



**GRUPPO
FORMAZIONE
MATEMATICA
TOSCANA**
“Giovanni Prodi”

DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

Annalisa Cusi

Sapienza Università di Roma

Lucca, 6 Settembre 2023

40° Convegno sulla Didattica della Matematica

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

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

Black e William, 2009

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

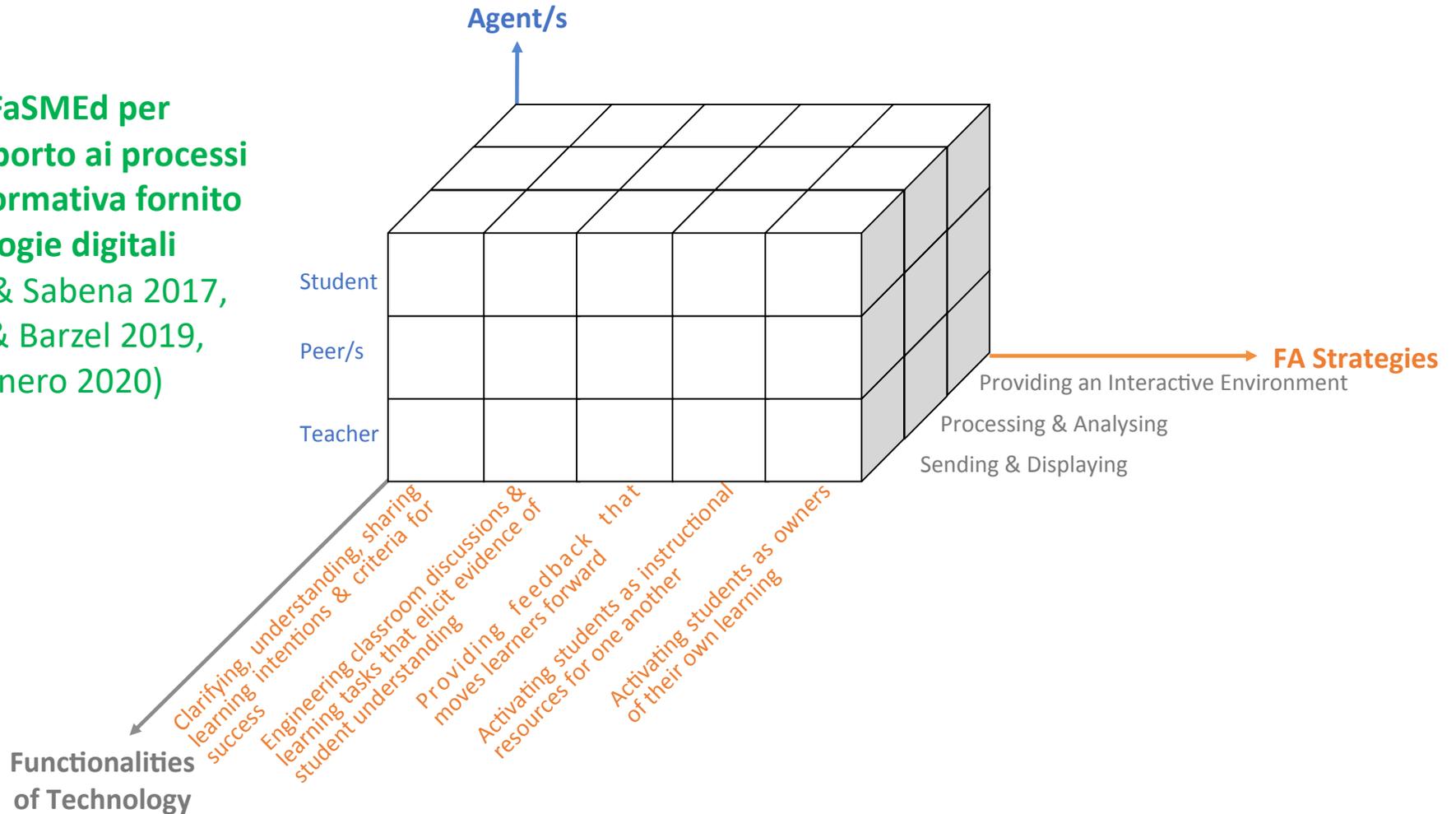
**Le cinque strategie
chiave di valutazione
formativa
(William & Thompson,
2007)**

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

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

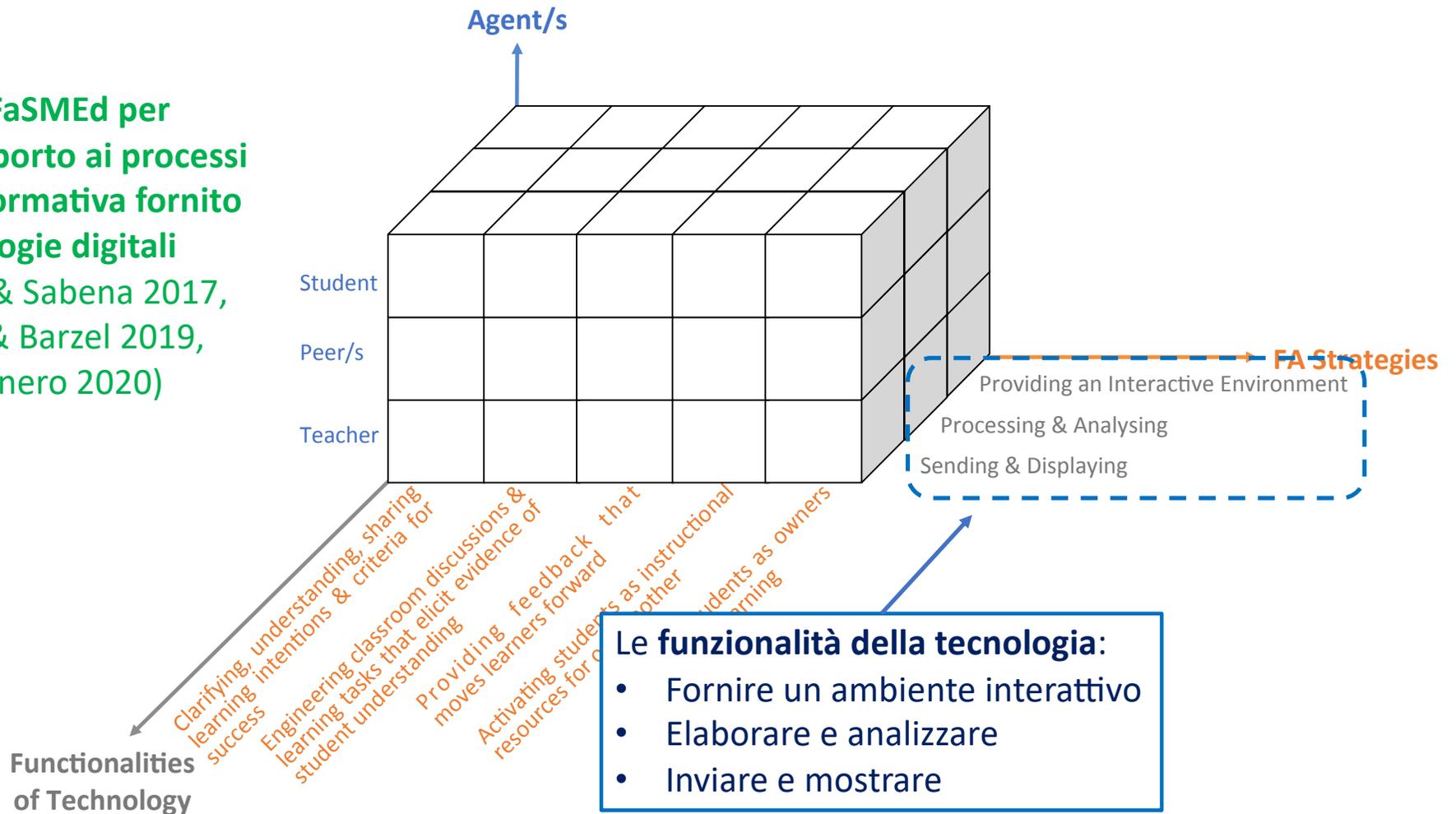
Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Il modello FaSMEd per analizzare il supporto ai processi di valutazione formativa fornito dalle tecnologie digitali (Cusi, Morselli & Sabena 2017, Ruchniewicz & Barzel 2019, Aldon & Panero 2020)



Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Il modello FaSMEd per analizzare il supporto ai processi di valutazione formativa fornito dalle tecnologie digitali (Cusi, Morselli & Sabena 2017, Ruchniewicz & Barzel 2019, Aldon & Panero 2020)



Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

L'esperienza della **didattica a distanza**, durante la **pandemia**, ha permesso di **scoprire "altre possibilità"**, allargando il **repertorio di strumenti e metodologie di valutazione offerte da ambienti e tecnologie digitali** (Cusi et al., 2022).



Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a
Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan
per indagare il punto di vista dei docenti
sull'esperienza della didattica a distanza



Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan per indagare il punto di vista dei docenti sull'esperienza della didattica a distanza



FASE 1:

Periodo marzo-aprile 2020

Questionario a risposta aperta

684 docenti coinvolti (sia di scuola primaria che secondaria di primo e secondo grado)

4 Paesi (Francia, Germania, Israele e Italia)

I risultati della Fase 1 sono documentati in:

Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F., & Swidan, O. (2021). Teaching Mathematics in a Context of Lockdown: A Study Focused on Teachers' Praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 38, 1–21.

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan per indagare il punto di vista dei docenti sull'esperienza della didattica a distanza



FASE 1:

Periodo marzo-aprile 2020

Questionario a risposta aperta

684 docenti coinvolti (sia di scuola primaria che secondaria di primo e secondo grado)

4 Paesi (Francia, Germania, Israele e Italia)



I risultati della Fase 1 sono documentati in:

Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F., & Swidan, O. (2021). Teaching Mathematics in a Context of Lockdown: A Study Focused on Teachers' Praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 38, 1–21.

FASE 2:

Periodo febbraio-marzo 2021

Interviste semi-strutturate

48 docenti coinvolti (parte del gruppo di docenti che hanno partecipato alla fase 1)

4 Paesi (Francia, Germania, Israele e Italia)



I risultati della Fase 2 sono documentati in:

Cusi, A., Schacht, F., Aldon, G., & Swidan, O. (2022). Assessment in mathematics: a study on teachers' practices in times of pandemic. *ZDM Mathematics Education*.

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan per indagare il punto di vista dei docenti sull'esperienza della didattica a distanza



FASE 1:

Periodo marzo-aprile 2020

Questionario a risposta aperta

684 docenti coinvolti (sia di scuola primaria che secondaria di primo e secondo grado)

4 Paesi (Francia, Germania, Israele e Italia)

FASE 2:

Periodo febbraio-marzo 2021

Interviste semi-strutturate

48 docenti coinvolti (parte del gruppo di docenti che hanno partecipato alla fase 1)

4 Paesi (Francia, Germania, Israele e Italia)

Focus delle interviste

I processi di valutazione realizzati nei periodi di lockdown e post-lockdown

- le **sfide** affrontate,
- le **strategie** attivate,
- gli **effetti delle esperienze vissute** in termini di visione della valutazione e di pratiche di valutazione.

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan per indagare il punto di vista dei docenti sull'esperienza della didattica a distanza



Esperienza vissuta come opportunità di cambiamento

"...non credo che possa essere migliore fare tutto a distanza. **Piuttosto gli strumenti della didattica a distanza possono essere integrati nella didattica ordinaria. Certo la scuola DEVE cogliere questa occasione per cambiare radicalmente il proprio metodo antico di insegnamento. Non si tratta di portare piccole modifiche o di inserire in qualche modo qualche strumento informatico, si tratta di costruire un nuovo tipo di scuola che risponda al tempo di oggi.**" (Sec. I)

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

Uno studio condotto assieme a Gilles Aldon, Florian Schacht e Osama Swidan per indagare il punto di vista dei docenti sull'esperienza della didattica a distanza



Sviluppo o consolidamento di metodologie didattiche coinvolgenti l'uso di risorse e/o piattaforme digitali e **connesse principalmente ad una concezione formativa della valutazione:**

- favorire la **condivisione di materiali** con il docente e con i compagni e la **correzione "digitale"** dei materiali condivisi (es. tramite lavagne interattive);
- dare l'opportunità di **confrontare risposte e strategie** (es. tramite Padlet) per stimolare processi di valutazione tra pari;
- stimolare il **lavoro cooperativo** attraverso l'uso di **stanze virtuali** (es. tramite Meet o Zoom);
- creare **test digitali** che forniscano un **feedback immediato** agli studenti;
- **raccogliere le risposte scritte** degli studenti attraverso opportuni **ambienti digitali** e **progettare discussioni di classe** a partire dalle risposte degli studenti.

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

"Differenze nei modelli di interazione che influenzano e modellano i ruoli dell'insegnante, della tecnologia e dello studente nei processi di valutazione formativa e spiegano come possano nascere visioni diverse del ruolo dell'insegnante nell'uso della tecnologia in classe."

