

Tecnologie di classe connessa e valutazione formativa in matematica: l'esperienza del progetto FaSMEd

Annalisa Cusi*, Francesca Morselli**
e Cristina Sabena*

*Dip. di Filosofia e Scienze dell'Educazione
Università degli Studi di Torino

**Dip. di Matematica
Università degli Studi di Genova

SÉMINAIRE FRANCO-ITALIEN
de Didactique et d'Education



Progetto Europeo FP7
Azione: Science in Society
Collaborative Project (n.612337)

Improving Progress for Lower Achievers
through



Formative
Assessment in
Science and
Mathematics
Education



Scopo del progetto è "Indagare l'uso delle tecnologie nelle pratiche di valutazione formativa in classe per mettere in luce se e in che modo esse consentono agli insegnanti di rispondere ai bisogni dei low achievers in matematica e scienze, motivandoli all'apprendimento in queste discipline"

(FaSMEd Document of Work, trad. italiana)

1. QUADRO TEORICO

LA VALUTAZIONE FORMATIVA (Black & Wiliam, 2009)

*“La pratica in classe diventa **formativa** nel momento in cui consente ad insegnanti e studenti di evidenziare i risultati degli studenti, dividerli, interpretarli e servirsi di essi per prendere decisioni sui passi successivi da fare nell’istruzione.”*

1. QUADRO TEORICO

STRATEGIE CHIAVE PER LA VALUTAZIONE FORMATIVA (Black & Wiliam, 2009)

	Dove sta andando lo studente?	Dove si trova lo studente?	Come può raggiungere la meta lo studente?
Insegnante	1) Chiarire gli obiettivi di apprendimento ed i criteri di valutazione.	2) Progettare discussioni di classe efficaci ed attività che consentano di mettere in luce l'apprendimento degli studenti.	3) Fornire feedback che consente allo studente di migliorare.
Compagno	Capire e condividere obiettivi di apprendimento ed i criteri di valutazione.	4) Attivare gli studenti come risorse gli uni per gli altri.	
Studente	Capire obiettivi di apprendimento ed i criteri di valutazione.	5) Attivare gli studenti come responsabili del proprio apprendimento.	

1. QUADRO TEORICO

IL FEEDBACK (Hattie & Timperley, 2007)

Il **feedback** va fornito con l'obiettivo di monitorare i progressi compiuti dagli allievi consentendo loro di diventare consapevoli degli obiettivi di apprendimento, delle problematiche evidenziate e di ciò che possono fare per superarle.



1. QUADRO TEORICO

I LIVELLI DI FEEDBACK (Hattie & Timperley, 2007)

- (1) **Feedback sul compito**, mirato a focalizzare l'attenzione su problematiche connesse all'interpretazione del testo del problema o alla correttezza della risposta fornita.
- (2) **Feedback sullo svolgimento del compito**, relativo ai processi necessari per comprendere ed affrontare efficacemente il compito.
- (3) **Feedback per l'autoregolazione**, focalizzato sulla capacità dell'individuo di auto-monitorarsi e dirigere consapevolmente le proprie azioni.
- (4) **Feedback sull'individuo in quanto persona**, che riguarda questioni relative alla valutazione di se stessi e aspetti affettivi.

2. IL SUPPORTO DELLE TECNOLOGIE

FOCUS DI FASMEd: L'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA PER PROMUOVERE LA VALUTAZIONE FORMATIVA

Software appositi con feedback immediato



Calcolatrice – generatrice di quiz



Connected classroom

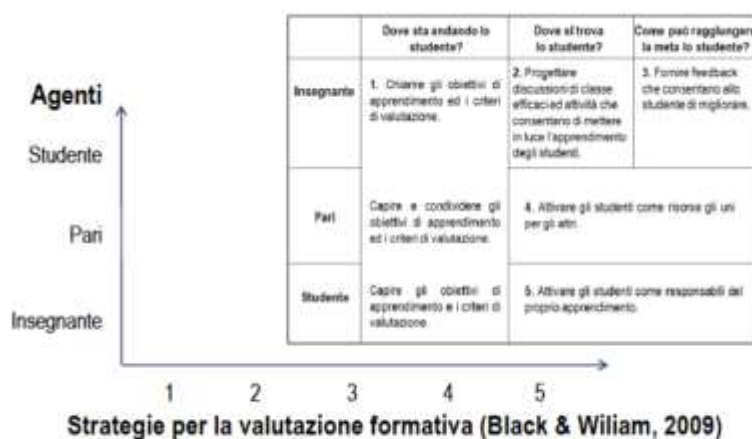


Mini-whiteboard



2. IL SUPPORTO DELLE TECNOLOGIE

IL QUADRO ANALITICO TRIDIMENSIONALE (FASMEd)



2. IL SUPPORTO DELLE TECNOLOGIE

IL QUADRO ANALITICO TRIDIMENSIONALE (FASMed)

(a) Sending and displaying (inviare e mostrare): la tecnologia è utilizzata come supporto per la comunicazione e per attivare discussioni di classe

(b) Processing and analysing (elaborare e analizzare): la tecnologia è utilizzata per elaborare e analizzare i dati e le informazioni raccolti durante le lezioni

(c) Providing an interactive environment (creare un ambiente di lavoro interattivo): la tecnologia è utilizzata per creare un ambiente di lavoro interattivo condiviso, in cui gli studenti lavorano individualmente o collaborativamente, oppure un ambiente di apprendimento in cui esplorare i contenuti matematici.

