



FaSMEd

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



Festa di Primavera – Parte 5

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 quinta ed ultima parte dell'attività "Festa di Primavera" è mirata ad introdurre una nuova situazione, connessa al problema sul quale si basano le precedenti schede, con l'obiettivo di condurre gli studenti allo studio di rappresentazioni grafiche di nuove relazioni e alla conversione da registro grafico, a verbale, a simbolico.



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 ultima parte dell'attività resta quello dell'Early Algebra. Le schede relative alle attività "Festa di Primavera – parte 1", "Festa di Primavera – parte 2", "Festa di Primavera – parte 3" e "Festa di Primavera – parte 4" risultano propedeutiche a queste. Durante l'attività, agli studenti è richiesto di interpretare grafici che rappresentano altre relazioni, di individuare e verbalizzare tali relazioni e di costruirne le rappresentazioni simboliche.

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 8** introduce l'interpretazione di due grafici cartesiani che rappresentano la relazione tra numero di farfalle e numero di cuori e quella tra numero di cuori e numero di girasoli, utilizzate durante la precedente edizione di "Festa di Primavera".

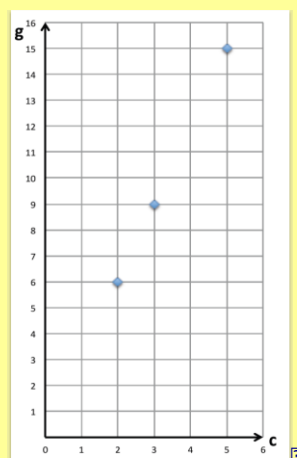
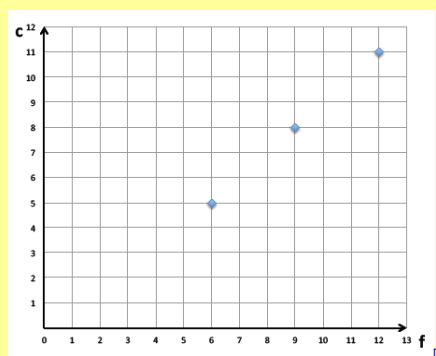
Agli allievi è richiesto di confrontare le relazioni tra decorazioni nelle due edizioni di "Festa di Primavera" (quella di quest'anno e quella dello scorso anno) e cogliere come: (1) la relazione tra numero di cuori e numero di farfalle non sia modificata (nonostante le coppie di valori numerici rappresentate nel grafico siano diverse da quelle raccolte nella tabella inserita nelle schede precedenti); (2) la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli è modificata.

L'obiettivo è quello di far sì che gli allievi verbalizzino le relazioni rappresentate attraverso i grafici da esaminare e si servano di tali verbalizzazioni per eseguire il confronto richiesto.



Scheda 8

Gianni ha trovato, in un cassetto della scrivania del suo principale, due grafici che il principale ha disegnato per ricordare le regole utilizzate per decorare gli alberi durante la festa di primavera del 2014. Nei grafici sono riportati i numeri di girasoli, farfalle e cuori utilizzati per decorare gli alberelli nella vetrina.



La relazione tra numero di girasoli e numero di cuori utilizzata per decorare gli alberi nel 2014 è diversa da quella del 2015? Perché?

La relazione tra numero di farfalle e numero di cuori utilizzata per decorare gli alberi nel 2014 è diversa da quella del 2015? Perché?

Per rispondere, ricorda che:

La relazione tra numero di cuori e numero di farfalle utilizzata nel 2015 può essere rappresentata in questo modo: $F=1+C$ $C=F-1$

La relazione tra numero di girasoli e numero di cuori utilizzata nel 2015 può essere rappresentata in questo modo: $G=2 \times C$ $C=G:2$

