



FaSMEd

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



Festa di Primavera – Parte 2

Disciplina:	Matematica
Età degli studenti:	9-12 anni
Hardware:	Tablet, pc, LIM o video-proiettore
Software:	IDM-TClass
Funzionalità:	Inviare e mostrare
Tempo:	2-4 ore
FaSMEd partner:	Università di Torino
Breve sunto:	Questa seconda attività, che si situa, come la precedente, nel quadro dell' early algebra , è mirata a supportare gli studenti nella raccolta delle informazioni fornite dal testo del problema e nell'identificazione e verbalizzazione delle relazioni tra due coppie di variabili.



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. Si tratta di schede opzionali, successive a quelle relative all'attività "Festa di Primavera – parte 1". Questa attività mira a supportare gli studenti nell'attivazione di una corretta strategia di raccolta, interpretazione e successiva verbalizzazione delle informazioni contenute nel testo del problema.

2. Attività

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

2.1 Le schede di Lavoro: focus ed obiettivi

Questa attività è successiva a "Festa di Primavera – parte 1" ed è pensata come alternativa alla somministrazione della scheda 1D in caso gli allievi si trovino spaesati di fronte alla richiesta di aiutare Gianni. Le quattro schede relative a questa attività mirano infatti a fornire un supporto agli allievi attraverso momenti di discussione collettiva.

La **scheda 2** introduce una tabella, creata da un ipotetico studente di un'altra classe, che raccoglie le informazioni presenti nel testo del problema. Agli studenti viene quindi proposto un possibile strumento per supportare la raccolta ed il controllo dei dati a disposizione. La tabella consente anche di visualizzare i dati in modo da favorire una più rapida messa in evidenza delle possibili relazioni tra coppie di variabili in gioco. La scheda contiene anche domande specifiche che guidano sia ad analizzare la correttezza (o meno) dei dati inseriti in tabella, sia ad interpretare i dati stessi ed i simboli introdotti.



Scheda 2

Attività “La festa di primavera”

Per festeggiare la primavera, nel paese dove abita Gianni si organizza ogni anno una grande festa. Gianni lavora presso una ditta specializzata in addobbi, alla quale è stata commissionata la decorazione di tre grandi alberi presenti nelle tre piazze principali della città: Piazza Grande, Piazza della Pace e Piazzetta Verdi.

Gianni ha avuto l'incarico di preparare il materiale per decorare i tre alberi.

Ciascun albero dovrà essere decorato con decorazioni a forma di girasoli gialli, cuori azzurri e farfalle rosa.

Il suo principale ha allestito la vetrina con tre piccoli alberi come modello delle decorazioni che devono essere realizzate nelle tre piazze.

Il principale ha detto a Gianni:

“La mia idea è piaciuta molto agli acquirenti.

Devi solo sapere che:

- l'albero in **Piazza della Pace** dovrà essere decorato con **57 cuori azzurri**;
- l'albero in **Piazzetta Verdi** dovrà essere decorato con **38 girasoli gialli**;
- l'albero in **Piazza Grande** dovrà essere decorato con **103 farfalle rosa**.”

«Quante decorazioni di ogni tipo dovrò appendere su ogni albero? », replica Gianni.

«Puoi scoprirlo da solo. Osserva bene i miei modelli.»

Gianni è un po' confuso. Aiutalo tu.

Vetrina



2F	1C	2G	Primo albero nella vetrina
3F	2C	4G	Secondo albero nella vetrina
4F	3C	6G	Terzo albero nella vetrina
0F	57C	0G	Albero in Piazza della Pace
0F	0C	38G	Albero in Piazzetta Verdi
103F	0C	0G	Albero in Piazza Grande

Uno studente di un'altra classe ha raccolto così le informazioni a disposizione.
Cosa rappresentano F, C e G?
Quello che ha scritto è corretto?