2. IL SUPPORTO DELLE TECNOLOGIE

IL QUADRO ANALITICO TRIDIMENSIONALE (FASMed)



3. FASMEd IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

A BASE DI PARTENZA



3. FASMEd IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA

Una tecnologia per...

- **Condividere** i processi e i prodotti finali
- **Raccogliere** le opinioni degli studenti **durante l'attività** sul piano:
 - Matematico (es: *quale grafico è corretto?*)
 - Metacognitivo (es: *è stato difficile capire il testo del problema?*)
 - Affettivo (es: *come ti senti dopo aver letto il testo del problema?*)
- **Raccogliere** le opinioni degli studenti **alla fine dell'attività**, sul piano:
 - Matematico (es: *questo risultato è corretto? Questa argomentazione è completa?*)
 - Metacognitivo (es: *che cosa hai imparato?*)
 - Affettivo (es: *ti è piaciuta l'attività?*)

3. FASMEd IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA



PC insegnante

Tablet studenti (un tablet per gruppo)



Software: IDM T-class

Visualizzare gli schermi degli studenti



Distribuire file

Ricevere file

Sondaggio istantaneo

INSEGNANTE

Software: IDM T-class



Sondaggio istantaneo

INSEGNANTE

Software: **IDM T-class**



3. FASMed IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Contenuti delle attività:

Early algebra

Relazioni e funzioni, diversi sistemi di rappresentazione (verbale, simbolico, grafico, tabulare)



attività riprese da progetti esistenti
adattate alla modalità di lavoro
alla classe connessa

Tre principali **categorie di worksheets**:

- (1) **PROBLEM WORKSHEETS**
- (2) **HELPING WORKSHEETS**
- (3) **POLL WORKSHEETS**

3. FASMed IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ

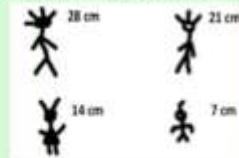
PROBLEM WORKSHEETS

Schede di lavoro che introducono un problema e pongono una o più domande



"The archaeologist Giancarlo"

On the ARAI mountain, in the middle of the desert, the archaeologist Giancarlo has found some graffiti engraved on the rock. He reproduced the incisions on his notebook, writing their heights. This is the page where Giancarlo reproduced the incisions:



Giancarlo's collaborators discuss a lot on the relation hidden in the graffiti.

Nicola says: "You can find the height of an incision only if you multiply 7 by the number of the tips on its head".

Battista concludes: "It is evident that, dividing the height of the incisions by 7, you can find the number of tips".

And Paolo: "What are you saying? The number of tips is the result of the division of the height by 7!".

- (1) What do you think about Nicola, Battista and Paolo's statements? Do you agree with them? Explain why.

3. FASMed IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ

HELPING WORKSHEETS

Finalizzate a fornire supporto specifico agli studenti che incontrano difficoltà nello svolgimento del problem worksheet

"The archaeologist Giancarlo"

Martin's classmates have drawn other incisions, constructing them referring to a different relation between the number of tips on the heads of the incisions and their heights. This is the graph they have constructed:

- 1) What is the relation between the numbers of tips and the heights of the incisions drawn by Martin's classmates?

- 2) Represent the relation also through a symbolic expression to be sent to Martin's classmates to show them what you have observed.



HELP:

Let's use the following table to collect all these information (complete it!):

$n=2$ $h=7$

$n=3$ $h=$

$n=$ $h=$

$n=$ $h=$

What is the relation between the number of tips on the head of one incision (n) and the height of the same incision (h)?

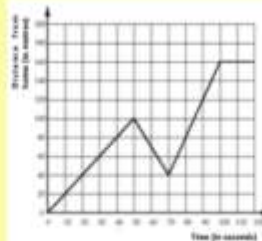
3. FASMEd IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

PROGETTAZIONE DELLE ATTIVITÀ

POLL WORKSHEETS

Schede che propongono un sondaggio tra diverse opzioni proposte

Every morning Tommaso walks along a straight road from his home to a bus stop, a distance of 160 meters. The graph shows his journey on one particular day.



(1) What happens in the period of time between 50s and 70s? How do you know it?

What is the correct answer?

- (a) In the period from 50s to 70s, Tommaso comes back.
- (b) In the period from 50s to 70s, Tommaso changes his road.
- (c) In the period from 50s to 70s, the road, on which Tommaso is walking, goes down.

UNA "TIPICA" LEZIONE



I problem worksheets focalizzati su una o più domande vengono inviati agli studenti.

