste loro.

Riteniamo che l'argomentazione possa rappresentare un possibile efficace strumento di valutazione formativa per supportare lo sviluppo di discussioni di classe mirate all'analisi ed al confronto delle produzioni scritte degli allievi e delle strategie sviluppate. Le domande dalle quali è possibile far scaturire queste discussioni sono del tipo: "Spiega ciò che hai fatto", "Spiega perché il tuo approccio risulta efficace". E' inoltre importante guidare gli allievi nell'analisi delle argomentazioni prodotte in riferimento a criteri quali la correttezza,



la chiarezza e la completezza. Nel paragrafo 2.4 sarà chiarito come questa metodologia sia stata sviluppata attraverso l'uso della tecnologia digitale adottata.

2.3 Tecnologia

In sintonia con le ipotesi presentate nel precedente paragrafo, abbiamo esplorato l'uso di una tecnologia digitale di tipo Connected-Classroom Technology (CCT), ovvero un software che consente di mettere in rete i tablet degli studenti con il computer dell'insegnante. La CCT da noi adottata, permette, in particolare, agli studenti di condividere le loro produzioni e all'insegnante di raccogliere facilmente le opinioni e le riflessioni degli studenti nel corso o al termine della lezione: IDM-TClass.

Nell'uso di IDM-TClass per supportare i processi di valutazione formativa abbiamo utilizzato le seguenti funzioni del software:

- la possibilità di distribuire documenti agli studenti e di raccogliere le loro produzioni dai tablet (connessa alla FT “inviare e mostrare”);
- la possibilità di creare sondaggi istantanei e di mostrare immediatamente i risultati dei sondaggi alla classe (connessa alla FT “elaborare e analizzare”);
- la possibilità di mostrare le risposte scritte degli studenti attraverso la LIM o il video-proiettore (connessa alla FT “inviare e mostrare”).

Ad ogni scuola sono stati forniti, oltre al software IDM-TClass, tablet per gli studenti e computer per i docenti, connessi alla LIM o al video-proiettore. Per favorire la collaborazione e la condivisione delle idee, agli studenti è stato richiesto di lavorare a coppie o piccoli gruppi (di tre elementi) sullo stesso tablet.

2.4 Struttura di una tipica lezione e strategie di valutazione formativa

In questo paragrafo presentiamo, facendo riferimento all'uso delle **schede 5, 5A, 6 e 6A**, la tipica struttura delle lezioni svolte nell'ambito delle nostre sperimentazioni.

Solitamente l'attività inizia attraverso la somministrazione di una scheda di lavoro mirata ad introdurre un problema ed incentrata su una o più questioni da affrontare (in questo caso le **schede 5 e 6**). La scheda viene inviata dal computer dell'insegnante ai tablet degli studenti (FT *inviare & mostrare*). Gli studenti lavorano a coppie o a piccolo gruppi di tre elementi.

Dopo aver affrontato le questioni loro poste, le coppie/gruppi inviano all'insegnante le loro risposte scritte (FT *inviare e mostrare*). L'insegnante può decidere di inviare schede di aiuto (*strategia 3 di VF*, mirata a far attivare la *strategia 5*) ad alcuni gruppi o i gruppi stessi possono richiederlo. Non sono state previste specifiche schede di aiuto, ma le due schede costruite per attivare sondaggi a supporto delle schede 5 e 6, ovvero le **schede 5A e 6A**, possono anche essere somministrate soltanto ad alcune coppie/gruppi di alunni come schede di aiuto, in caso tali alunni si trovino bloccati nell'esplorazione della situazione problema e nell'analisi dei dati a disposizione.

Dopo che tutti i gruppi hanno inviato le loro riposte, l'insegnante attiva una discussione di classe (*strategia 2 di VF*) durante la quale le risposte scritte degli allievi vengono mostrate (FT *inviare e mostrare*) e discusse in modo che feedback possano essere forniti dalla docente o dagli allievi stessi (*strategie 3 e 4 di VF*, mirate a far attivare la *strategia 5*). La discussione viene progettata a partire da una selezione, operata dall'insegnante, delle risposte fornite dagli allievi. Le risposte vengono selezionate in modo da evidenziare (*strategia 3 di VF*): (a) i



tipici errori; (b) le strategie efficaci per affrontare le questioni poste; (c) il confronto tra diverse modalità di giustificare le risposte fornite.

Durante la discussione, l'analisi e il confronto delle risposte scritte degli studenti consente di chiarire gli obiettivi dell'attività ed i criteri di valutazione (*strategia 1 di VF*).

I sondaggi (FT *elaborare e analizzare*) possono risultare un altro strumento utile per attivare discussioni mirate durante la lezione (*strategia 2 di VF*, che può condurre all'attivazione di altre strategie, quali la 3, la 4 e la 5). Le **schede 5A e 6A** sono state progettate con l'obiettivo di supportare gli allievi nell'identificazione delle espressioni simboliche che traducono le relazioni analizzate.

3. Ulteriori informazioni

E' importante, specie se le attività vengono condotte in classi di scuola primaria, che l'insegnante introduca le schede di lavoro chiarendone gli aspetti salienti.

Ad esempio, nel momento in cui le **schede 5 e 6** vengono proiettate, sarà importante ricordare il lavoro svolto durante l'attività "L'Archeologo Giancarlo" per richiamare l'idea che ogni relazione è rappresentabile in modi diversi a seconda del registro che si sceglie di utilizzare: verbale, simbolico, grafico (Duval, 2006).

Suggeriamo di non proporre entrambi i sondaggi presenti nelle schede **5A e 6A** per consentire agli studenti di affrontare autonomamente, almeno in un caso, la costruzione delle espressioni simboliche richieste.

Un altro aspetto da sottolineare è la necessità di focalizzare la discussione (o le discussioni) relativa ai sondaggi sui seguenti aspetti: (a) strategie alla base della scelta o meno di una risposta; (b) ruolo della verifica numerica per confutare una risposta; (c) ruolo dell'interpretazione delle espressioni simboliche come strategia per verificare la corrispondenza tra espressione simbolica ed espressione verbale.



4. Bibliografia

- Collins, A., Brown, J.S., & Newman, S.E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing and Mathematics! In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cusi, A., Malara, N.A., & Navarra, G. (2011). Early Algebra: Theoretical Issues and Educational Strategies for Bringing the Teachers to Promote a Linguistic and Metacognitive approach to it. In J. Cai, & E.J. Knuth (Eds.), *Early Algebraization: Cognitive, Curricular, and Instructional Perspectives* (pp. 483-510). Berlin Heidelberg: Springer.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103–131.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). New York: Macmillan.
- Wiliam, D., & Thompson, M. (2007). Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The future of assessment: Shaping teaching and learning* (pp. 53–82). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Further information about the software IDM-TClass can be found on the webpage
<http://www.tecnilabedu.com/prodotto05EN.html>