



FaSMEd

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



Festa di Primavera – Parte 1

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 prima attività, che segue quella “L’Archeologo Giancarlo”, si situa nel quadro dell’ early algebra . L’attività è mirata a condurre gli studenti ad identificare e verbalizzare relazioni tra coppie di variabili introdotte attraverso un problema.



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 attività relative alla sequenza "L'Archeologo Giancarlo" sono propedeutiche a questa, in particolare se essa viene proposta ad allievi di scuola primaria. In questa attività, agli studenti è richiesto di analizzare una situazione introdotta attraverso un problema per individuare e verbalizzare coppie di relazioni tra variabili.

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 a partire da *5 schede di lavoro*, qui di seguito presentate.

2.1 Le schede di Lavoro: focus ed obiettivi

La **scheda 1** introduce una situazione problema da analizzare: Gianni deve addobbare, con tre tipologie di decorazioni (cuori, girasoli, farfalle), tre alberi presenti in tre diverse piazze della sua città; per ciascun albero, le informazioni a disposizione sono soltanto quelle relative al numero di decorazioni di una specifica tipologia. Viene inoltre introdotto il disegno di tre modelli di alberi, decorati in modo da rispettare la regola generale (che esprime la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli e quella tra numero di cuori e numero di farfalle) alla quale Gianni deve far riferimento per determinare il numero di decorazioni necessarie per addobbare ciascun albero. Si tratta di una scheda introduttiva, che lascia volutamente la questione aperta per consentire agli allievi di fare prime esplorazioni relative a questo problema. Gli studenti devono innanzitutto cogliere l'approccio più efficace per risolvere il problema. Un possibile rischio è quello che focalizzino l'attenzione su una variabile alla volta, osservando come il numero di decorazioni di un certo tipo cambi nel passare da un albero all'altro. Un altro tipico approccio che può condurre a



blocchi è quello di pensare che ogni albero nel modello rappresenti uno specifico albero della piazza e che quindi esistano regole del tipo “devo moltiplicare il numero di decorazioni (ad esempio farfalle) del modello per una certa costante per ottenere il corrispondente numero di decorazioni sull’albero della piazza”. Affrontare efficacemente il problema richiede invece di focalizzare l’attenzione su coppie di variabili per cogliere come, al variare dei numeri di decorazioni sui diversi alberi, la relazione tra specifiche coppie di decorazioni non varia.

Scheda 1

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



Fig. 1: Scheda 1



Le **schede 1A, 1B e 1C**, connesse alla scheda 1, sono mirate a supportare una discussione di classe con l'obiettivo di far emergere possibili strategie per affrontare il problema. Si tratta di schede opzionali, che l'insegnante può utilizzare in caso si accorga che gli allievi incontrano difficoltà nell'interpretazione della richiesta.

La **scheda 1A** è mirata ad attivare una discussione relativa all'interpretazione del testo. Gli allievi possono infatti ritrovarsi "spiazzati" di fronte alla richiesta. La domanda "Perché Gianni è confuso?" consente di focalizzare l'attenzione sulle problematiche che Gianni deve affrontare per assolvere il compito che gli è stato assegnato. Il focus sui diversi aspetti sui quali concentrare l'attenzione consente di supportare l'esplorazione degli allievi.

Scheda 1A

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



Perché Gianni è confuso?

Fig. 2: Scheda 1A



La **Scheda 1B** è connessa alla scheda 1A. Può essere proposta, successivamente alla 1A, in caso gli allievi si trovino spiazzati di fronte alla richiesta “Perché Gianni è confuso?”. Oppure può essere proposta in alternativa alla 1A, in caso l’insegnante ritenga che possa supportare meglio la discussione nella sua classe.

Le tre frasi selezionate per la discussione mirano a chiarire, attraverso la discussione, gli obiettivi dell’esplorazione: determinare il numero di decorazioni di ciascun tipo necessarie per addobbare i tre alberi (obiettivo primario) e la strategia per determinare tali numeri (ovvero identificare le relazioni tra le variabili in gioco - obiettivo connesso a quello primario).

Scheda 1B

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



Perché Gianni è confuso?

Perché non sa quanti oggetti mettere su ogni albero.

Non sa quanti oggetti ha a disposizione.

Non ha capito la regola.

