

La risoluzione di problemi: strategie e rappresentazioni spontanee in evoluzione.

Laura Branchetti - *NRD Bologna e Università
di Palermo*

Annarita Monaco - *Roma, RSDDM Bologna*

Scopo della ricerca

Analizzare le componenti dell'apprendimento matematico

Molto apprendimento di tipo algoritmico e concettuale

Poco apprendimento, invece, strategico, semiotico e comunicativo

Si propone ciò che si crede di poter “controllare”
Ci si sente rassicurati dalla consuetudine a “presentare”, “spiegare”,
“proporre rappresentazioni”

Poco il tempo che appartiene ai bambini: per pensare, congetturare, costruire rappresentazioni, elaborare strategie diverse di risoluzione e discuterle

Scopo della ricerca

Cambiamenti:

Uno spazio speciale riservato alle attività in gruppo

Una didattica meno direttiva e trasmissiva, più mirata all'ascolto dei bambini e all'osservazione e alla registrazione delle loro attività e delle loro interazioni.

Domande di ricerca

- 1) Come evolvono le rappresentazioni spontanee di studenti durante la risoluzione dei problemi in gruppi?
- 2) L'interazione genera apprendimento?
- 3) L'utilizzazione di rappresentazioni di secondo tipo rende lo studente più consapevole e quindi più efficace nella risoluzione?

Il lavoro in quarta C

Scelta didattica: Creare , all'interno di tempi destinati alla matematica a scuola, uno spazio dedicato allo studio e alla risoluzione di problemi

-scelti nell'ambito di alcuni problemi classici della letteratura

- facenti parte di raccolte di giochi matematici (Centro Pristem Bocconi su google).

- situazioni e domande critiche per il loro sviluppo
- inconsueti compiti che li invitassero a mettersi in gioco completamente
- in un clima di discussione e di ricerca, dove il piacere e il gusto di affrontare una sfida vincessero ogni ansia da prestazione
- Testi che potessero stimolare l'uso di rappresentazioni e produttive discussioni.
- **Non semplice scegliere i testi: che fossero stimolanti e non bloccanti!**

L'organizzazione del lavoro

- **Quattro bambini**, organizzati in piccolo gruppo, hanno affrontato ogni volta un problema, al fine di pervenire alla sua soluzione (**non ho mai forzato la partecipazione**)
- **Il resto della classe** osservava, prendeva appunti, sintonizzandosi silenziosamente con i compagni risolutori.
- **L'insegnante** ha ripreso spesso con la telecamera, per potere avere materiali da rivedere e da analizzare, sia a fini didattici che di ricerca
- **Alla fine**, si discuteva tutti insieme, ricostruendo il processo risolutivo del problema. I bambini spiegavano e si spiegavano tra loro.

L'artefatto

La comunicazione tra i bambini è avvenuta davanti ad un grande foglio di carta fissato alla lavagna

Nella parte in alto la maestra ha scritto il testo del problema; nello spazio in basso i bambini hanno disegnato e scritto le loro rappresentazioni, dopo qualche minuto di riflessione individuale (in un secondo momento è stato eliminato anche questo tempo preliminare)

I bambini usavano dei grandi pennarelli per lasciare traccia visibile delle scelte rappresentative messe in atto, e intorno ad esse si è discusso e ci si è confrontati.

Prendeva avvio un'elaborazione di gruppo che poteva avere vari esiti...

Esempi...

Lo sciatore

Donato è un provetto sciatore e, per fare una certa discesa, ci mette metà del tempo rispetto al suo amico Michele.

Se scende 5 volte, impiega solo 5 minuti in più del tempo che occorre a Michele per scendere 2 volte (sempre lungo la stessa discesa).

Quanto tempo ci mette Donato a fare una discesa?

Il cane e la volpe

Una volpe in fuga è 50 passi davanti a un cane che la insegue. Il cane compie un tratto di 9 passi mentre la volpe ne compie uno di 6 passi.

Dopo quanti passi la volpe sarà raggiunta dal cane?

Pensieri della maestra...

“Leggendo questi problemi, la testa mi si chiude...”

“Questi testi sono troppo complicati per i bambini!?”

“Entreranno in un labirinto... dal quale riusciranno ad uscire?”

La decisione

“Voglio credere nei bambini: nelle loro intuizioni, rappresentazioni, elaborazioni che emergeranno in questo lavoro a gruppetti”

“ Le loro menti si eserciteranno ad affrontare il “buio” iniziale di un problema, rinforzando la capacità di mettere in campo con caparbia le loro risorse, restando sul compito, senza voler subito rinunciare...”