(Dalby & Swan 2019, p. 842)



**L'AVVENTO DELL'ERA DIGITALE COMPORTA
UN CAMBIAMENTO DI PROSPETTIVA SUL RUOLO DEL DOCENTE**

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

“Soggetto che indaga”

Autentico partecipante

Guida operativa/strategica

*“Attivatore” di
Processi interpretativi*

*“Attivatore” di
Pensieri anticipatori*

*Guida al controllo dei significati,
sia sul piano sintattico che semantico*

*Guida Riflessiva
nell'individuazione di modelli
operativi-strategici efficaci*

*“Attivatore”
di atteggiamenti riflessivi
e di atti metacognitivi*

Valutazione formativa in matematica e *discussioni di classe* nell'era digitale: il delicato *ruolo dell'insegnante*

M-CA_{CE}

L'insegnante come Modello di Comportamenti e Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

Primo gruppo di ruoli

"Soggetto che indaga"

Autentico partecipante

Guida operativa/strategica

*"Attivatore" di
Processi interpretativi*

*"Attivatore" di
Pensieri anticipatori*

L'insegnante si pone di fronte al problema oggetto d'esame, non come "semplice esperto", ma **come learner che affronta il problema con l'obiettivo di "rendere visibili" i pensieri nascosti** esplicitando obiettivi, senso delle strategie attivate, interpretazione dei risultati via, via raggiunti.

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

L'insegnante come Modello di Comportamenti e Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

Secondo gruppo di ruoli

Da semplice "learner",
eventualmente più esperto, **il docente diventa referente per la classe** nel **chiarire** aspetti salienti a vari livelli e nel favorire lo **sviluppo di una reale consapevolezza del senso delle attività** condotte e dei processi stessi di apprendimento.

***Guida al controllo dei significati,
sia sul piano sintattico che semantico***

***Guida Riflessiva
nell'individuazione di modelli
operativi-strategici efficaci***

***"Attivatore"
di atteggiamenti riflessivi
e di atti metacognitivi***

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

"Soggetto che indaga"
Autentico partecipante

Si pone come **parte del gruppo classe** in un'**attività collettiva di ricerca**; **non commenta** le risposte degli studenti senza prima aver dato loro l'opportunità di riflettere e di condividere le proprie riflessioni.

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

Guida operativa/strategica

**Guida Riflessiva
nell'individuazione di modelli
operativi-strategici efficaci**

**Stimola l'esplicitazione dei processi di pensiero
per rendere visibile sia il proprio pensiero che
quello degli studenti**

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

*“Attivatore” di
Processi interpretativi*

*“Attivatore” di
Pensieri anticipatori*

Pone domande mirate a stimolare una **continua interpretazione delle rappresentazioni costruite** e il **focus sugli obiettivi dei processi di problem solving sviluppati.**

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

Favorisce l'attivazione di processi metacognitivi, stimolando la riflessione sulle strategie attivate, sul confronto tra strategie, sul senso dell'attività in cui gli studenti sono stati coinvolti...

***"Attivatore"
di atteggiamenti riflessivi
e di atti metacognitivi***

Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante

M-CA_{CE}

**L'insegnante come Modello di Comportamenti e
Atteggiamenti Consapevoli ed Efficaci**

(Cusi 2009-2012-2017-2020; Cusi & Malara 2009-2013-2016)

*Guida al controllo dei significati,
sia sul piano sintattico che semantico*

Stimola gli studenti a **riflettere sulla correttezza** (o meno) **delle trasformazioni eseguite** sulle rappresentazioni costruite **e sulle connessioni tra i processi** che caratterizzano gli approcci adottati per risolvere il problema in esame **e i corrispondenti significati**.

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

Cusi, A., Morselli, F., & Sabena, C. (2017A). **Promoting Formative Assessment in a Connected Classroom Environment: Design and Implementation of Digital Resources.** *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 49(5), 755–767.

Cusi, A., Morselli, F., & Sabena, C. (2017B). **Enhancing formative assessment in mathematical class discussion: a matter of feedback.** In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of Cerme 10* (pp. 3460–3467). DCU Institute of Education & ERME.

Cusi, A., Morselli, F., e Sabena, C. (2017C). **Designing and analysing the role of digital resources in supporting formative assessment processes in the classroom: The helping worksheets.** In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of Cerme 10* (pp.3452-3459). DCU Institute of Education and ERME.

Cusi, A., Morselli, F., & Sabena, C. (2019). **The Use of Polls to Enhance Formative Assessment Processes in Mathematics Classroom Discussions.** In G. Aldon & J. Trgalova (Eds.), *Technology in Mathematics Teaching*. (pp. 7–30). Springer.



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

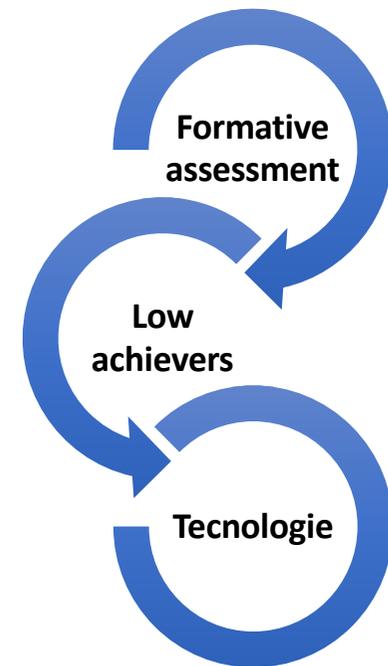
Progetto Europeo FP7

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

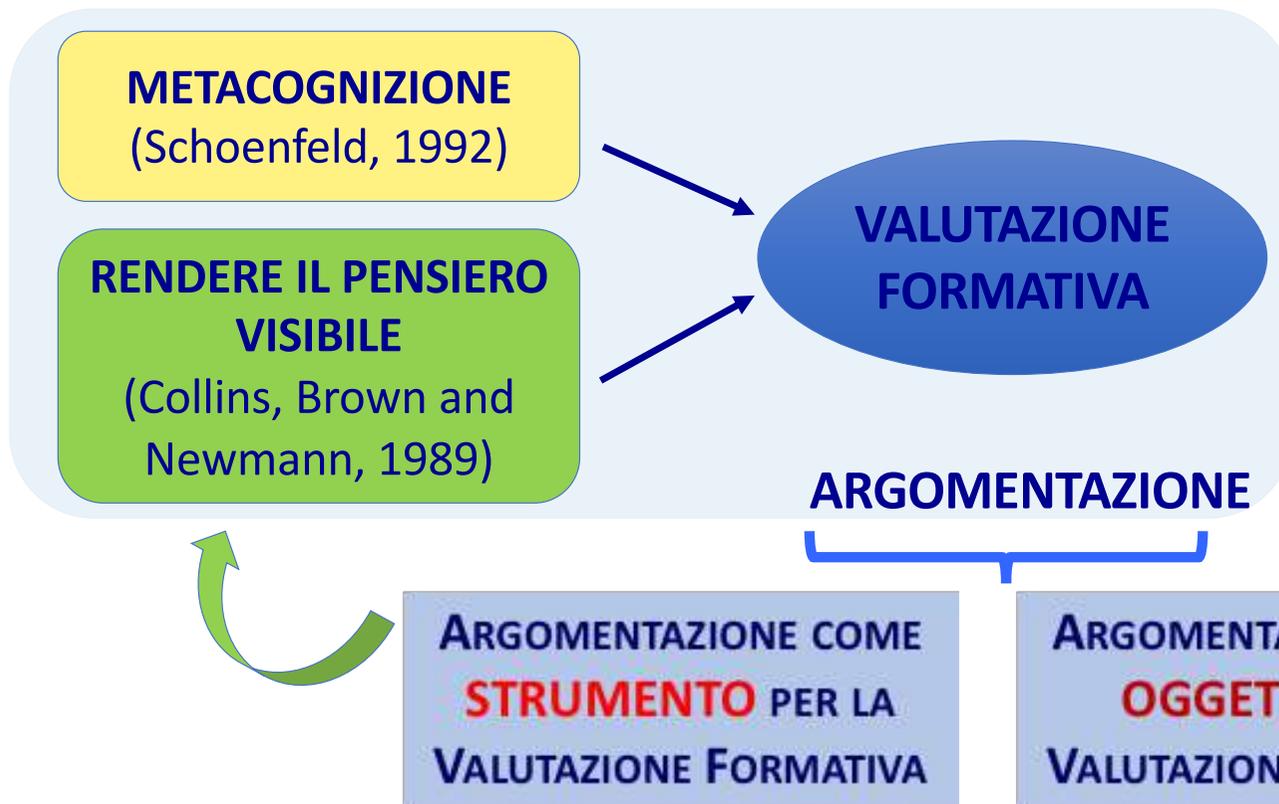
**Improving Progress for Lower Achievers
through**



**Formative
Assessment in
Science and
Mathematics
Education**



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



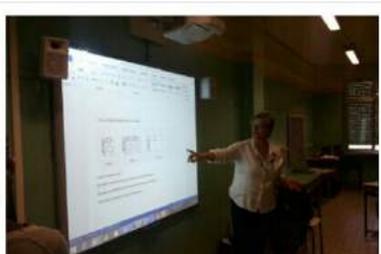
Coniugare **VALUTAZIONE FORMATIVA** e **FOCUS SULL'ARGOMENTAZIONE**:
la prospettiva del nucleo di ricerca dell'Università di Torino nell'ambito di FaSMEd (A. Cusi, F. Morselli & C. Sabena)



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

Il contesto

- 20 insegnanti da tre istituti comprensivi (delle provincie di Torino e Savona).
- Scuola primaria e secondaria di primo grado.



- **Tablet** per gli studenti che lavorano a **coppie**;
- **Computer** per gli insegnanti;
- **LIM** o **video proiettore**.

Le attività progettate e realizzate nelle classi

Contenuto:

- Early algebra
- **Relazioni e funzioni** e loro diverse rappresentazioni (verbale, simbolica, grafica, tabulare)
- **Adattamento** di attività realizzate nell'ambito di **progetti nazionali ed internazionali** per un loro uso attraverso una **connected classroom technology**.

ArAl

The Mathematics
Assessment Program

Connected classroom
technology

IDM
Tclass



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

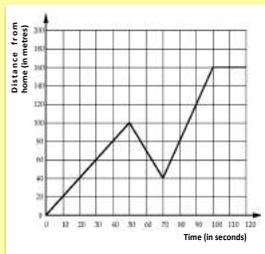


Progettazione di sequenza di schede di lavoro digitali:

SCHEDE PROBLEMA

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

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.



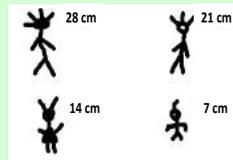
(1) What happens in the period of time between 50s and 70s? How do you know it?

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.

"The archaeologist Giancarlo"

On the ArAl 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.

SCHEDE SONDAGGIO

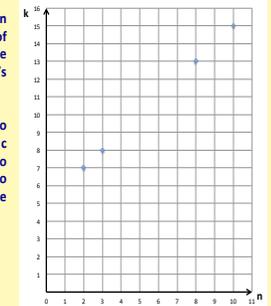
Schede che propongono un sondaggio tra diverse opzioni proposte

SCHEDE DI AIUTO

Finalizzate a fornire supporto specifico agli studenti che incontrano difficoltà nell'affrontare le schede problema

"The archaeologist Giancarlo"

Martjin'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 Martjin's classmates?
- 2) Represent the relation also through a symbolic expression to be sent to Martjin'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 k=7
n=3 k=
n= k=
n= k=

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

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



Tipica struttura di una lezione



On the ArAl 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:

28 cm	21 cm
14 cm	7 cm

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.