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

Fig. 3: Scheda 1B

La **Scheda 1C** mira ad aprire la questione “quale strategia attivare per supportare Gianni nella determinazione dei numeri di decorazioni richiesti”, in caso le discussioni attivate servendosi delle schede 1A e 1B non siano state proficue in questo senso.



Scheda 1C

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



Come potremmo aiutare Gianni a decorare gli alberi?

Fig. 4: Scheda 1C



La **Scheda 1D** è pensata come aiuto per gli allievi (in particolare quelli di scuola primaria) che si trovano in difficoltà di fronte allo studio dei dati a disposizione per determinare le relazioni tra le variabili in gioco. L'aiuto consiste in una tabella nella quale raccogliere (nelle prime tre colonne) i valori assunti dalle variabili F (numero di farfalle), C (numero di cuori) e G (numero di girasoli), in corrispondenza dei diversi alberi (quarta colonna) presenti nella vetrina e nelle tre piazze. Alcune caselle sono state riempite sia per chiarire cosa è richiesto agli studenti di fare, sia per supportare la loro interpretazione delle lettere F, C, G come nomi attribuiti alle tre variabili da studiare. Le domande sono mirate a guidare gli studenti nell'analisi delle informazioni raccolte nella tabella: (1) far osservare che le righe corrispondenti agli alberi della vetrina sono quelle da analizzare in dettaglio perché racchiudono il maggior numero di informazioni, mentre le caselle vuote corrispondono alle informazioni ancora da determinare (prima domanda); (2) indirizzare l'attenzione allo studio della relazione tra numero di farfalle e numero di cuori attraverso lo studio delle informazioni nelle prime due colonne (seconda domanda); (3) indirizzare l'attenzione allo studio della relazione tra numero di cuori e numero di girasoli attraverso lo studio delle informazioni nella seconda e terza colonna (terza domanda).

Scheda 1D - AIUTO

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.

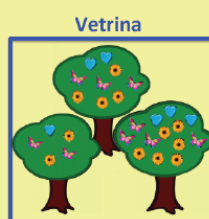
Devi solo sapere che:

- 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.



Abbiamo provato a raccogliere tutti i dati in una tabella. Prova a completarla:

F	C	G	Albero
2	1		Primo albero della vetrina
		4	Secondo albero della vetrina
4		6	Terzo albero



	57		Albero in Piazza della Pace
			Albero in Piazzetta Verdi
			Albero in Piazza Grande

Quali righe sei riuscito a completare utilizzando i dati presenti nel testo del problema?

Prova ad analizzare ora le prime due colonne. Che legame c'è tra numero di cuori e numero di farfalle?

Osserva ora la seconda e la terza colonna. Che legame c'è tra numero dei girasoli e numero dei cuori?

Fig. 5: Scheda 1D

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 1, 1A, 1B, 1C e 1D**, 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 la **scheda 1**). 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. La scheda di aiuto prevista per questa parte dell'attività (**scheda 1D**) può essere somministrata in caso alcuni allievi si ritrovino bloccati nell'esplorazione della situazione problema e nell'analisi dei dati a disposizione.

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*).

Se gli studenti sono in difficoltà nella comprensione e nell'interpretazione del problema o se durante la discussione di classe non vengono messi in luce tutti gli aspetti essenziali da evidenziare, l'insegnante può mostrare anche altre schede (FT *inviare & mostrare*), con l'obiettivo di focalizzare l'attenzione degli allievi su specifici aspetti (in questo caso le **schede 1A, 1B e 1C**) o di attivare discussioni mirate. Queste tipologie di schede mirano a supportare l'attivazione della *strategia 2 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 alle strategie che si potrebbero utilizzare per affrontare il problema in esame.

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. Sugeriamo quindi che l'insegnante, al momento della somministrazione di tale scheda, guidi la lettura, focalizzando l'attenzione su alcuni aspetti chiave: (a) le variabili in gioco; (b) il ruolo del modello; (c) l'obiettivo dell'attività.

Quando la scheda di aiuto 1D viene somministrata ad alcune coppie/gruppi è necessario che l'insegnante guidi la lettura della tabella, come strumento per raccogliere ed analizzare tutti i dati a disposizione. E' anche essenziale che sottolinei che le tre domande presenti nella scheda sono mirate a guidare la riflessione e devono fungere da punti di partenza per affrontare la questione.

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>