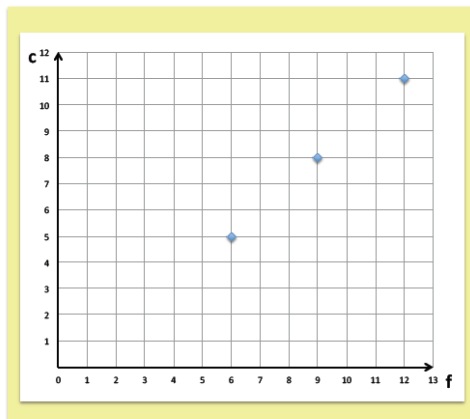
Fig. 1: Scheda 8

Le **schede 8A** e **8B** rappresentano gli aiuti da fornire a quelle coppie/gruppi di studenti che si trovano in difficoltà nell'interpretazione dei grafici. In particolare, la **scheda 8A** costituisce un aiuto per interpretare il grafico che rappresenta la relazione tra numero di farfalle e numero di cuori, mentre la **scheda 8B** costituisce l'aiuto per interpretare il grafico che rappresenta la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli. Entrambi gli aiuti introducono l'uso di una tabella per raccogliere i dati rappresentati nel grafico, in modo da poter focalizzare l'attenzione, riga per riga, sulle relazioni tra gli elementi della prima colonna ed i corrispondenti elementi della seconda colonna.

Nella schede vengono richiamate le rappresentazioni simboliche delle relazioni utilizzate durante l'ultima edizione di "Festa di Primavera" per facilitare il confronto richiesto.



Scheda 8A



Scrivi le informazioni che ti fornisce il primo grafico. Quante farfalle sono state utilizzate per decorare i tre alberelli della vetrina? E quanti cuori?

F	C
?	?
?	?
?	?

?

Ricorda che la relazione tra numero di cuori e numero di farfalle nel 2015 è rappresentata così: $F=C+1$ $C=F-1$

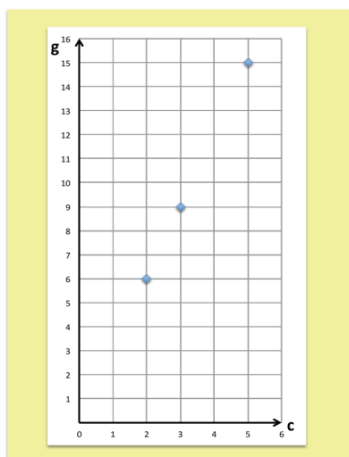
Ora che hai raccolto, nella tabella, i dati relativi alla relazione utilizzata nel 2014, prova a rispondere alla domanda:

La relazione tra numero di cuori e numero di farfalle è cambiata? Perché?

Fig. 2: Scheda 8A



Scheda 8B



Scrivi le informazioni che ti fornisce il secondo grafico. Quanti girasoli sono stati utilizzati per decorare i tre alberelli della vetrina? E quanti cuori?

C	G
?	?
?	?
?	?

?

Ricorda che la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli nel 2015 è rappresentata così: $G=2 \times C$ $C=G:2$

Ora che hai raccolto, nella tabella, i dati relativi alla relazione utilizzata nel 2014, prova a rispondere alla domanda:

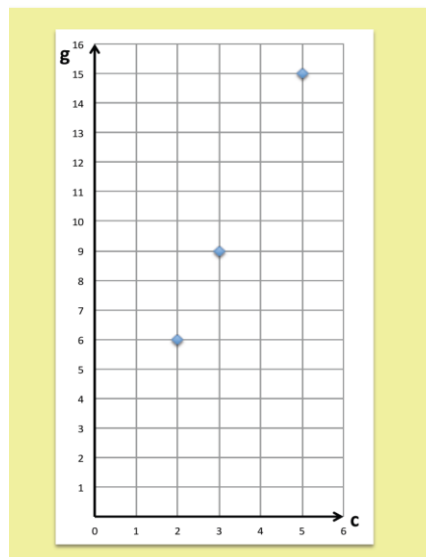
La relazione tra numero di cuori e numero di girasoli è cambiata? Perché?

Fig. 3: Scheda 8B



La **scheda 9** è pensata per essere sottoposta agli allievi nel caso che il lavoro svolto in riferimento alle precedenti schede non abbia condotto alla costruzione dell'espressione simbolica che rappresenta la diversa relazione tra numero di cuori e numero di girasoli utilizzata durante la precedente edizione di "Festa di Primavera".