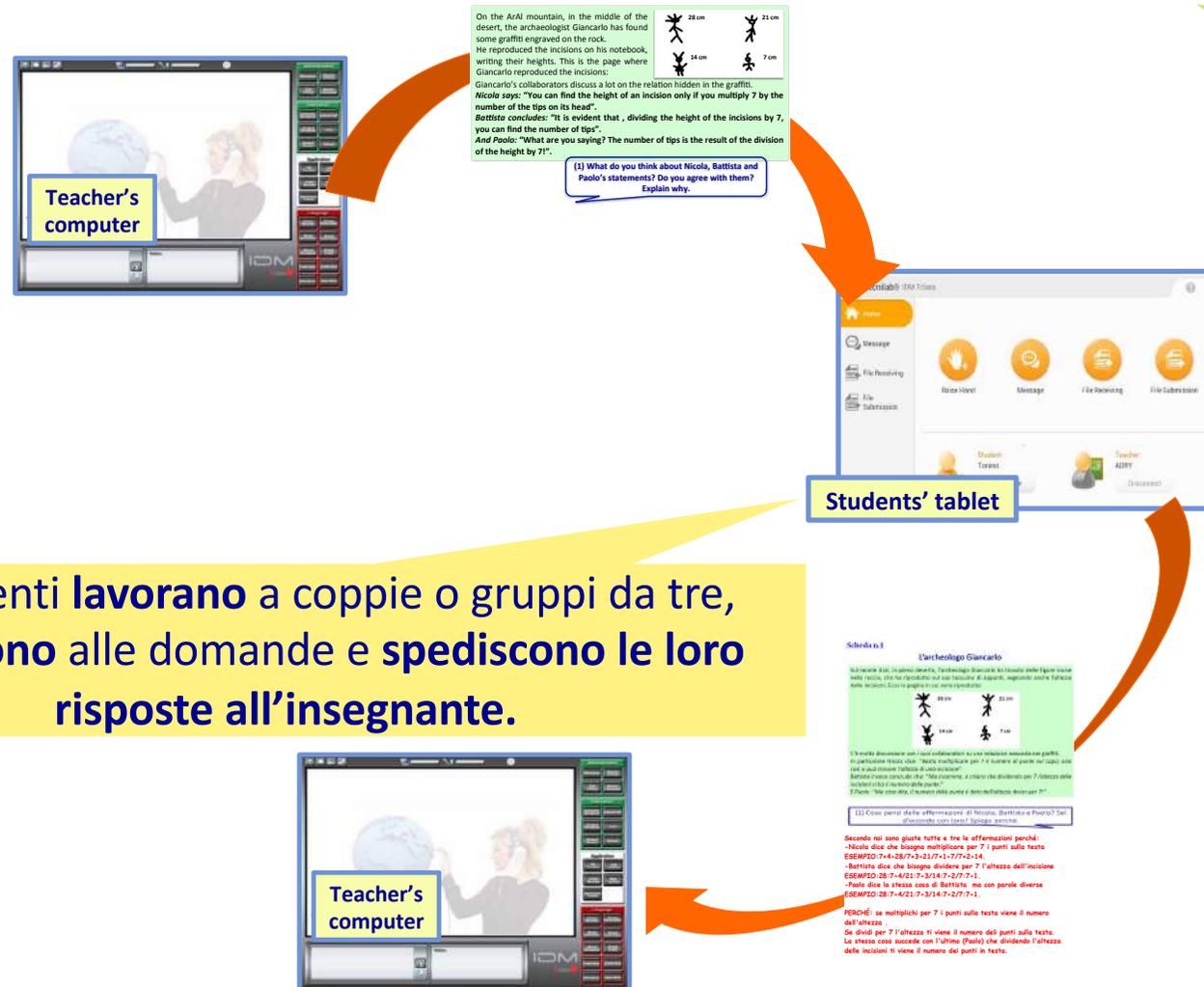
Le schede problema vengono inviate agli studenti.



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



Tipica struttura di una lezione



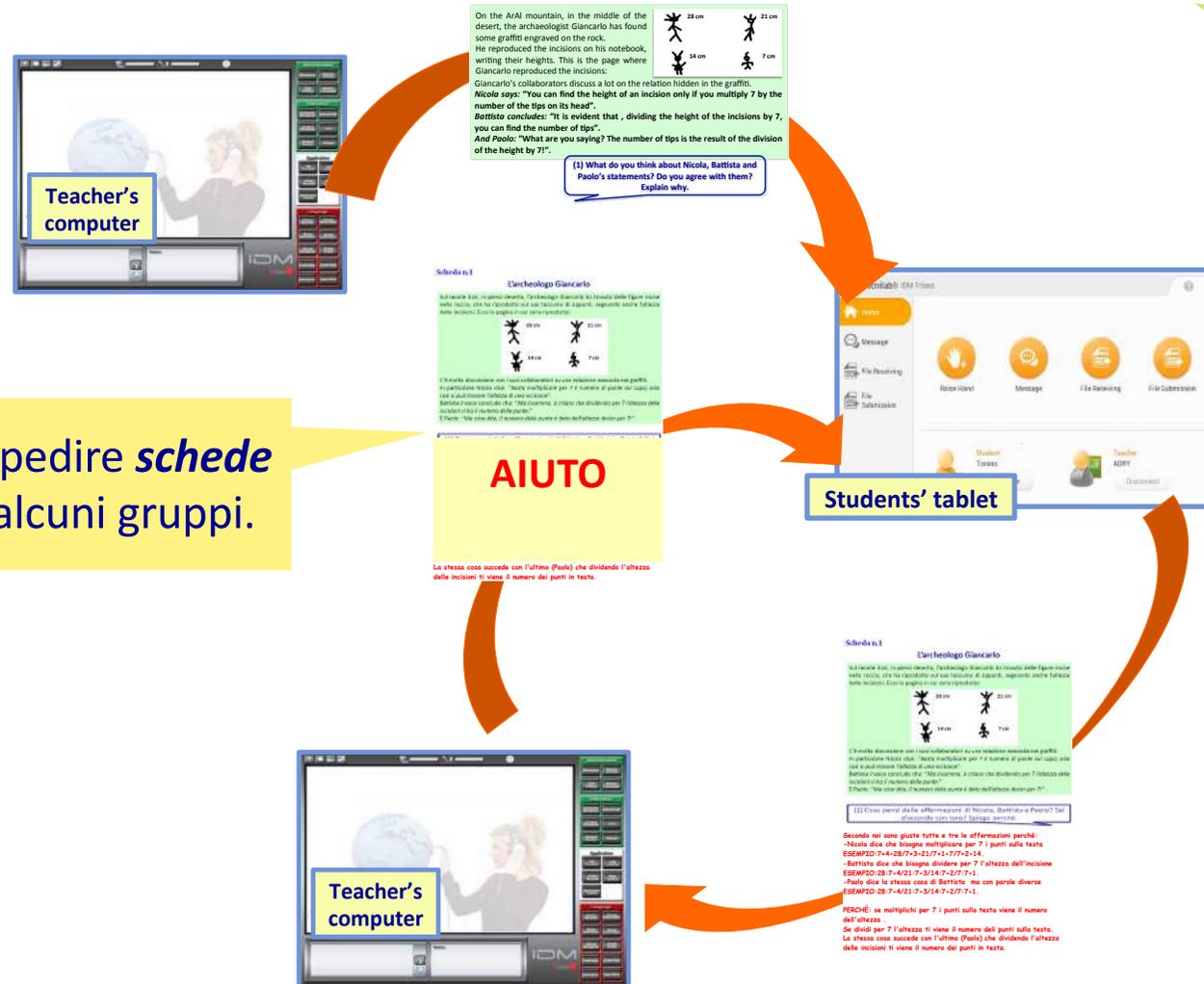
Gli studenti lavorano a coppie o gruppi da tre, rispondono alle domande e spediscono le loro risposte all'insegnante.

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



Tipica struttura di una lezione

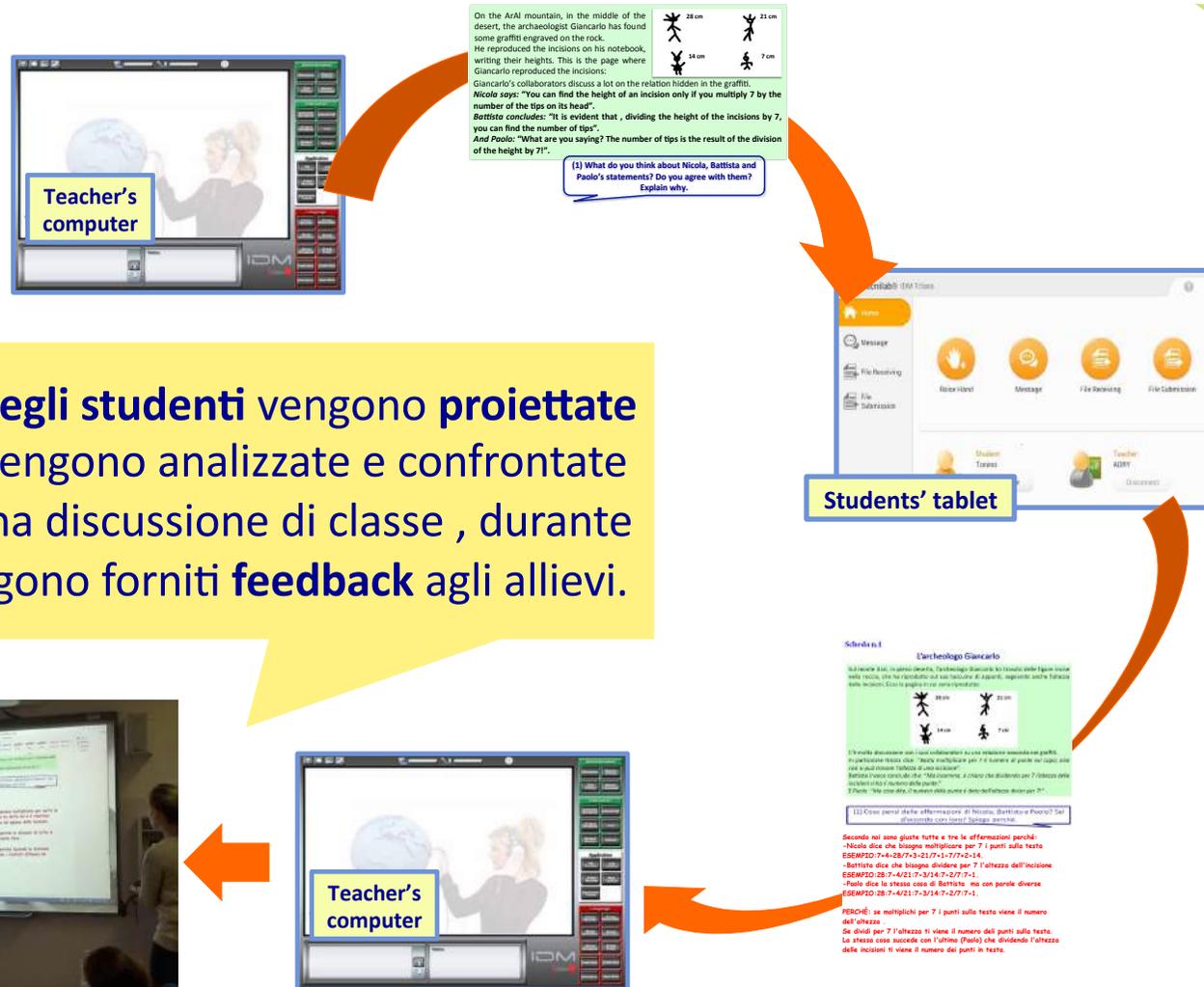
E' possibile spedire *schede di aiuto* ad alcuni gruppi.



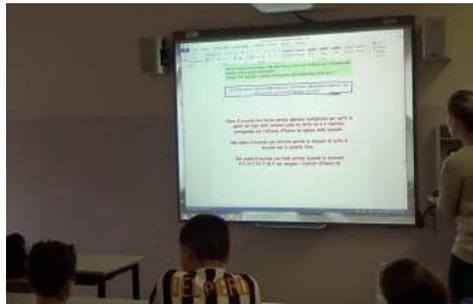
Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