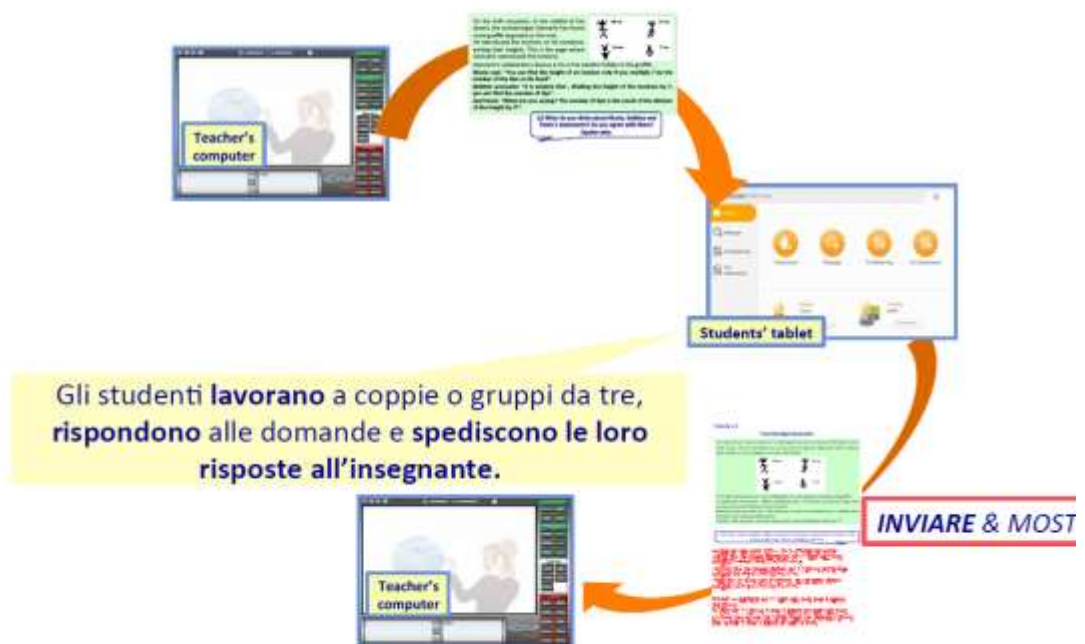


INVIARE & MOSTRARE

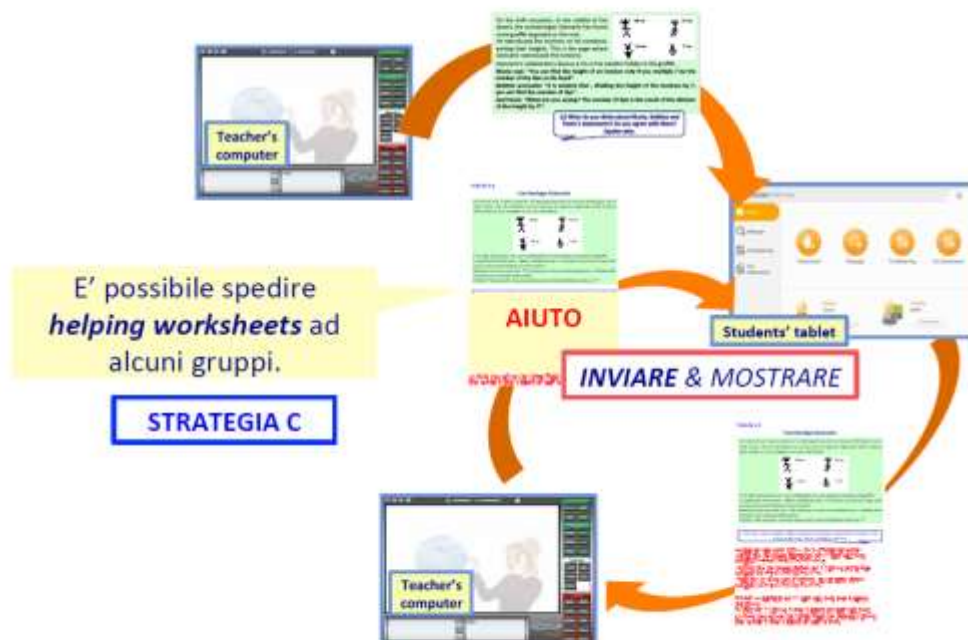


Gli studenti **lavorano** a coppie o gruppi da tre, **rispondono** alle domande e **spediscono** le loro risposte **all'insegnante**.

UNA "TIPICA" LEZIONE



UNA "TIPICA" LEZIONE



UNA "TIPICA" LEZIONE

STRATEGIA A

STRATEGIA B



STRATEGIE C, D, E



Le risposte degli studenti vengono **proiettate** sulla LIM e vengono analizzate e confrontate attraverso una discussione di classe, durante la quale vengono forniti **feedback** agli allievi.

VALUTARE & MOSTRARE



UNA "TIPICA" LEZIONE

STRATEGIA B



STRATEGIE C, D, E



Possono anche essere utilizzati **poll worksheets** per attivare sondaggi, con l'obiettivo di favorire il confronto e fornire ulteriore feedback.

LABORARE
VALORIZZARE



3. FASMEd IN ITALIA: LE SCELTE DEL GRUPPO DI TORINO

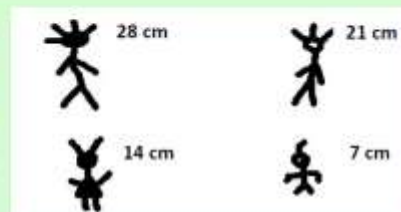
LE SPERIMENTAZIONI

Le scuole coinvolte:

- Istituto Comprensivo di **Vinovo** (TO): scuola primaria (classi 4e e 5e) e secondaria di primo grado (classi 1e, 2e e 3e)
- Istituto Comprensivo di **Carcare** (SV): scuola secondaria di primo grado (classi 1e e 2e)
- Circolo Didattico **Salgari** (TO): scuola primaria (classi 4e e 5e)

ANALISI DI UN ESEMPIO

Sul monte Aral, in pieno deserto, l'archeologo Giancarlo ha trovato delle figure incise nella roccia, che ha riprodotto sul suo taccuino di appunti, segnando anche l'altezza delle incisioni. Ecco la pagina in cui sono riprodotte:



C'è molta discussione con i suoi collaboratori su una relazione nascosta nei graffiti. In particolare Nicola dice: *"Basta moltiplicare per 7 il numero di punte sul capo; solo così si può trovare l'altezza di una incisione"*.