Scheda 9



Abbiamo osservato che la relazione tra numero di girasoli e numero di cuori è cambiata. Scrivi un'espressione simbolica, da inviare alla classe di Martjin, per fargli capire qual è la relazione tra numero di girasoli e numero di cuori che il principale di Gianni ha utilizzato l'anno scorso.

c	g
2	6
3	9
5	15

Fig. 4: Scheda 9



La **scheda 9A** può essere utilizzata come alternativa alla scheda 9, in caso si preferisca porre la questione attraverso un sondaggio, oppure come scheda di aiuto, a supporto della costruzione dell'espressione simbolica che rappresenta la relazione tra numero di cuori e numero di girasoli durante la precedente edizione della Festa di Primavera.

Come la scheda 9, va proposta nel caso in cui gli allievi non abbiano introdotto tale espressione durante le discussioni condotte a partire dalle precedenti schede.

Scheda 9A

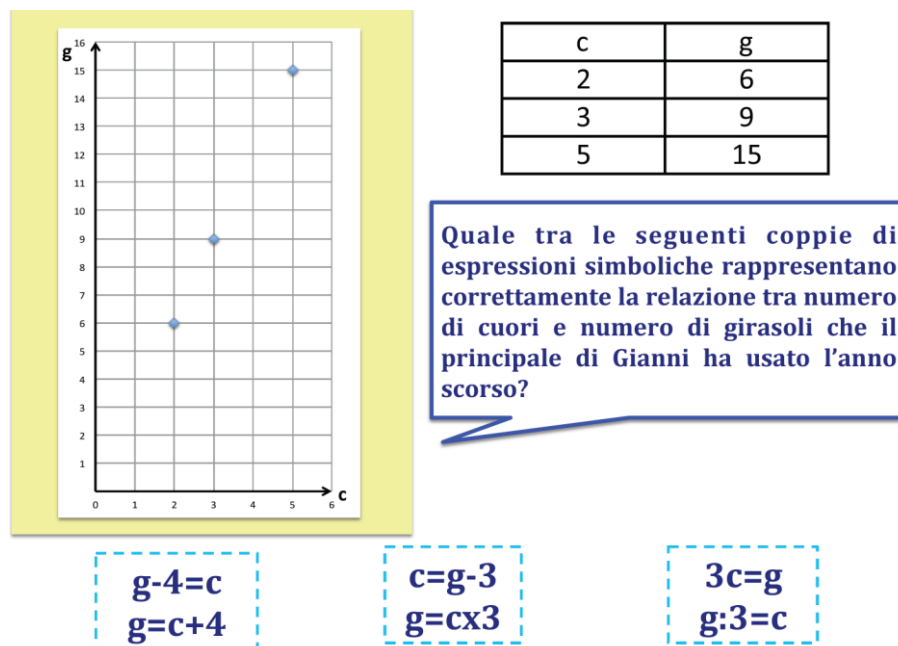


Fig. 5: Scheda 9A

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". È 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 8, 8A, 8B, 9 e 9A**, 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 8** ed, eventualmente, la **9**). 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. Le schede di aiuto previste per questa parte dell'attività (**schede 8A, 8B**, eventualmente **9A**) possono essere somministrate in caso alcuni allievi si ritrovino bloccati nell'interpretazione dei grafici e nella costruzione delle rappresentazioni simboliche delle relazioni esaminate.

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). La **scheda 9A** può essere proposta per attivare un sondaggio sull'individuazione delle espressioni simboliche che rappresentano una delle relazioni studiate attraverso i grafici.

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'interpretazione della situazione proposta attraverso la **scheda 8**. Sugeriamo quindi che l'insegnante, al momento della somministrazione di tale scheda, guidi la lettura, focalizzando l'attenzione su alcuni aspetti chiave: (a) i grafici rappresentano le relazioni tra decorazioni relative alla precedente edizione (2014) di "Festa di Primavera"; (b) le espressioni simboliche determinate durante le precedenti parti dell'attività rappresentano le relazioni tra decorazioni relative all'ultima edizione (2015) di "Festa di Primavera"; (c) si richiede di confrontare le relazioni utilizzate durante l'ultima edizione di "Festa di Primavera" con quelle utilizzate durante la precedente edizione.

Quando le schede di aiuto **8A** e **8B** vengono somministrate ad alcune coppie/gruppi è necessario che l'insegnante sottolinei il ruolo della tabella come strumento per raccogliere le informazioni rappresentate attraverso il grafico in esame e per individuare la relazione attraverso lo studio di particolare coppie di valori numerici che si corrispondono.



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>