Tipica struttura di una lezione



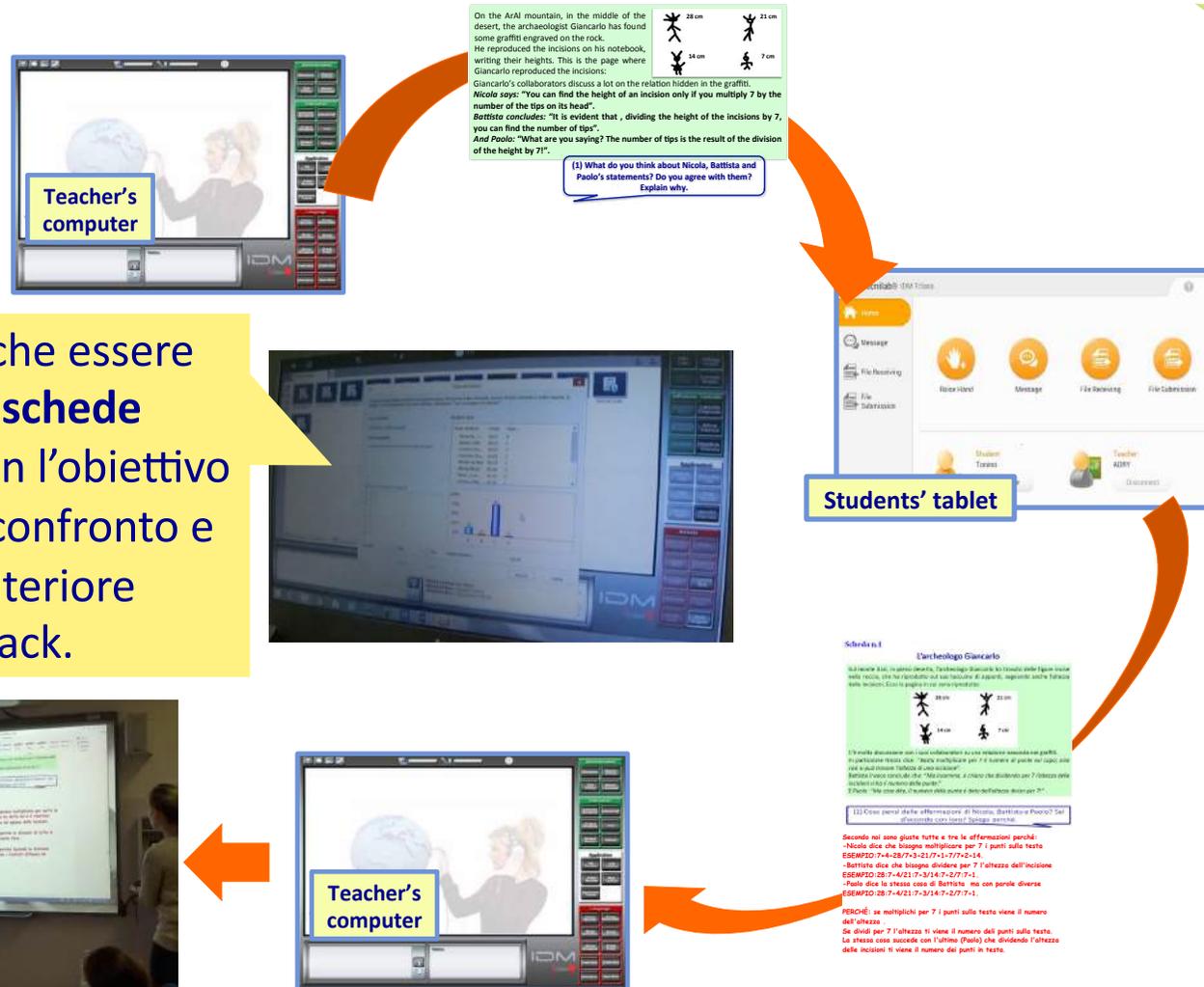
Le risposte degli studenti vengono proiettate sulla LIM e vengono analizzate e confrontate attraverso una discussione di classe, durante la quale vengono forniti **feedback** agli allievi.



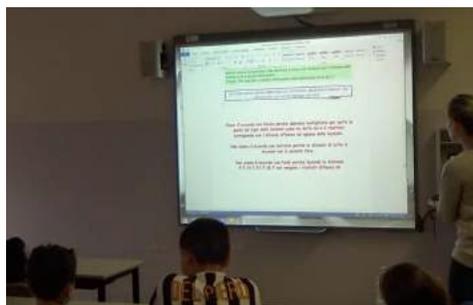
Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd



Tipica struttura di una lezione



Possono anche essere utilizzate **schede sondaggio**, con l'obiettivo di favorire il confronto e fornire ulteriore feedback.



Scheda n.1

L'archeologo Giancarlo

Si è recato nel deserto di Aral, in Medio Oriente, per studiare alcune incisioni fatte su una roccia. Ha riprodotto sul suo taccuino le seguenti incisioni, segnando anche l'altezza delle incisioni. Ecco le pagine del suo taccuino.

Il tavolo illustrato con i dati collegati su una tabella associata nel paragrafo. In particolare, l'altezza delle incisioni è moltiplicata per 7 il numero di punte sul capo delle incisioni. Battista trova scorretto che "Paolo" dica che il risultato per 7 l'altezza delle incisioni è 82 il numero delle punte? Il Paolo: "Ma cosa dice, il numero delle punte è direttamente inverso all'altezza?"

13) Cosa pensi delle affermazioni di Nicola, Battista e Paolo? Spiega perché.

Secondo noi sono giuste tutte e tre le affermazioni perché:

- Nicola dice che bisogna moltiplicare per 7 i punti sulla testa
- ESEMPLO: $14 \cdot 28 = 7 \cdot 3 \cdot 21 = 7 \cdot 1 \cdot 7 = 2 \cdot 14$.
- Battista dice che bisogna dividere per 7 l'altezza dell'incisione
- ESEMPLO: $28 : 7 = 4$; $21 : 3 = 7$; $14 : 2 = 7$; $7 : 1 = 7$.
- Paolo dice la stessa cosa di Battista, ma con parole diverse
- ESEMPLO: $28 : 7 = 4$; $21 : 3 = 7$; $14 : 2 = 7$; $7 : 1 = 7$.

PERCHÉ: se moltiplichiamo per 7 i punti sulla testa viene il numero dell'altezza. Se dividiamo per 7 l'altezza si viene il numero dei punti sulla testa. Lo stesso cosa succede con l'ultimo (Paolo) che dividendo l'altezza delle incisioni si viene il numero dei punti in testa.

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

Quattro categorie di sondaggi in relazione ai loro diversi obiettivi e finalità (Cusi et al., 2019):

- sondaggi su **contenuti matematici** specifici
- sondaggi sull'**argomentazione**;
- sondaggi su **aspetti metacognitivi**;
- sondaggi su **aspetti affettivi**.

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

Quattro categorie di sondaggi in relazione ai loro diversi obiettivi e finalità (Cusi et al., 2019):

- sondaggi su **contenuti matematici** specifici
- sondaggi sull'**argomentazione**;
- sondaggi su **aspetti metacognitivi**;
- sondaggi su **aspetti affettivi**.

L'episodio

- **Quinta primaria**
- Sondaggio su **aspetti metacognitivi** creato al momento dall'**insegnante** (I) e dalla **ricercatrice** (R)
- Proposto agli alunni al termine di un percorso didattico sui **grafici spazio-tempo**
- Focus sull'**interpretazione dei grafici**

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

Quattro categorie di sondaggi in relazione ai loro diversi obiettivi e finalità (Cusi et al., 2019):

- sondaggi su **contenuti matematici** specifici
- sondaggi sull'**argomentazione**;
- sondaggi su **aspetti metacognitivi**;
- sondaggi su **aspetti affettivi**.

L'episodio

- **Quinta primaria**
- Sondaggio su **aspetti metacognitivi** creato al momento dall'**insegnante** (I) e dalla **ricercatrice** (R)
- Proposto agli alunni al termine di un percorso didattico sui **grafici spazio-tempo**
- Focus sull'**interpretazione dei grafici**

Quando interpreti un grafico, qual è la prima cosa che osservi?

- Se il grafico inizia nell'origine*
- Se il grafico sale o scende*
- Se ci sono tratti orizzontali*
- Quanti sono i tratti del grafico*
- Quanto ripido è il grafico*
- Cosa è scritto sugli assi*

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

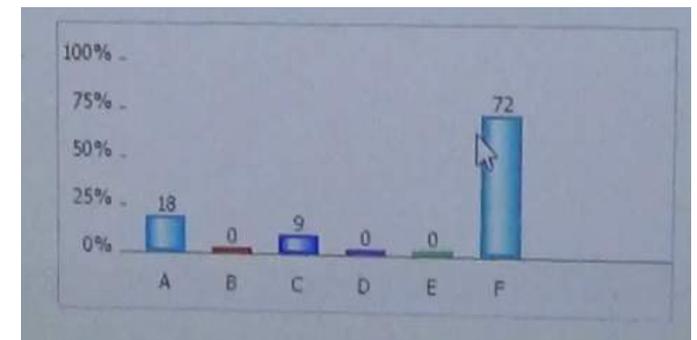
L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

Quattro categorie di sondaggi in relazione ai loro diversi obiettivi e finalità (Cusi et al., 2019):

- sondaggi su **contenuti matematici** specifici
- sondaggi sull'**argomentazione**;
- sondaggi su **aspetti metacognitivi**;
- sondaggi su **aspetti affettivi**.

L'episodio

- **Quinta primaria**
- Sondaggio su **aspetti metacognitivi** creato al momento dall'**insegnante (I)** e dalla **ricercatrice (R)**
- Proposto agli alunni al termine di un percorso didattico sui **grafici spazio-tempo**
- Focus sull'**interpretazione dei grafici**



Quando interpreti un grafico, qual è la prima cosa che osservi?

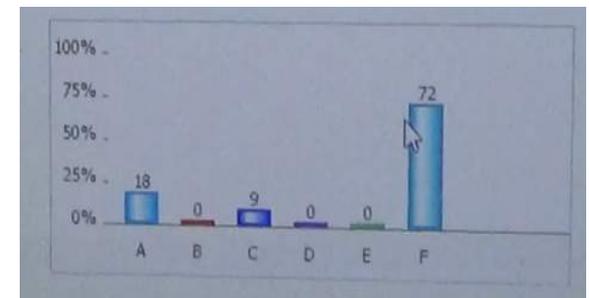
- Se il grafico inizia nell'origine*
- Se il grafico sale o scende*
- Se ci sono tratti orizzontali*
- Quanti sono i tratti del grafico*
- Quanto ripido è il grafico*
- Cosa è scritto sugli assi*

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

1. R: Il 72% ha risposto F. Qualcuno ha scelto la A: "Se il grafico inizia nell'origine". Qualcuno ha scelto la C: "Se ci sono tratti orizzontali". Le altre opzioni non sono state scelte. Qualcuno di voi mi ha detto di aver cambiato idea. Volete raccontarcelo ora? (*rivolgendosi a Sabrina*)
2. Sabrina: Abbiamo scelto la A, ma poi abbiamo cambiato idea. Vorremmo scegliere la F.
3. R: Quindi, in realtà per voi è F la risposta corretta? Potremmo partire dalla F. Perché pensate che la prima cosa da guardare sia ciò che è scritto sugli assi? (*Alcuni studenti alzano la mano*)
4. Elsa: Perché, se guardi ciò che è scritto sugli assi, puoi già capire il grafico... e si possono ottenere alcune informazioni.
5. R: Sentiamo anche qualcun altro. Carlo?
6. Carlo (*ha lavorato in coppia con Elsa*): Volevo dire che sugli assi c'è scritto cosa sono, cosa bisogna misurare, guardare, osservare...

Esempio di come i **risultati di un sondaggio** su aspetti metacognitivi possono rappresentare uno **spunto per implementare una discussione di classe** con l'obiettivo di attivare la **strategia B di valutazione formativa**



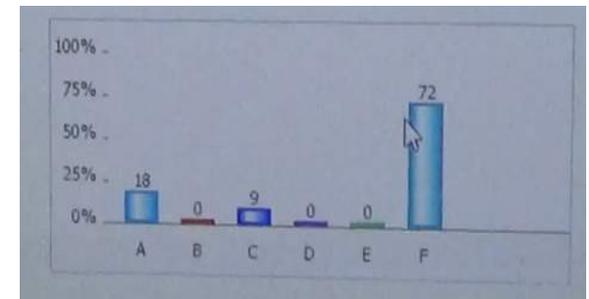
Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

1. R: Il 72% ha risposto F. Qualcuno ha scelto la A: "Se il grafico inizia nell'origine". Qualcuno ha scelto la C: "Se ci sono tratti orizzontali". Le altre opzioni non sono state scelte. **Qualcuno di voi mi ha detto di aver cambiato idea. Volete raccontarcelo ora?** (*rivolgendosi a Sabrina*)
2. Sabrina: Abbiamo scelto la A, ma **poi abbiamo cambiato idea. Vorremmo scegliere la F.**
3. R: Quindi, in realtà Sabrina si attiva come responsabile...
Perché pensate... del proprio apprendimento... che è scritto sugli assi? (*Alcuni studenti alzano la mano*)
4. Elsa: Perché, se guardi ciò che è scritto sugli assi, puoi già capire il grafico... e si possono ottenere alcune informazioni.
5. R: Sentiamo anche qualcun altro. Carlo?
6. Carlo (*ha lavorato in coppia con Elsa*): Volevo dire che sugli assi c'è scritto cosa sono, cosa bisogna misurare, guardare, osservare...

Strategia E di valutazione formativa:

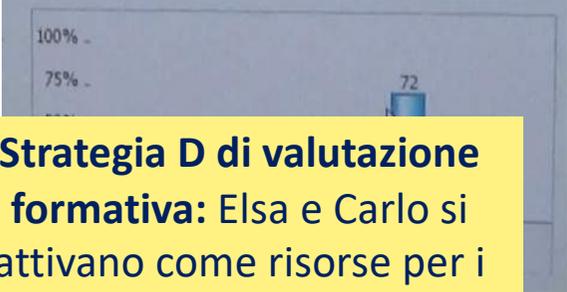
R si pone come **attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi** per sostenere Sabrina e il suo compagno nella condivisione delle loro riflessioni e nell'esplicitazione del loro pensiero.



Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

1. R: Il 72% ha risposto F. Qualcuno ha scelto la A: "Se il grafico inizia nell'origine". Qualcuno ha scelto la C: "Se ci sono tratti orizzontali". Le altre opzioni non sono state scelte. Qualcuno di voi mi ha detto di aver R si pone come **attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi** per stimolare una **discussione sulle ragioni sottese alla scelta dell'opzione F.** (*volgendosi a Sabrina*)
2. una **discussione sulle ragioni sottese alla scelta dell'opzione F.** non cambiato idea. Vorremmo
3. R: Quindi, in realtà per voi è F la risposta corretta? Potremmo partire dalla F. **Perché pensate che la prima cosa da guardare sia ciò che è scritto sugli assi?** (*Alcuni studenti alzano la mano*)
4. Elsa: Perché, **se guardi ciò che è scritto sugli assi, puoi già capire il grafico...** e si possono ottenere alcune informazioni.
5. R: Sentiamo anche qualcun altro. Carlo?
6. Carlo (*ha lavorato in coppia con Elsa*): Volevo dire che **sugli assi c'è scritto cosa sono, cosa bisogna misurare, guardare, osservare...**



Strategia D di valutazione formativa: Elsa e Carlo si attivano come risorse per i loro compagni

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

7. R: Ok.

8. Luca: Anche sugli assi... se, per esempio, fosse stato il contrario, qui il tempo (*con i gesti, disegna una linea verticale*) e qui la distanza (*con i gesti, disegna una linea orizzontale*), il grafico cambierebbe... (*disegna con i gesti un possibile nuovo grafico*).

9. R: Avete sentito cos'ha detto Luca? (*rivolta agli altri studenti*)

10. Coro: Sì!

11. R: Credo che qualcuno non abbia ascoltato...

12. I: Ha detto una cosa molto interessante.

13. R: Vorresti ripetere cos'ha detto Luca? (*a uno studente che ha alzato la mano*).

...

Esempio 1: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto FaSMEd

L'uso dei sondaggi per realizzare discussioni di classe mirate ad attivare processi di valutazione formativa

7. R: Ok.

8. **Luca:** Anche sugli assi... se, per esempio, fosse stato il contrario, qui il tempo (*con i gesti, disegna una linea verticale*) e qui la distanza (*con i gesti, disegna una linea orizzontale*), il grafico cambierebbe... (*disegna con i gesti un possibile nuovo grafico*).

9. **R: Avete sentito cos'ha detto Luca?** (*rivolta agli altri studenti*)

10. Coro: Sì!

11. R: Credo che qualcuno non abbia ascoltato...

12. I: Ha detto una cosa molto interessante.

13. **R: Vorresti ripetere cos'ha detto Luca?** (*a uno studente che ha alzato la mano*).

...

Strategia E di valutazione formativa: Luca si attiva come responsabile del proprio apprendimento, proponendo un'interessante riflessione.

R si pone come **guida riflessiva** rilanciando l'intervento di Luca e chiedendo ad altri studenti di ripetere la sua idea.



Strategia D di valutazione formativa: l'obiettivo di R è quello di rendere Luca una reale risorsa per i suoi compagni.

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP



Collaborazione, assieme a **Ferdinando Arzarello** e **Cristina Sabena**, nelle ricerche condotte da **Shai Olsher** e **Michal Yerushalmy** presso l'Università di Haifa



**A partire dal
2016**



Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP



Principi alla base del DESIGN delle attività STEP

FOCUS SU ATTIVITA' ESPLORATIVE

La attività includono una **applet GeoGebra** per supportare l'**esplorazione** richiesta.

COSTRUZIONE E MANIPOLAZIONE DI OGGETTI MATEMATICI

Attività che richiedono agli studenti di **costruire e manipolare oggetti matematici** attraverso le loro diverse rappresentazioni.

USO DI DIVERSI STRUMENTI PER LA RAPPRESENTAZIONE DEGLI OGGETTI MATEMATICI

Molte attività coinvolgono l'uso di **diversi strumenti di rappresentazione** (grafica, verbale, tabulare...) e la possibilità di rispondere fornendo **diverse tipologie di input**.

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP



Principi alla base del DESIGN delle attività STEP

ANALISI DI ENUNCIATI E COSTRUZIONE DI ESEMPI

Attività che richiedono di analizzare enunciati (vero o falso?) e di giustificare le proprie osservazioni:

- **costruendo esempi**
- **costruendo contro-esempi**
- **evidenziando che non esistono esempi**
- **evidenziando che non esistono contro-esempi.**

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

Raccogliere ed analizzare esempi e argomentazioni prodotti dagli studenti consente di riflettere su numerosi aspetti:

- **Le rappresentazioni utilizzate:** uso del linguaggio algebrico, uso di tabelle, riferimento ai grafici...
- **Le caratteristiche delle argomentazioni prodotte:** correttezza, chiarezza, completezza.
- **Il ruolo degli esempi costruiti:** esempi/controesempi banali, esempi/controesempi errati, esempi che non supportano le argomentazioni proposte.
- **I misconcetti che emergono.**
- **Gli aspetti teorici di riferimento.**

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

Raccogliere ed analizzare esempi e argomentazioni prodotti dagli studenti consente di riflettere su numerosi aspetti:

- **Le rappresentazioni utilizzate:** uso del linguaggio algebrico, uso di tabelle, riferimento ai grafici...
- **Le caratteristiche delle argomentazioni prodotte:** correttezza, chiarezza, completezza.
- **Il ruolo degli esempi costruiti:** esempi/controesempi banali, esempi/controesempi errati, esempi che non supportano le argomentazioni proposte.
- **I misconcetti che emergono.**
- **Gli aspetti teorici di riferimento.**

Un buon design di attività consente di evidenziare "DOVE SI TROVANO gli STUDENTI nel percorso verso gli obiettivi prefissati"

E' necessario stimolare una riflessione collettiva su questi aspetti, in modo da favorire lo sviluppo di nuove consapevolezze da parte degli studenti

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

L'episodio

- Discussione condotta in una **classe IV Liceo delle Scienze Applicate**
- Attività STEP "**Numero di punti di intersezione tra il grafico di una funzione polinomiale e le rette appartenenti ad un fascio assegnato**"

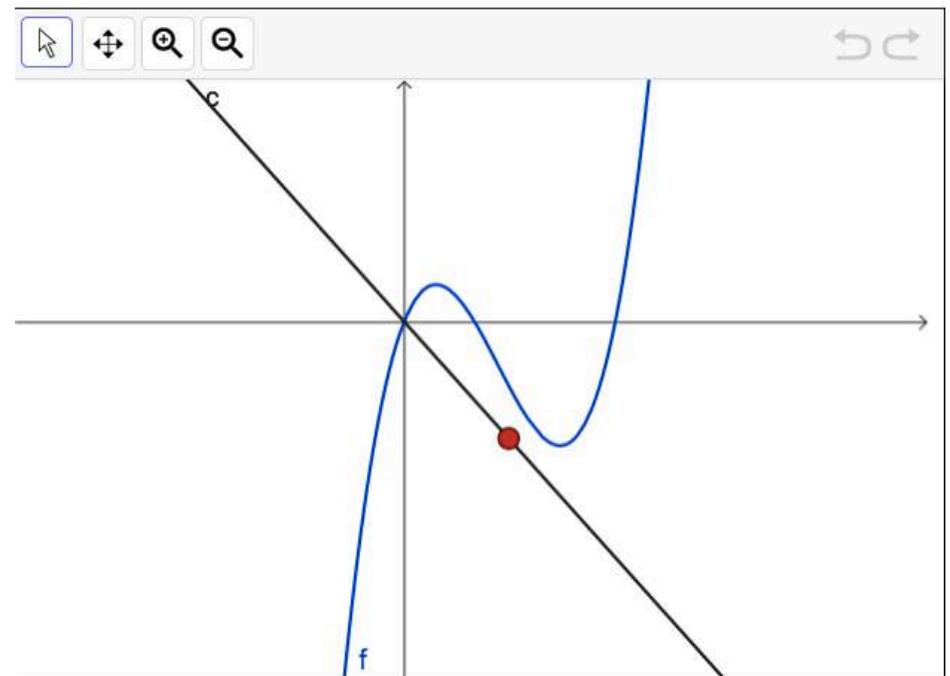
TASK 1: Osserva il grafico sottostante, che rappresenta la funzione di equazione

$$f(x) = x(x - 1)(x - 3)$$

e una delle rette del fascio $y = mx$.

Quanti punti di intersezione hanno i due grafici?

Invia 3 diversi grafici, ciascuno dei quali corrisponda ad un diverso numero di punti di intersezione tra il grafico della funzione di equazione $f(x) = x(x - 1)(x - 3)$ e le possibili rette del fascio.



Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

L'episodio

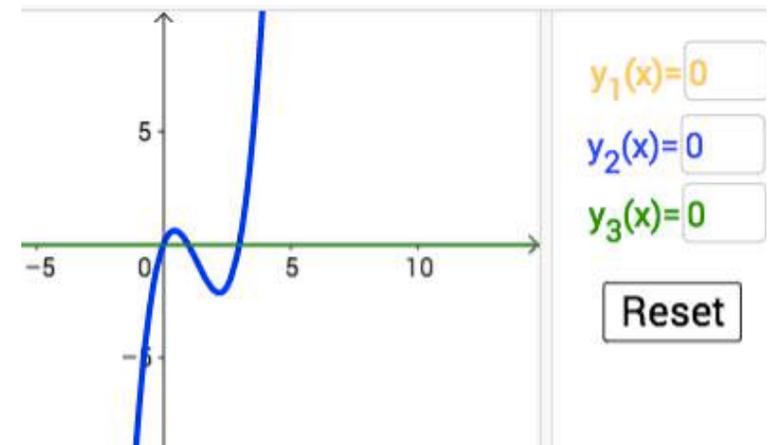
- Discussione condotta in una **classe IV Liceo delle Scienze Applicate**

TASK 2:

Il grafico della funzione di equazione $f(x) = x(x - 1)(x - 3)$ e quello della retta del fascio di equazione $y=mx$ possono intersecarsi:

1. possono intersecarsi **in un punto**.
2. possono intersecarsi **in due punti distinti**.
3. possono intersecarsi **in tre punti distinti**.
4. possono avere **più di tre punti distinti di intersezione**.

Per ogni enunciato che selezioni, individua tre diverse rette del fascio $y=mx$ che soddisfino l'enunciato ed invia le immagini corrispondenti. Se ritieni che non esistano tre rette che soddisfino l'enunciato, invia meno di tre immagini.



Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

L'episodio

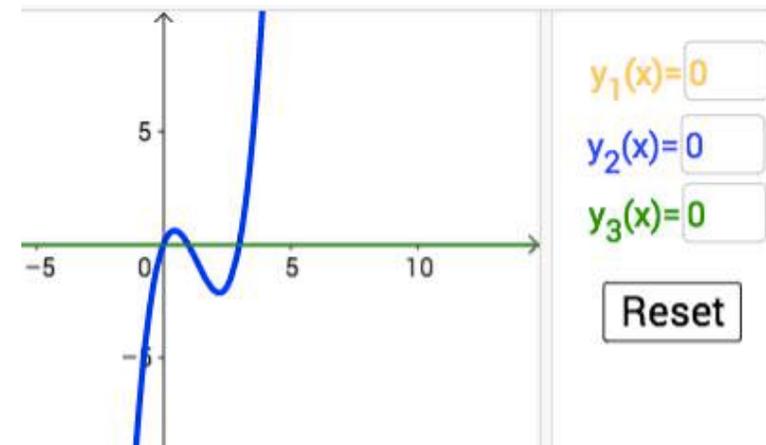
- Discussione condotta in una **classe IV Liceo delle Scienze Applicate**

TASK 2:

Il grafico della funzione di equazione $f(x) = x(x - 1)(x - 3)$ e quello della retta del fascio di equazione $y=mx$ possono intersecarsi:

1. possono intersecarsi **in un punto**.
2. possono intersecarsi **in due punti distinti**.
3. possono intersecarsi **in tre punti distinti**.
4. possono avere **più di tre punti distinti di intersezione**.

Per ogni enunciato che selezioni, individua tre diverse rette del fascio $y=mx$ che soddisfino l'enunciato ed invia le immagini corrispondenti. Se ritieni che non esistano tre rette che soddisfino l'enunciato, invia almeno di tre immagini.