Battista invece conclude che: *"Ma insomma, è chiaro che dividendo per 7 l'altezza delle incisioni si ha il numero delle punte."*

E Paolo: *"Ma cosa dite, il numero delle punte è dato dall'altezza diviso per 7!"*

Poll
ksheet

(3) Quale di queste espressioni traduce correttamente l'osservazione di Battista?

$$7:h=p$$

$$k:7=n$$

ANALISI DI UN ESEMPIO

Protagonisti:
I bambini di una classe quinta
e la loro insegnante

Sul monte Arai, in pieno deserto, l'archeologo Giancarlo ha trovato delle figure incise nella roccia, che ha riprodotto sul suo taccuino di appunti, segnando anche l'altezza delle incisioni. Ecco le pagine in cui sono riprodotte:



C'è molta discussione con i suoi collaboratori su una relazione nascosta nei graffiti. In particolare Nicola dice: "Basta moltiplicare per 7 il numero di punte sul capo; solo così si può trovare l'altezza di una incisione". Battista invece conclude che: "Ma insomma, è chiaro che dividendo per 7 l'altezza delle incisioni si ha il numero delle punte". E Paolo: "Ma cosa dite, il numero delle punte è dato dall'altezza diviso per 7".

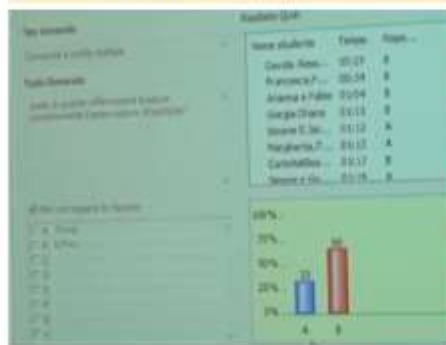
(3) Quale di queste espressioni traduce correttamente l'osservazione di Battista?

☐ $7:h=p$

☐ $k:7=n$

ANALISI DI UN ESEMPIO

Elaborazione delle risposte al sondaggio da parte del software:



Scelte di metodo:

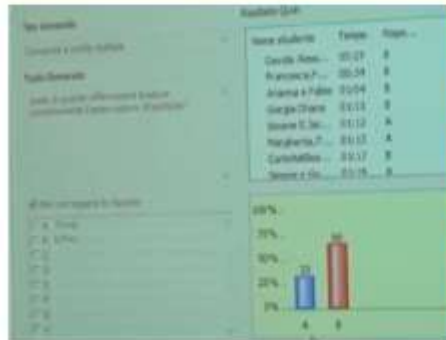
- **Non fornire la correzione automatica delle risposte** (giusto/sbagliato) in modo che gli studenti concentrino l'attenzione sulle motivazioni alla base della propria scelta;
- **Dare tempo sufficiente** per consentire a tutti gli studenti di riflettere sulla propria scelta.

La schermata condivisa con gli studenti

FUNZIONALITA' DELLA TECNOLOGIA:
ELABORARE ED ANALIZZARE

ANALISI DI UN ESEMPIO

Elaborazione delle risposte degli studenti da parte del software:



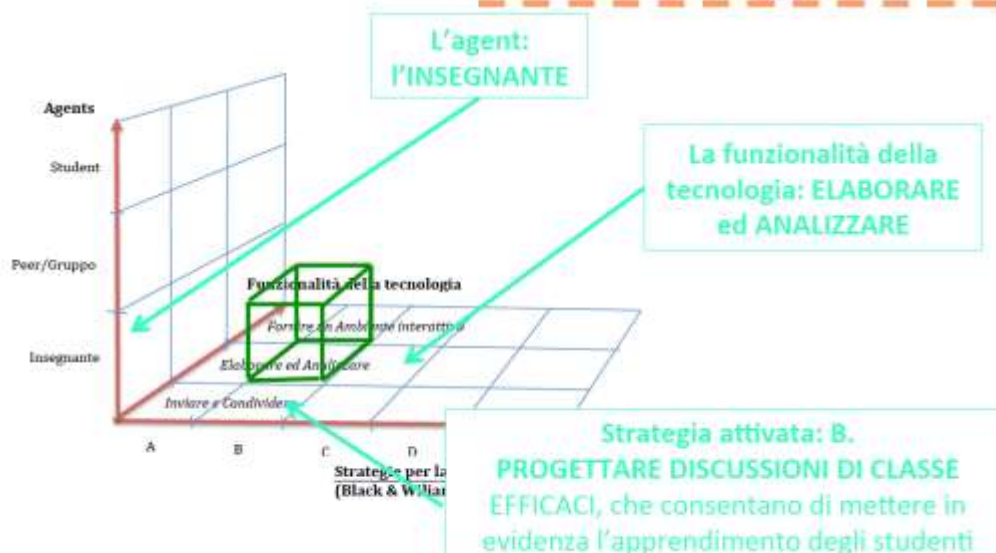
La schermata condivisa con gli studenti

DISCUSSIONE DI CLASSE pianificata dall'insegnante, a partire dal risultato del sondaggio:

- la discussione è stata introdotta chiedendo agli studenti di **interpretare il grafico** prodotto dal software;
- non è stata comunicata la risposta corretta** agli studenti;
- l'insegnante inizia la discussione chiedendo, **alle coppie che hanno dato la risposta sbagliata**, di motivare la propria scelta;
- vengono discusse le **possibili strategie** che potrebbero essere utilizzate per poter identificare quale sia la risposta corretta.