Fig. 1: Scheda 2

La **scheda 3** è stata concepita per essere proposta successivamente alla discussione sulla scheda 2. Introduce infatti una seconda versione, “corretta”, della tabella presentata attraverso la scheda 2: gli 0, infatti, sono stati sostituiti con dei “?”, che esprimono il fatto che si tratta di valori da determinare. La scheda introduce domande specifiche mirate a far focalizzare l'attenzione degli allievi sull'analisi della relazione tra specifiche coppie di variabili (numeri di cuori e farfalle; numeri di girasoli e cuori). Le domande sono state introdotte per evitare che gli studenti focalizzino l'attenzione sui valori assunti dalle singole variabili osservando come varia il numero di specifiche decorazioni nei diversi alberi (ad esempio, alcuni allievi potrebbero focalizzare l'attenzione sul fatto che il numero delle farfalle, nel passare da un albero all'altro, aumenta di 1, come quello dei cuori, mentre quello dei girasoli aumenta di 2).



Scheda 3

Attività "La festa di primavera"

Per festeggiare la primavera, nel paese dove abita Gianni si organizza ogni anno una grande festa. Gianni lavora presso una ditta specializzata in addobbi, alla quale è stata commissionata la decorazione di tre grandi alberi presenti nelle tre piazze principali della città: Piazza Grande, Piazza della Pace e Piazzetta Verdi.

Gianni ha avuto l'incarico di preparare il materiale per decorare i tre alberi.

Ciascun albero dovrà essere decorato con decorazioni a forma di girasoli gialli, cuori azzurri e farfalle rosa.

Il suo principale ha allestito la vetrina con tre piccoli alberi come modello delle decorazioni che devono essere realizzate nelle tre piazze.

Il principale ha detto a Gianni:

"La mia idea è piaciuta molto agli acquirenti.

Devi solo sapere che:

- l'albero in **Piazza della Pace** dovrà essere decorato con **57 cuori azzurri**;

- l'albero in **Piazzetta Verdi** dovrà essere decorato con **38 girasoli gialli**;

- l'albero in **Piazza Grande** dovrà essere decorato con **103 farfalle rosa**."

«Quante decorazioni di ogni tipo dovrò appendere su ogni albero? », replica Gianni.

«Puoi scoprirlo da solo. Osserva bene i miei modelli.»

Gianni è un po' confuso. Aiutalo tu.

Vetrina



2F	1C	2G	Primo albero nella vetrina
3F	2C	4G	Secondo albero nella vetrina
4F	3C	6G	Terzo albero nella vetrina
? F	57C	? G	Albero in Piazza della Pace
? F	? C	38G	Albero in Piazzetta Verdi
103F	? C	? G	Albero in Piazza Grande

Che legame c'è tra il numero di cuori e il numero di farfalle? E tra il numero dei girasoli e quello dei cuori?

Fig. 2: Scheda 3



La **scheda 4** propone alcune affermazioni, di ipotetici studenti di un'altra classe, con l'obiettivo di stimolare gli alunni ad argomentare su di esse. Le sei affermazioni introducono possibili relazioni tra coppie di variabili in gioco. Alcune di esse (la 2 e la 5) esprimono relazioni erronee che valgono solo in riferimento ad alberi specifici del modello. Agli allievi è richiesto di valutare la correttezza o meno di queste affermazioni, motivando la propria risposta. In particolare, durante la discussione è possibile evidenziare come le affermazioni corrette esprimono, a coppie, relazione diretta ed inversa tra specifiche variabili: le affermazioni 1 e 3 esprimono la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli; le affermazioni 4 e 6 esprimono la relazione tra numero di cuori e numero di farfalle.

Scheda 4

- 1) I girasoli sono 2 in più dei cuori.
- 2) Il numero dei cuori è sempre la metà di quello dei girasoli.
- 3) I girasoli sono il doppio dei cuori.
- 4) F è sempre 1 in più rispetto a C.
- 5) Le farfalle sono 2 in meno dei girasoli.
- 6) Per ottenere il numero dei cuori basta sottrarre 1 al numero di farfalle.

Gli studenti di un'altra classe hanno dato queste risposte. Cosa ne pensate?