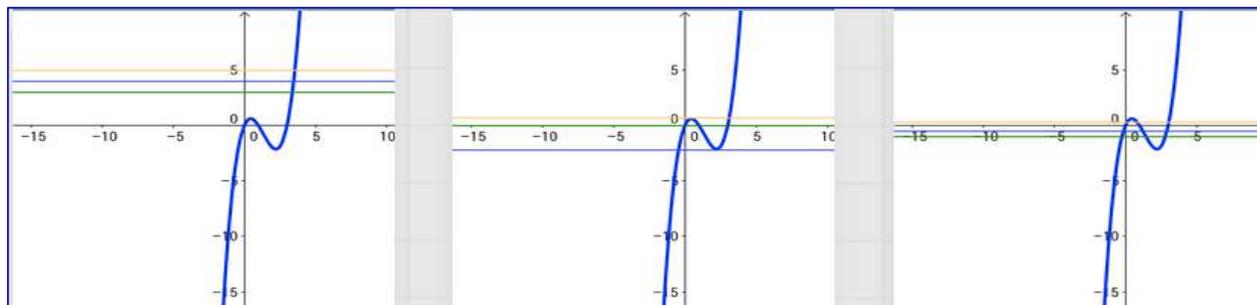
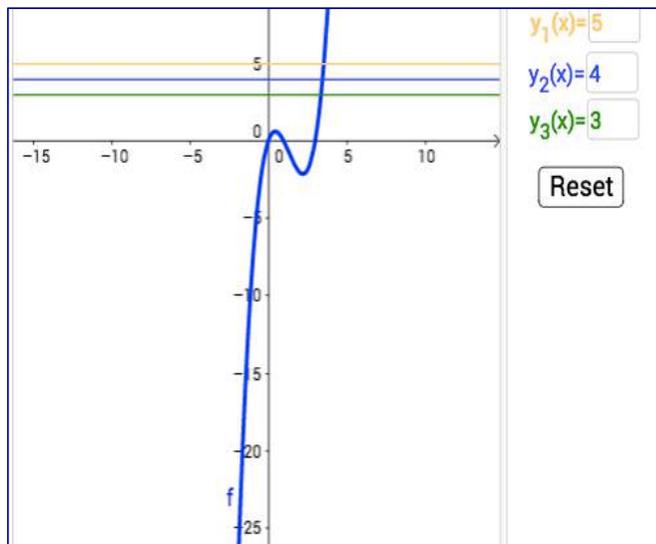


**Tutti gli studenti selezionano gli enunciati 1, 2 e 3.
→ Focus sugli esempi che vengono inviati dagli studenti.**

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

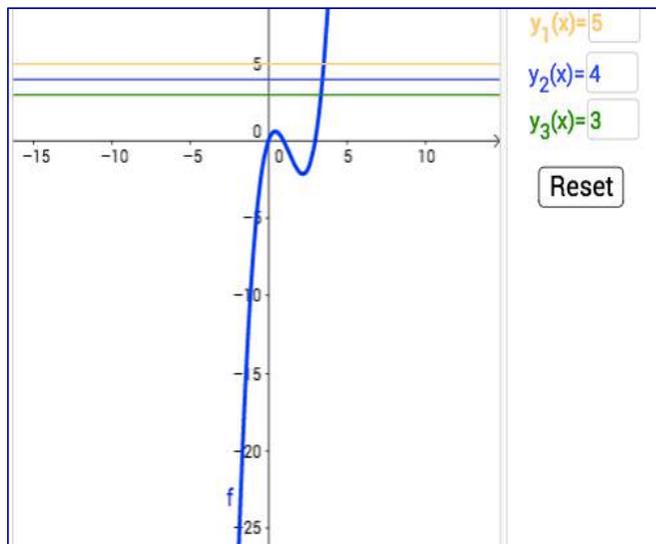
Viene identificata una risposta errata, che viene mostrata alla LIM, assieme alle equazioni inviate dallo studente che l'ha prodotta.



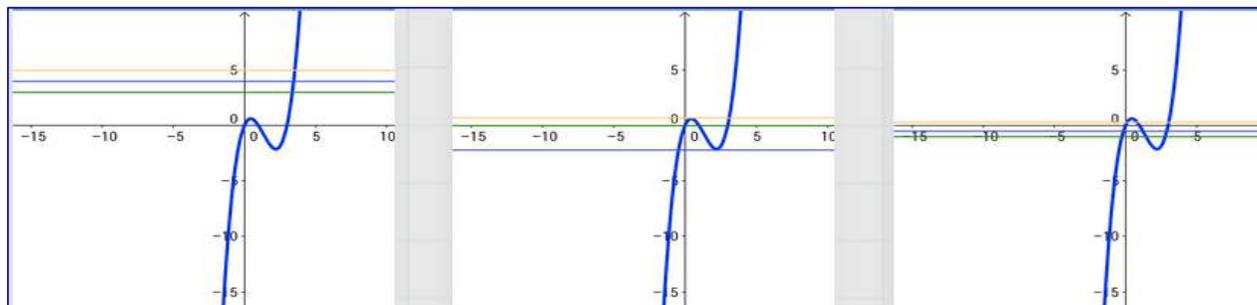
Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Viene identificata una risposta errata, che viene mostrata alla LIM, assieme alle equazioni inviate dallo studente che l'ha prodotta.



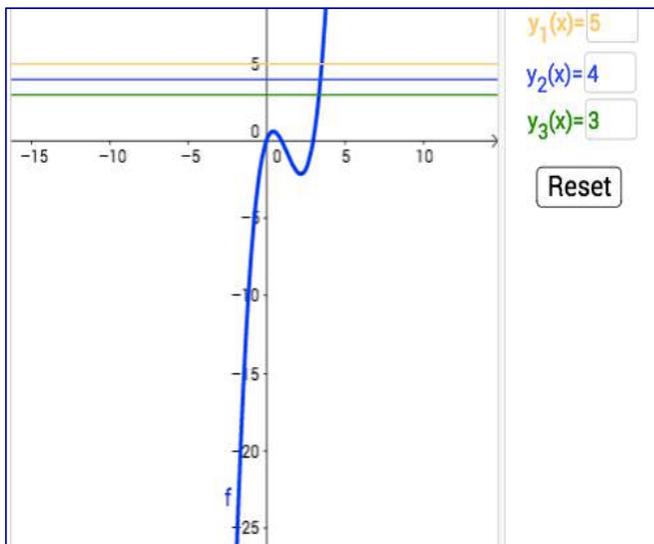
R: ... dovevate inviare, per ciascuno degli enunciati selezionati (1, 2, 3), tre diverse rette. Qui sono state inviate tre rette per ciascun caso. **Vorrei sentire come commentereste questa soluzione.**



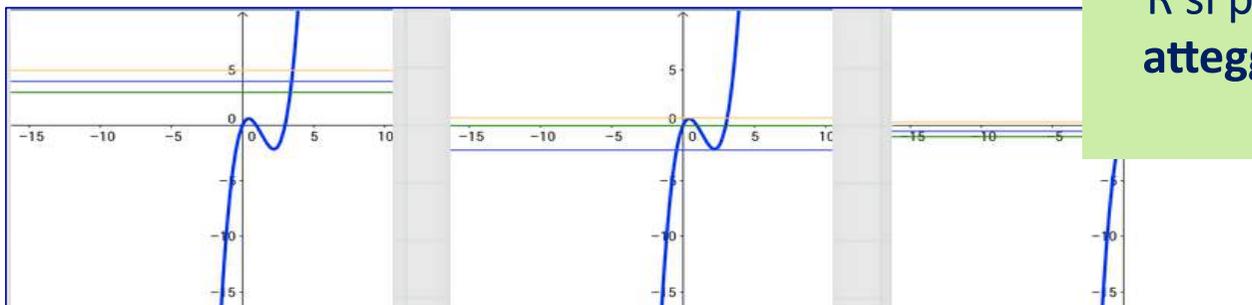
Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Viene identificata una risposta errata, che viene mostrata alla LIM, assieme alle equazioni inviate dallo studente che l'ha prodotta.



R: ... dovevate inviare, per ciascuno degli enunciati selezionati (1, 2, 3), tre diverse rette. Qui sono state inviate tre rette per ciascun caso. **Vorrei sentire come commentereste questa soluzione.**



R si pone come **attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi.**

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

F: Semplicemente non appartengono al fascio $y=mx$. L'equazione del fascio sarebbe soltanto $y=m$. Cioè non appartengono al fascio dato dall'esercizio.

Viene identificata una risposta errata, che viene mostrata alla LIM, assieme alle equazioni inviate dallo studente che l'ha prodotta.

R: ... dovevate inviare, per ciascuno degli enunciati selezionati (1, 2, 3), tre diverse rette. Qui sono state inviate tre rette per ciascun caso. **Vorrei sentire come commentereste questa soluzione.**

Gli studenti forniscono un **feedback** (strategia C) e si attivano come **risorse gli uni per gli altri** (strategia D).

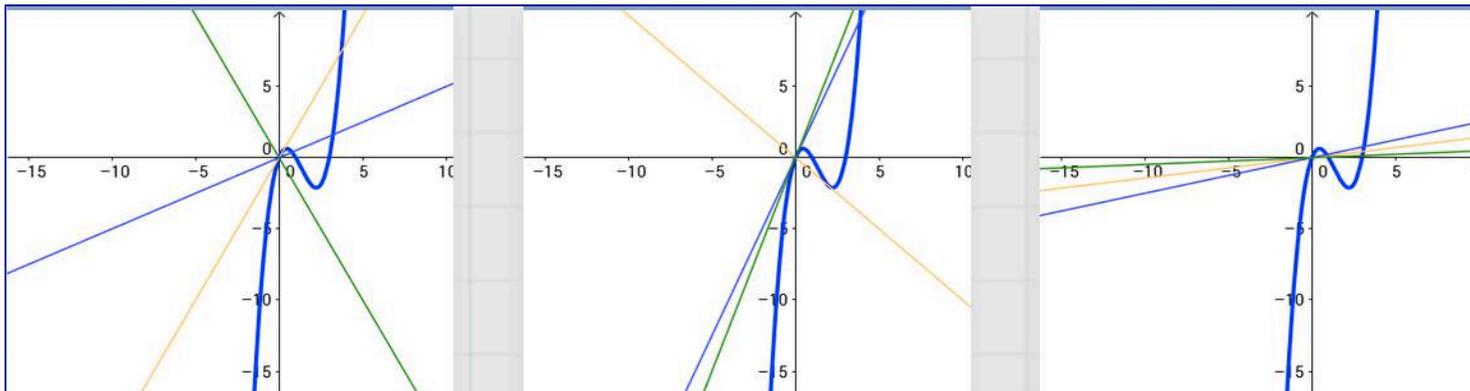
R si pone come **attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi.**



Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.

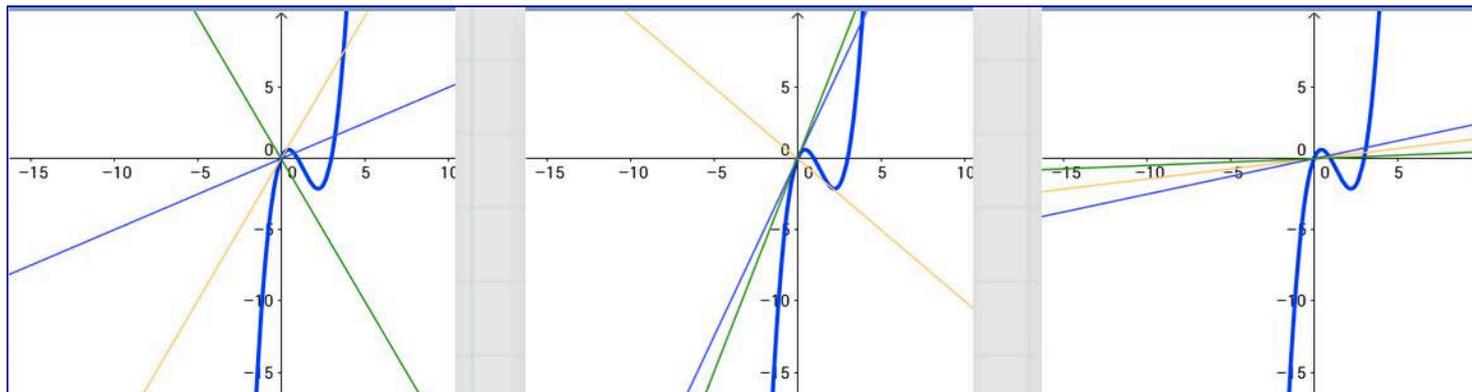


R: Concentriamoci su questa fila di screenshot. Secondo voi perché ve l'abbiamo mostrata?

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



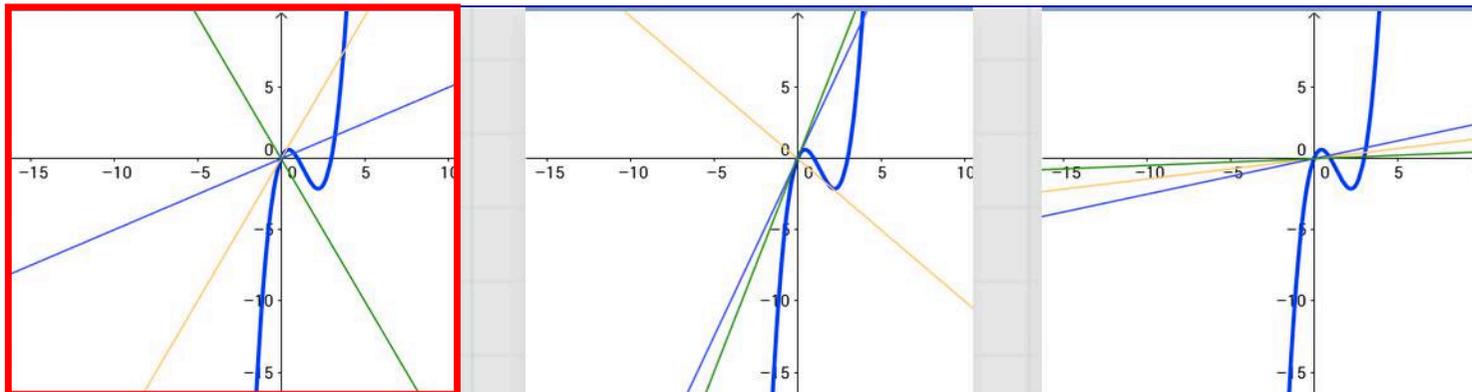
R: Concentriamoci su questa fila di screenshot. Secondo voi perché ve l'abbiamo mostrata?