ANALISI DI UN ESEMPIO

DISCUSSIONE DI CLASSE pianificata dall'insegnante, a partire dal risultato del sondaggio



ANALISI DI UN ESEMPIO

1. Insegnante (*ad Alice*): Cosa stavi dicendo prima?
2. Alice: Stavo dicendo, ad esempio, che la figura, quella in basso a destra, è 7cm, quindi 7:7 fa 1, quindi non viene un numero decimale, invece con le altre tre sì ...

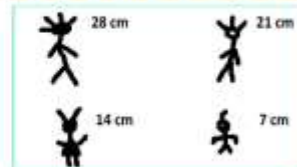
Lisa e Nicolò – due low-achievers – chiedono se è possibile cambiare idea.

9. Insegnante: Avete cambiato idea? Nel senso che tu avevi scelto la A, ma adesso cambi idea. Perché?
10. Lisa: Ehm... 7 è solo quella figura, invece, se fai l'altezza diviso 7 intende tutte le figure.

...

18. Lisa: Tutte e due son sempre per l'altezza, solo che l'h è per solo una ... solo per questa (*indica l'incisione alta 7 cm*), invece la k vale per tutte.

Gli studenti sono invitati a verificare se il numero di punte e l'altezza di ciascuna incisione verificano o meno le due espressioni.



$$7:h=p$$

$$k:7=n$$

ANALISI DI UN ESEMPIO

1. Insegnante (*ad Alice*): Cosa stavi dicendo prima?
2. Alice: Stavo dicendo, ad esempio, che la figura, quella in basso a destra, è 7cm, quindi 7:7 fa 1, quindi non viene un numero decimale, invece con le altre tre sì ...

Lisa e Nicolò – due low-achievers – chiedono se è possibile cambiare idea.

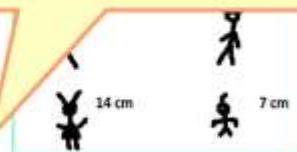
9. Insegnante: Avete cambiato idea? Nel senso che tu avevi scelto la A, ma adesso cambi idea. Perché?
10. Lisa: Ehm... 7 è solo quella figura, invece, se fai l'altezza diviso 7 intende tutte le figure.

...

18. Lisa: Tutte e due son sempre per l'altezza, solo che l'h è per solo una ... solo per questa (*indica l'incisione alta 7 cm*), invece la k vale per tutte.

Gli studenti sono invitati a verificare se il numero di punte e l'altezza di ciascuna incisione verificano o meno le due espressioni.

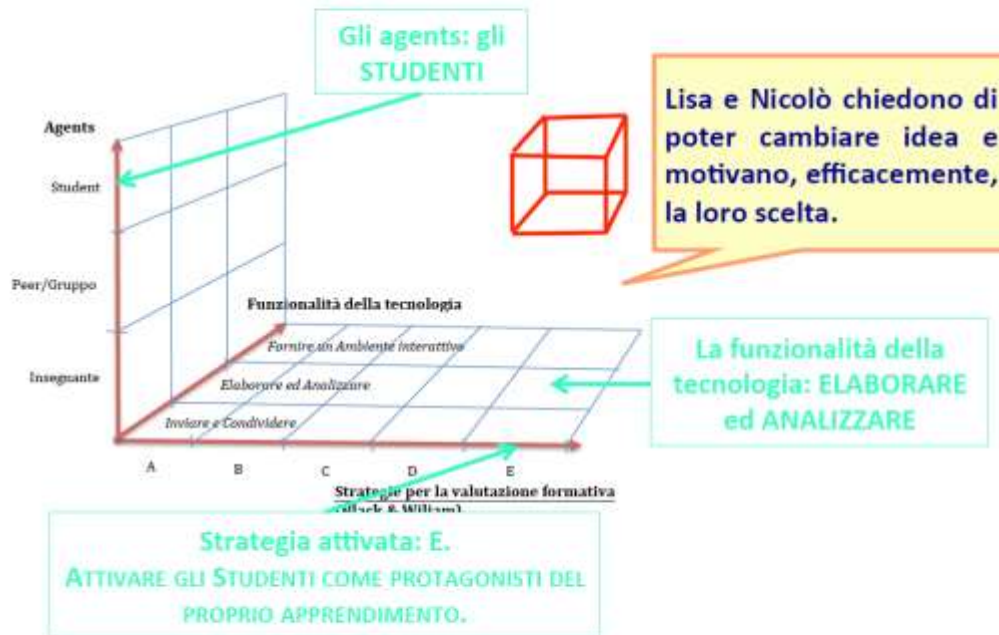
Lisa e Nicolò chiedono di poter cambiare idea e motivano, efficacemente, la loro scelta.