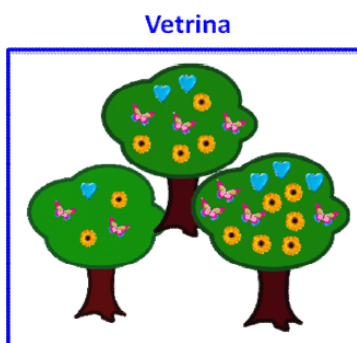


Fig. 3: Scheda 4



La scheda **4A** può essere mostrata e discussa con l'obiettivo di supportare gli studenti che incontrano difficoltà nell'analisi delle affermazioni. Riflettere su una possibile strategia per verificare la correttezza delle sei affermazioni consente, infatti, agli allievi di cogliere che la verifica della correttezza di tali affermazioni richiede di analizzare gli esempi a disposizione.

Scheda 4A

- 1) I girasoli sono 2 in più dei cuori.
- 2) Il numero dei cuori è sempre la metà di quello dei girasoli.
- 3) I girasoli sono il doppio dei cuori.
- 4) F è sempre 1 in più rispetto a C.
- 5) Le farfalle sono 2 in meno dei girasoli.
- 6) Per ottenere il numero dei cuori basta sottrarre 1 al numero di farfalle.

Vetrina

Cosa potremmo fare per capire se queste affermazioni sono corrette?

Fig. 4: Scheda 4A

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 2, 3, 4 e 4A**, la tipica struttura delle lezioni svolte nell'ambito delle nostre sperimentazioni.

La lezione che può essere sviluppata a partire da queste schede segue quella sviluppata a partire dalla scheda 1, 1A, 1B, 1C. Le **schede 2 e 3** possono essere mostrate (FT *inviare & mostrare*) se gli studenti sono in difficoltà nella comprensione e nell'interpretazione del problema o se durante le discussioni di classe non vengono messi in luce tutti gli aspetti essenziali da evidenziare. La lezione inizia dunque proiettando le schede **2 e 3**, con l'obiettivo di attivare una discussione mirata ad evidenziare possibili strategie di raccolta ed analisi dei dati a disposizione (*strategia 2 di VF*).

Successivamente viene somministrata una scheda di lavoro incentrata su una o più questioni da affrontare (in questo caso la **scheda 4**). 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 (*strategia 3 di VF*, mirata a far attivare la *strategia 5*) ad alcuni gruppi o i gruppi stessi possono richiederlo. La scheda di aiuto prevista per questa parte dell'attività (**scheda 4A**) può essere somministrata in caso alcuni allievi si ritrovino bloccati nell'analisi delle affermazioni loro proposte. La **scheda 4A** può essere anche proiettata perché le strategie per interpretare ed analizzare le affermazioni siano discusse collettivamente (*strategia 2 di VF*).

Dopo che tutti i gruppi hanno inviato le loro risposte, 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). Non sono state previste schede di questo tipo per questa parte dell'attività, ma è possibile organizzare sondaggi istantanei, ad esempio relativi all'analisi delle sei affermazioni presentate attraverso la **scheda 4**.

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.

Durante le sperimentazioni che abbiamo condotto, specie in classi di scuola primaria, diversi allievi si sono ritrovati un po' spiazzati nell'affrontare autonomamente il problema presentato attraverso la scheda 1. Le schede 2, 3 e 4 possono rappresentare una valida alternativa alla somministrazione dell'aiuto 1D.

Quando la **scheda 2** verrà mostrata, sarà necessario guidare la discussione focalizzando l'attenzione degli allievi sui seguenti aspetti: (1) il ruolo della tabella come strumento per raccogliere le informazioni a disposizione; (2) l'interpretazione dei termini simbolici introdotti in tabella; (3) l'analisi della correttezza dei dati inseriti.

Anche la discussione sulle risposte alla **scheda 4** deve consentire di focalizzare l'attenzione su alcuni aspetti chiave: (1) le diverse formulazioni degli enunciati; (2) il ruolo della verifica numerica (considerando gli esempi degli alberi in vetrina) per valutare la veridicità o meno di un enunciato; (3) la relazione tra un enunciato ed il suo inverso.



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.
- 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.
- William, 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>