R si pone come *attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi.*

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



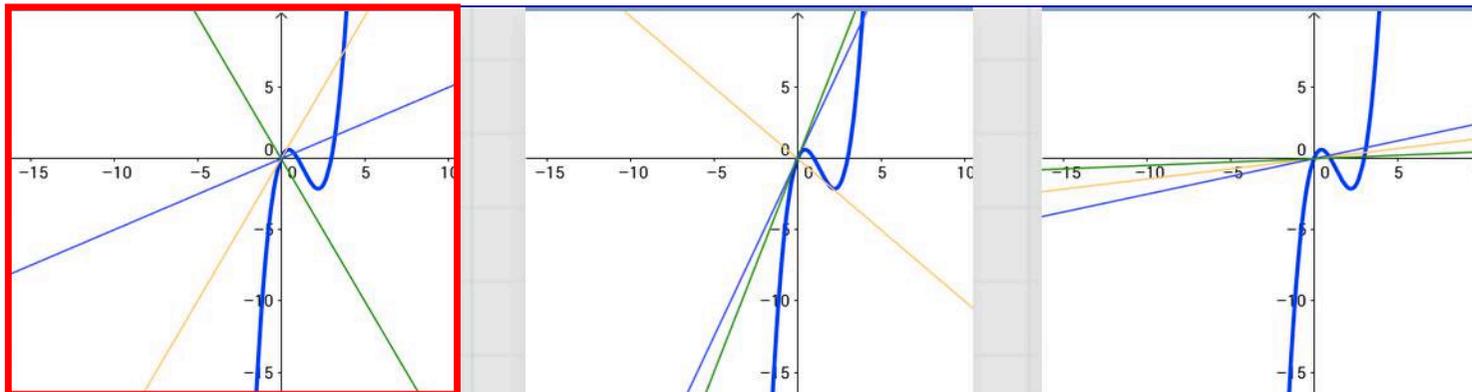
R: Concentriamoci su questa fila di screenshot. Secondo voi perché ve l'abbiamo mostrata?

G: Se nella prima in alto doveva essere 1 intersezione, non ha rispettato la consegna perché la retta gialla e quella blu hanno tre intersezioni o due. ...Quindi forse ha capito male e ha inserito tre casi diversi.

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



G: Se nella prima in alto doveva essere 1 intersezione, non ha rispettato la consegna perché la retta gialla e quella blu hanno tre intersezioni o due. ...Quindi forse ha capito male e ha inserito tre casi diversi.

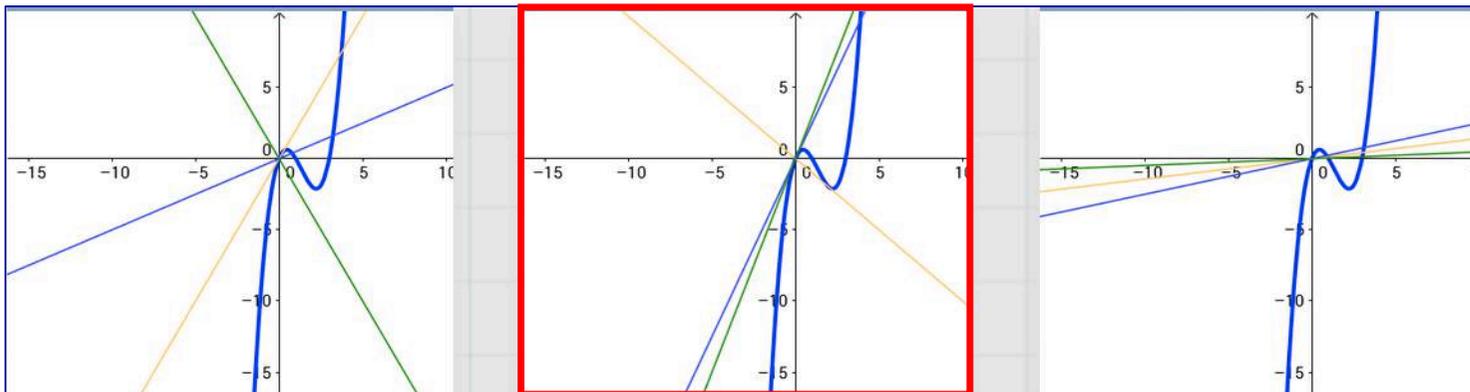
R: In teoria, la prima dovrebbe corrispondere a un punto di intersezione. Quindi tu dici (*rivolta a G*) “non tutte queste rette vanno bene”?

R si pone come *guida riflessiva*.

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.

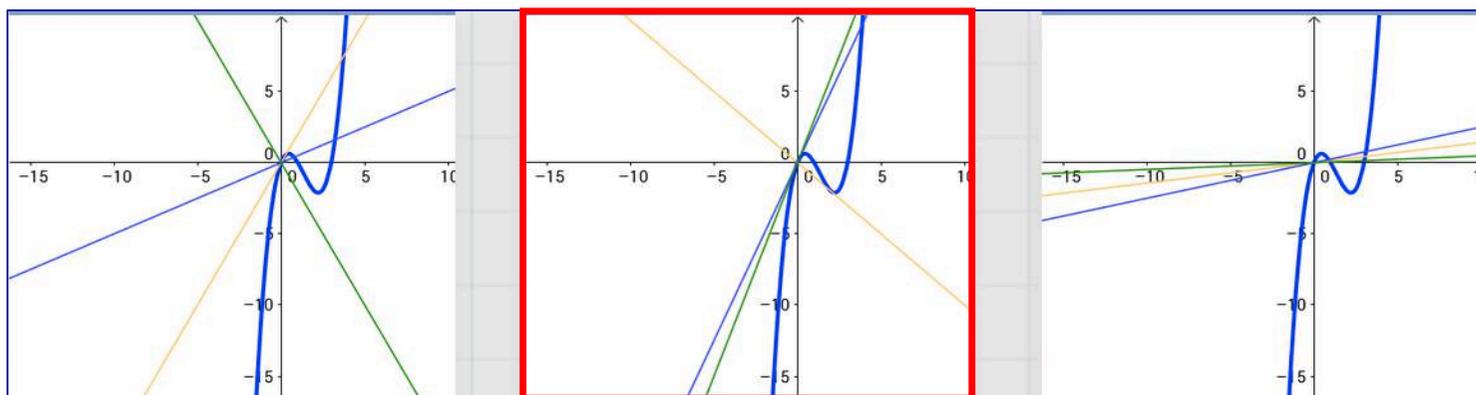


R: Guardiamo il secondo e il terzo della fila.
Cosa ne pensate?

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



R: Guardiamo il secondo e il terzo della fila. Cosa ne pensate?

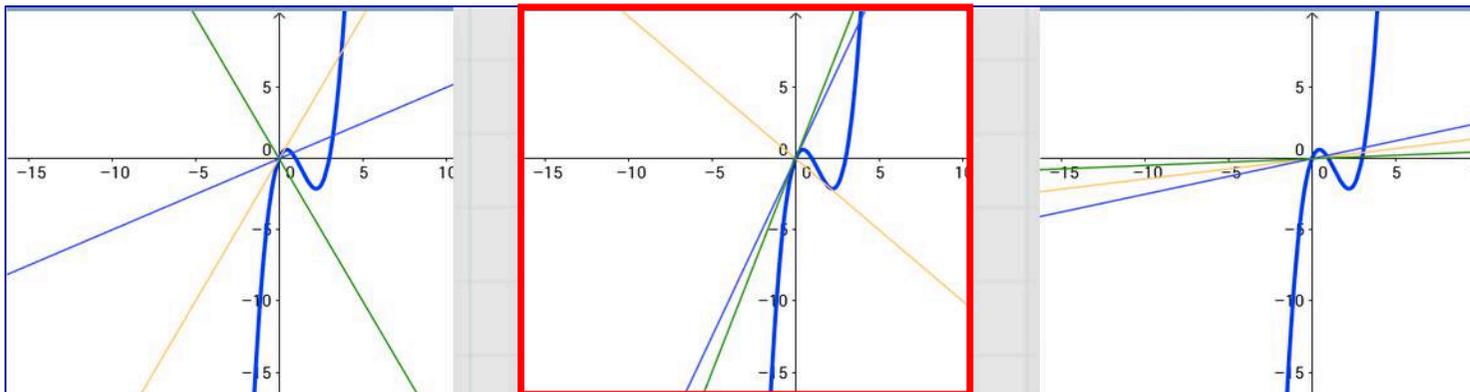
H: Il secondo è sbagliato perché sono solo due rette che, secondo me, potevano dare due intersezioni ed erano due tangenti. In quel caso, non ci possono essere più di due tangenti. Secondo me la persona che ha fatto questo grafico ha fatto una tangente passante per un punto, che è (0,0), poi trovando altri due punti. **E una di quelle rette non è tangente, ma è una secante.**

Gli studenti forniscono un **feedback** (strategia C) e si attivano come **risorse gli uni per gli altri** (strategia D).

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



R: Guardiamo il secondo e il terzo della fila. Cosa ne pensate?

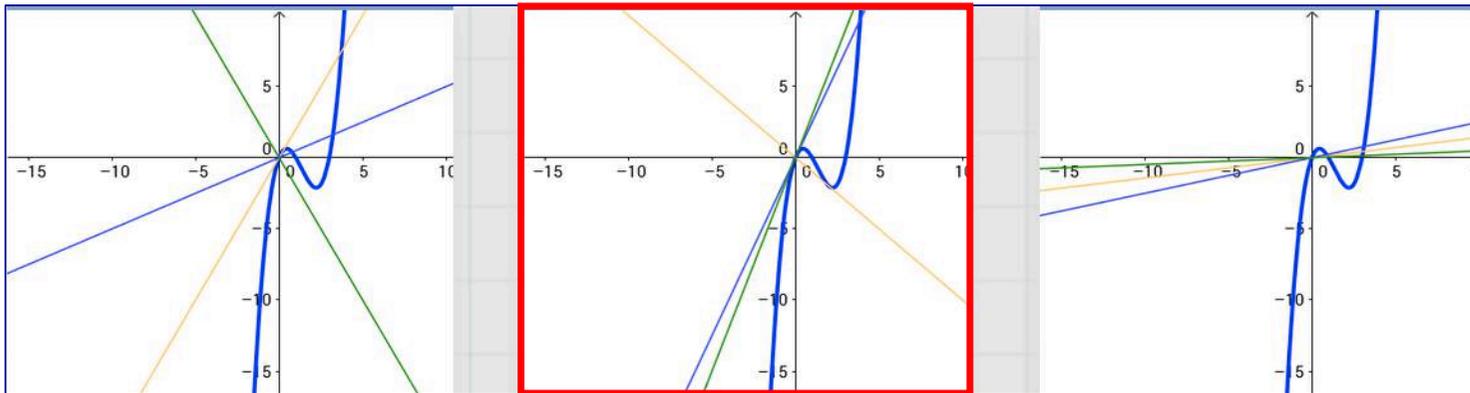
H: Il secondo è sbagliato perché sono solo due rette che, secondo me, potevano dare due intersezioni ed erano due tangenti. In quel caso, non ci possono essere più di due tangenti. Secondo me la persona che ha fatto questo grafico ha fatto una tangente passante per un punto, che è (0,0), poi trovando altri due punti. **E una di quelle rette non è tangente, ma è una secante.**

Gli studenti forniscono un **feedback** (strategia C) e si attivano come **risorse gli uni per gli altri** (strategia D).

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



R: Tu ti riferisci alla retta verde e alla retta blu?