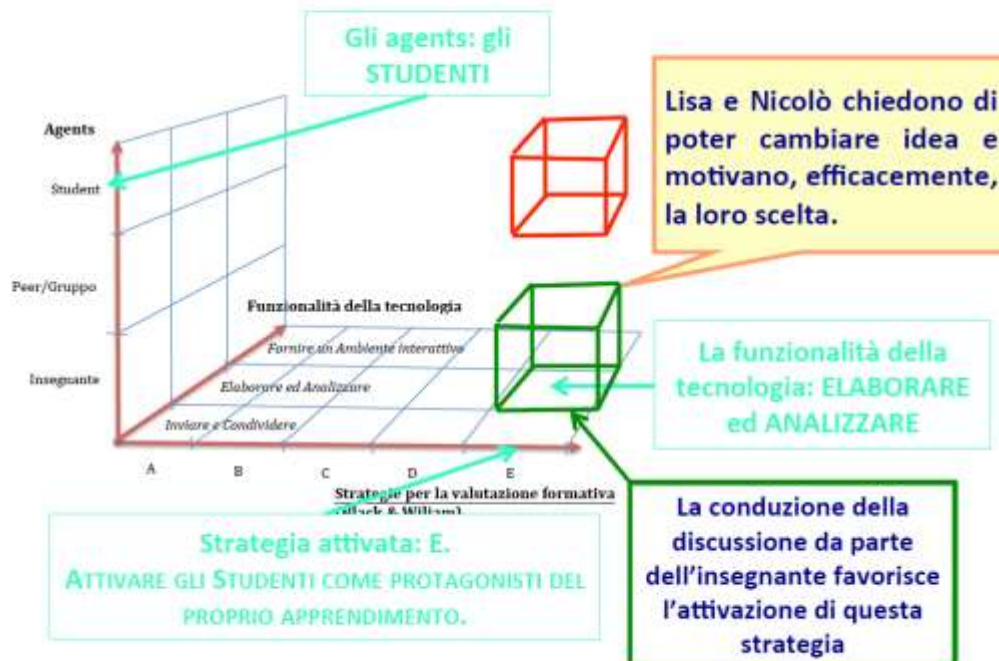
$$7:h=p$$

$$k:7=n$$

ANALISI DI UN ESEMPIO



ANALISI DI UN ESEMPIO



ANALISI DI UN ESEMPIO

1. Insegnante (*ad Alice*): Cosa stavi dicendo prima?
2. Alice: Stavo dicendo, ad esempio, che la figura, quella in basso a destra, è 7cm, quindi 7:7 fa 1, quindi non viene un numero decimale, invece con le altre tre sì ...

Lisa e Nicolò – due low-achievers – chiedono se è possibile cambiare idea.

9. Insegnante: Avete cambiato idea? Nel senso che tu avevi scelto la A, ma adesso cambi idea. Perché?
10. Lisa: Ehm... 7 è solo quella figura, invece, se fai l'altezza diviso 7 intende tutte le figure.

...

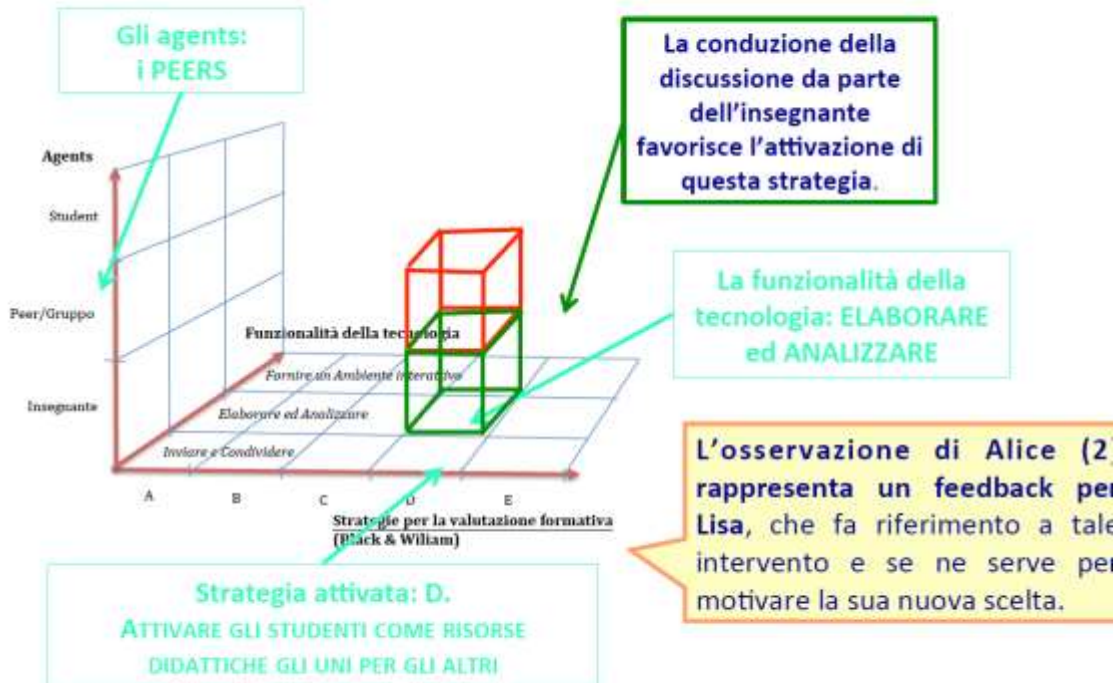
18. Lisa: Tutte e due son sempre per l'altezza, solo che l'h è per solo una ... solo per questa (*indica l'incisione alta 7 cm*), invece la k vale per tutte.

Gli studenti sono invitati a verificare se il numero di punte e l'altezza di ciascuna incisione verificano o meno le due espressioni.



L'osservazione di Alice (2) rappresenta un feedback per Lisa, che fa riferimento a tale intervento e se ne serve per motivare la sua nuova scelta.

ANALISI DI UN ESEMPIO



ANALISI DI UN ESEMPIO

19. Insegnante: La k vale per tutte. (Stefano ha la mano alzata) Stefano?

20. Stefano: La prima espressione, no volevo dire: la seconda espressione è più giusta della prima. Dice Battista ...dov'è scritto? 'E' chiaro che dividendo per 7". 'Dividendo per 7', non è 'dividendo l'altezza'... cioè ...

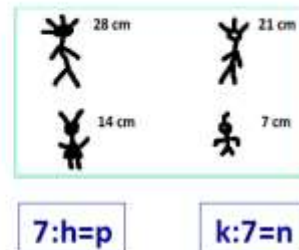
21. Insegnante: Dividendo 7 ... per l'altezza.

...

36. Nicolò (*Alza la mano*): Poi, nella prima affermazione, è il 7 che è diviso per l'altezza. Invece nella seconda l'altezza è divisa per 7

37. Insegnante: Bravissimi. Allora... Tante volte, io ho visto che tante volte non è la stessa cosa. **Bisogna fare molta attenzione. Bisogna proprio pensare bene a quello che c'è scritto. Non è la stessa cosa scambiare, invertire i numeri.**

...



ANALISI DI UN ESEMPIO

19. Insegnante: La k vale per tutte. (Stefano ha la mano alzata) Stefano?

20. Stefano: La prima espressione, no volevo dire: la seconda espressione è più giusta della prima. Dice Battista ...dov'è scritto? 'E' chiaro che dividendo per 7". 'Dividendo per 7', non è 'dividendo l'altezza'... cioè ...

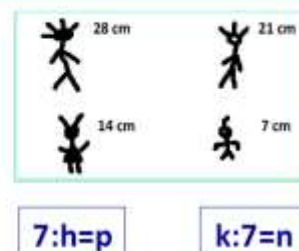
21. Insegnante: Dividendo 7 ... per l'altezza.

...

36. Nicolò (*Alza la mano*): Poi, nella prima affermazione, è il 7 che è diviso per l'altezza. Invece nella seconda l'altezza è divisa per 7

37. Insegnante: Bravissimi. Allora... Tante volte, io ho visto che tante volte non è la stessa cosa.

L'intervento di Stefano rappresenta un feedback per Nicolò, che fa riferimento ad esso, rielaborandolo.



C. FORNIRE FEEDBACK CHE CONSENTA ALLO STUDENTE DI MIGLIORARE

**Bis
cri
un**

D. ATTIVARE GLI STUDENTI COME RISORSE DIDATTICHE GLI UNI PER GLI ALTRI

...

ANALISI DI UN ESEMPIO

19. Insegnante: La k vale per tutte. (Stefano ha la mano alzata) Stefano?

20. Stefano: La prima espressione, no volevo dire: la seconda espressione è più giusta della prima. Dice Battista ...dov'è scritto? 'E' chiaro che dividendo 7". 'Dividendo per 7', non è 'dividendo l'altezza' cioè ...

21. Insegnante: Dividendo 7 ... per l'altezza.

...

36. Nicolò (*Alza la mano*): Poi, nella prima affermazione, è il 7 che è diviso per l'altezza. In quella seconda l'altezza è divisa per 7

37. Insegnante: Bravissimi. Allora... Tante volte ho visto che tante volte non è la stessa cosa.

Bisogna fare molta attenzione. Bisogna proprio pensare bene a quello che c'è scritto. Non è la stessa cosa scambiare, invertire i numeri.

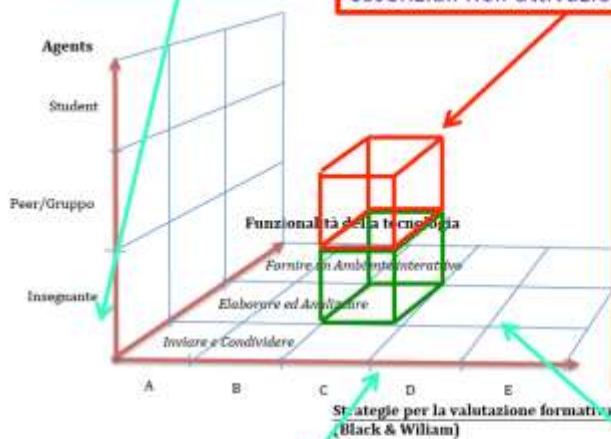
...

Feedback da parte dell'insegnante:

L'affermazione di Nicolò fornisce all'insegnante l'opportunità di discutere l'importanza di interpretare con molta attenzione le espressioni simboliche.

ANALISI DI UN ESEMPIO

L'agent: l'INSEGNANTE



Anche gli studenti forniscono feedback ad altri durante la discussione: vanno quindi inclusi come protagonisti essenziali nell'attivazione di questa strategia.