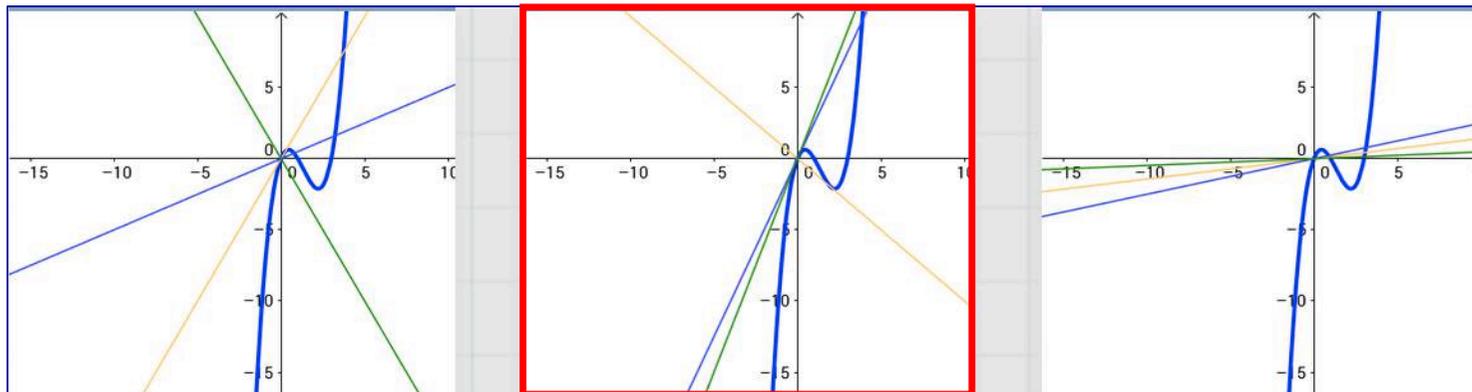
R si pone come *guida riflessiva*.

H: Il secondo è sbagliato perché sono solo due rette che, secondo me, potevano dare due intersezioni ed erano due tangenti. In quel caso, non ci possono essere più di due tangenti. Secondo me la persona che ha fatto questo grafico ha fatto una tangente passante per un punto, che è (0,0), poi trovando altri due punti. **E una di quelle rette non è tangente, ma è una secante.**

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



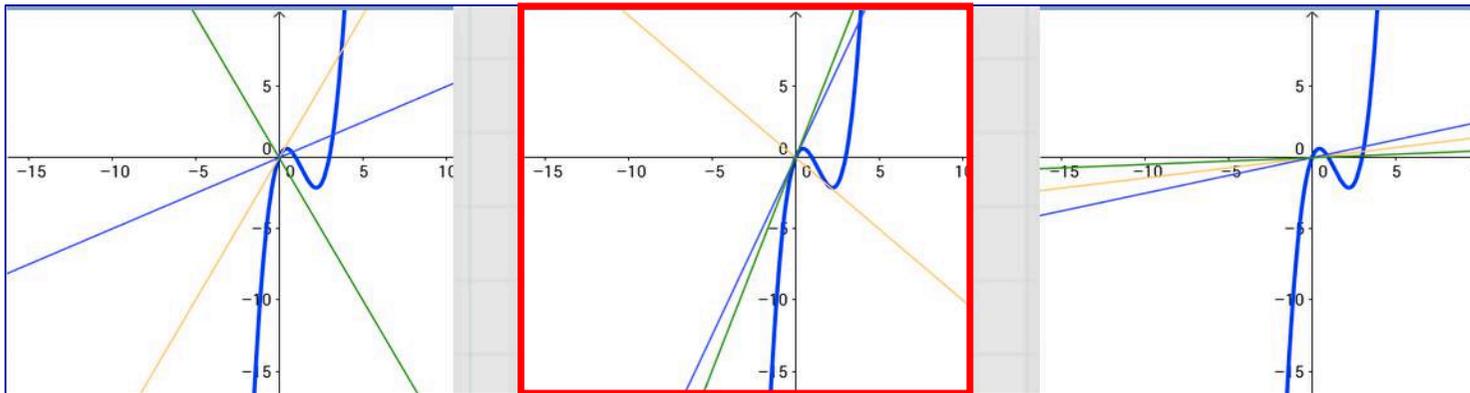
R: Tu ti riferisci alla retta verde e alla retta blu?

H: Esatto. Ce n'è solo una che è quella giusta.

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



H: Esatto. Ce n'è solo una che è quella giusta.

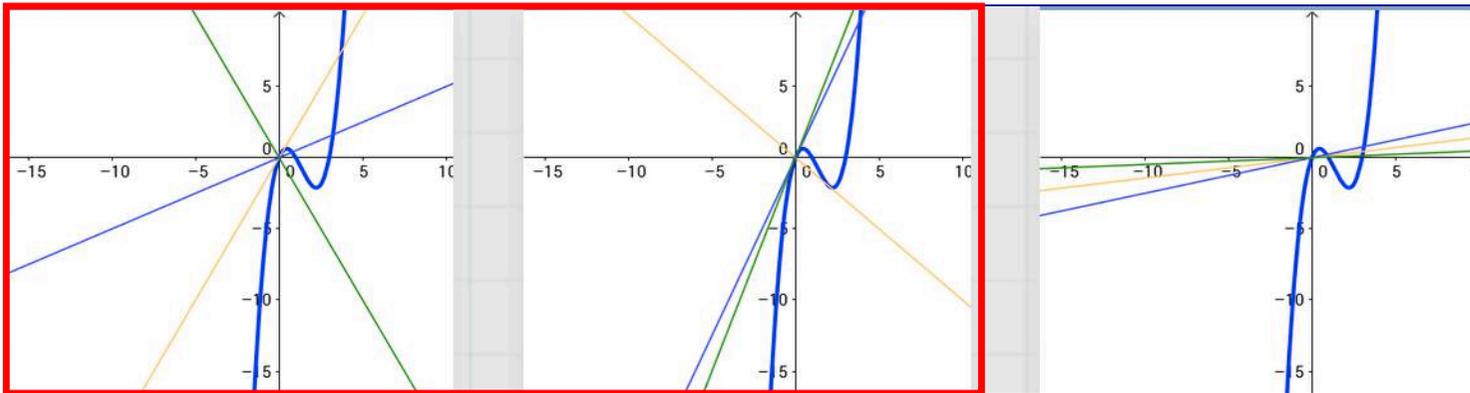
R: Gli altri cosa ne pensato?

R si pone come *attivatrice di atteggiamenti riflessivi e atti metacognitivi.*

Esempio 2: l'esperienza condotta nell'ambito del progetto STEP

LA DISCUSSIONE SUL TASK 2

Successivamente vengono mostrati gli screenshot inviati da un altro studente e si chiede alla classe di commentare.



R: Gli altri cosa ne pensato?

Vengono sviluppate **RIFLESSIONI SU DIVERSI ASPETTI**:

- iniziale **interpretazione non corretta** della richiesta (primo screenshot).
- **identificazione delle rette che hanno solo due punti distinti** di intersezioni con il grafico (secondo screenshot).
- **definizione di retta tangente** ad una curva.

Riflessioni a LIVELLO METACOGNITIVO per evidenziare la dialettica tra percezione e conoscenza teorica.

Le discussioni analizzate nei due esempi: qualche riflessione conclusiva

Le discussioni analizzate nei due esempi: qualche riflessione conclusiva

Gli studenti vengono stimolati e guidati

- ad analizzare, commentare, confrontare le risposte dei compagni
- a riflettere sulle proprie risposte e sugli errori commessi
- a riflettere su aspetti meta quali le strategie attivate, le argomentazioni prodotte, l'interpretazione delle rappresentazioni matematiche, il fondamentale controllo operato grazie alle conoscenze teoriche...

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

Le discussioni analizzate nei due esempi: qualche riflessione conclusiva

Ruoli chiave svolti dall'insegnante:

- **Monitora con attenzione** il lavoro degli studenti;
- **Raccoglie ed analizza** le loro risposte;
- **Seleziona e raggruppa le risposte** degli studenti da mostrare in fase di discussione, **ordinandole secondo un criterio** che consenta di **far scaturire riflessioni a più livelli** (su errori, difficoltà, strategie adottate, giustificazioni di tali strategie...);
- **Pone domande** mirate a **favorire il confronto e la riflessione**;
- **Esplicita i ragionamenti degli studenti** per far sì che "**il pensiero sia reso visibile**" e per favorire, in questo modo, una **reale condivisione**;
- **Stimola la riflessione** sulla **struttura delle argomentazioni**, favorendo la **costruzione collettiva** di argomentazioni complete.

Studi in atto: LA DISCUSSIONE MATEMATICA DIGITALE

Studi in atto: LA DISCUSSIONE MATEMATICA DIGITALE



National Institute for Research in Education
Università di Atene

School of Philosophy
Department of Educational Studies
Educational Technology Lab

ICTMT 16

16th International Conference on
Technology in Mathematics
Teaching (ICTMT)

**Design of digital environments aimed at
fostering asynchronous working group activities:
emerging categories of students' collaborative processes**

Annalisa Cusi
Sapienza University of Rome

Sara Gagliani Caputo
University of Milan



Sperimentazioni effettuate

- sia a **livello universitario** (studenti del primo anno di scienze della formazione primaria)
- sia a **livello di scuola secondaria di secondo grado** (primo e secondo anno del liceo scientifico)



CERME 13
13TH CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY
FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION

**Design of asynchronous mathematical
discussions on Padlet: analysis of students'
social modes and teacher's roles**

Sara Gagliani Caputo Annalisa Cusi Laura Branchetti



Studi in atto: LA DISCUSSIONE MATEMATICA DIGITALE



4 giorni

Gli studenti affrontano un problema **collaborando a piccoli gruppi in chat** in modo **asincrono**.

*L'insegnante è presente in chat ma **non interviene***

4 giorni

Gli studenti vengono coinvolti in una **discussione matematica asincrona** progettata dall'insegnante a partire dalle risposte caricate dai gruppi in piattaforma (Cusi, Morselli & Sabena, 2017).

*L' **insegnante stimola le riflessioni** a partire dalle risposte e dagli **interventi degli studenti***

1-2 ore

Gli studenti vengono coinvolti in una **discussione collettiva per riprendere ed approfondire le riflessioni** emerse durante la discussione asincrona.

*L'**insegnante orchestra la discussione***

Attività "Discussione Matematica Digitale"

Discussione Matematica in presenza

Studi in atto: LA DISCUSSIONE MATEMATICA DIGITALE

Criticità emerse

- La **quantità** e l'**eterogeneità** della partecipazione degli studenti appare **non soddisfacente**.
 - Gli studenti reagiscono per lo più alle sollecitazioni dell'insegnante e interagiscono solo marginalmente con i compagni.
 - Gli studenti esprimono in modo conciso l'accordo con l'opinione di un altro studente, oppure non considerano e non rilanciano i commenti precedenti.
- E' necessario approfondire la riflessione:**
- sulla **progettazione del padlet** per favorire una più semplice gestione del carico cognitivo;
 - sul **ruolo che può svolgere l'insegnante** per sostenere la partecipazione degli studenti e l'attivazione di processi collaborativi efficaci.

The image shows a screenshot of a Padlet board with several discussion threads. The threads are organized into columns and rows, each with a title and a list of comments. The titles of the threads include:

- Congetture formulate da tutti i gruppi
- Relazione tra i numeri della terza colonna rispetto ai numeri delle prime due colonne
- Relazione tra numeri consecutivi della terza colonna
- Questioni di parità e disparità
- Questioni sui quadrati
- Justificare le congetture prodotte?
- Congetture formulate da tutti i gruppi
- Relazione tra i numeri della terza colonna rispetto ai numeri delle prime due colonne
- Relazione tra numeri consecutivi della terza colonna
- Questioni di parità e disparità
- Questioni sui quadrati
- Justificare le congetture prodotte?

The comments within these threads discuss mathematical concepts such as the MCD (Maximum Common Divisor) of numbers, the relationship between numbers in different columns, and the parity of numbers. Some comments include mathematical expressions and diagrams.

Le discussioni di classe attraverso il supporto delle tecnologie digitali per fare valutazione formativa in matematica: il punto di vista degli studenti

Le discussioni di classe attraverso il supporto delle tecnologie digitali per fare valutazione formativa in matematica: il punto di vista degli studenti

Usare il tablet secondo me **aiuta molto** perché, quando hai finito, invii il tuo progetto. Le professoresse lo mettevano sulla LIM il mio progetto e tutti lo verificavano e **così capivi perché avevi sbagliato**. (P)

A volte **mi è capitato di perdermi** o rimanere leggermente indietro rispetto ai miei compagni, e **le discussioni insieme risolvevano questi problemi** come una specie di “checkpoint”. (S)

...li ho potuti ascoltare, li ho potuti capire. Molti ragionavano in modo diverso da me e ora ho capito perché ragionavano in modo diverso. (P)

Grazie a quelle lezioni **vedevo come lavoravano gli altri gruppi**, e scoprire i loro metodi **mi aiutava nel ragionamento della volta successiva**. (S)

Credo che la discussione matematica digitale abbia favorito la **condivisione di idee e del proprio pensiero**... il fatto di avere più tempo a disposizione per rispondere, consente di ragionare su vari punti con piena libertà, **senza dover sentire la pressione del tempo**. (U)



**GRUPPO
FORMAZIONE
MATEMATICA
TOSCANA**
“Giovanni Prodi”

DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

***Valutazione formativa in matematica e discussioni di classe
nell'era digitale: il delicato ruolo dell'insegnante***

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

annalisa.cusi@uniroma1.it