Feedback da parte dell'insegnante:

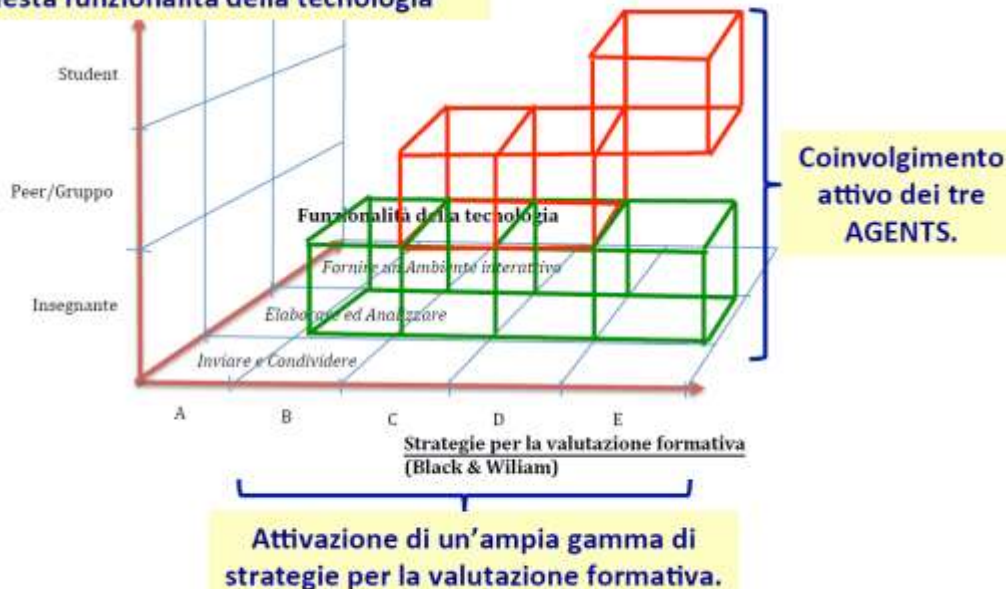
L'affermazione di Nicolò fornisce all'insegnante l'opportunità di discutere l'importanza di interpretare con molta attenzione le espressioni simboliche.

La funzionalità della tecnologia: ELABORARE ed ANALIZZARE

Strategia attivata: C. FORNIRE FEEDBACK CHE CONSENTA ALLO STUDENTE DI MIGLIORARE

ANALISI DI UN ESEMPIO: LETTURA GLOBALE

Dinamiche complesse che si attivano grazie a questa funzionalità della tecnologia



I RISULTATI DEL PROGETTO (IN PROGRESS)

supporto fornito dalla tecnologia durante le attività nelle classi

PER FAVORIRE IL CONFRONTO E LA DISCUSSIONE

DISCUSSIONE E CONFRONTO TRA PROTOCOLLI, organizzata durante la lezione stessa

DISCUSSIONE E CONFRONTO TRA PROTOCOLLI, organizzata nel periodo tra una lezione e l'altra e proposta in differita

SONDAGGIO PER IL CONFRONTO

PER FORNIRE FEEDBACK A STUDENTI O A GRUPPI DI STUDENTI

d) DISCUSSIONE E CONFRONTO TRA PROTOCOLLI questioni di tipo META (i criteri di valutazione strategie adottate...)

e) FEEDBACK ISTANTANEI FORNITI AGLI STUDENT RELAZIONE AI PROTOCOLLI DA LORO INVIATI

f) FEEDBACK SCRITTO, FORNITO AGLI STUDENTI DURANTE LA LEZIONE SUCCESSIVA

g) INVIO di SCHEDE DI AIUTO

I RISULTATI DEL PROGETTO (IN PROGRESS)

Progressivo affinamento della metodologia per il lavoro in classe

Uso sempre più sistematico degli **instant polls**

Uso degli **helping worksheets** per promuovere una **riflessione a livello meta** con tutti gli studenti della classe

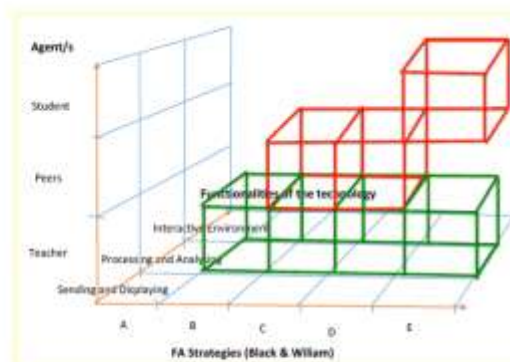
Identificazione di specifici **focus per le discussioni**:

- Le **difficoltà** incontrate come punto di partenza per la valutazione formativa
- I **criteri** per la **scelta** delle produzioni da mostrare
- I **criteri** per **valutare** le argomentazioni prodotte (correttezza, chiarezza, completezza)

I RISULTATI DEL PROGETTO (IN PROGRESS)

Raffinamento degli strumenti teorici per l'analisi

Uso del quadro analitico
tridimensionale e sua
integrazione con i livelli di
feedback (Hattie &
Temperley)



I RISULTATI DEL PROGETTO (IN PROGRESS)

➤ Elaborazione di nuovi elementi teorici

Analisi del ruolo dell'insegnante e delle sue **strategie di feedback**

Identificazione di **sotto-livelli di feedback**, con attenzione all'attività matematica on oggetto

Analisi di come le diverse tipologie di **schede di lavoro** contribuiscono all'attivazione delle strategie di valutazione formativa

Analisi delle dinamiche di **interazione** tra diverse strategie di valutazione formativa