Vediamo cosa succede

Le risposte dei bambini

Sara, Marco, Martina e Mirko alle prese con il

Problema della lumaca

adatto ad essere rappresentato

Il problema della lumaca

Una lumaca vuol salire un muro alto 7 metri. Parte la mattina di un giorno e sale 2 metri fino al tramonto; ma poi durante la notte scivola giù di un metro. Riparte la mattina dopo e così via: durante il giorno sale di 2 metri, durante la notte scivola di un metro. Quanti giorni impiega per salire in cima al muro?

(problema classico della letteratura)

Quanti sono i giorni? 6 o 7?

Inserire il video

La lumaca

Considerazioni

Il testo suggerisce: “ La lumaca sale di due metri di giorno e scivola di un metro la notte...”.

Sara avvia **una rappresentazione di secondo tipo** e, ragionando su di essa, si confronta poi con Marco

Quanti giorni impiega la lumaca?

-Marco propone un settimo giorno.

-Sara ribadisce che “la lumaca, una volta arrivata non torna indietro...”.

Questa idea continua a confliggere con le indicazioni date dal testo (**contratto didattico**).

Alla fine conclude: “Ci mette sei giorni, ma anche un altro pezzettino per arrivare su...”

Gli allievi di Pitagora

Si racconta che Pitagora, parlando dei suoi allievi, disse un giorno:” La metà dei miei discepoli studia matematica, la quarta parte studia i fenomeni della natura, $\frac{1}{7}$ si esercita al silenzio e alle meditazioni; inoltre ho 3 allieve”.

Quanti erano, maschi e femmine, gli allievi di Pitagora?

Andrea propone la rappresentazione a torta

Inserire il video :
Gli allievi di Pitagora primo video

L'avvio: qual è la rappresentazione giusta?

Andrea propone la **rappresentazione a torta (rappresentazione di primo tipo)**, perché ricorda che sul suo libro di testo le frazioni erano state presentate così e prova ad effettuare la partizione...Giulia non lo ascolta proprio ed avvia un'altra sua **rappresentazione (di secondo tipo) “ a faccette”**. La maestra invita i bambini a “parlarsi” e ad “ascoltarsi”...

Giulia si mette in ascolto di Andrea, ed evidenzia una condizione: “Bisogna cercare il numero giusto...”

Andrea, a questo punto, sembra voler rinunciare alla sua rappresentazione: **fa un gesto come per cancellarla, indietreggia fisicamente...**; propone a Giulia di procedere con la sua rappresentazione a faccette.

Giulia rassicura Andrea, ribadendo che **la scelta del diagramma a torta è stata una buona idea** e non va abbandonata.

Superato positivamente il momento di impasse, la collaborazione continua e la comunicazione nel gruppo diventa più fluida e più efficace

**" Cerchiamo un numero che sia nello stesso tempo
divisibile per 2, per 4, per 7..."**

Inserire il video: Pitagora I video quarta parte

Strada facendo...

“Il numero da cercare deve essere divisibile per 2, per 4 e per 7”

Questa è l'idea intorno a cui, ad un certo punto dell'interazione, lavorano i bambini.

Le due bambine utilizzano rappresentazioni soprattutto di primo tipo, in particolare le numerazioni in sequenza e il diagramma a torta,

Utilizzano tutto lo spazio del foglio, esplorando varie ipotesi; sfiorano la soluzione, ma poi si riperdono... Andrea le segue con attenzione e chiede ragione delle loro scelte; la comunicazione tra loro è serrata.

Il quarto bambino non partecipa attivamente, ma segue comunque i suoi compagni e non molla l'attenzione, per tutti i 25 minuti .

Il procedimento risolutivo

Inserire il video: Allievi di Pitagora, secondo video

Un repertorio "comune" di strategie...

I bambini che ascoltano e riflettono sulle rappresentazioni e strategie dei compagni, le acquisiscono e le inseriscono nel loro **repertorio**, pronti ad utilizzarle quando se ne presenterà l'occasione.

Ecco cosa dice Sara, nel corso della risoluzione del problema: "Lo sciatore"



**"ho pensato a far questo...
grazie a Giulia..."**

Inserire video 5: Lo sciatore

La parola finale ancora ai bambini

E' stata un'esperienza positiva partecipare ai gruppi di problem solving? (si o no e spiega i motivi)

SI (...) Mi ha aiutato ad assecondare i compagni, a riflettere; soprattutto a cambiare il ragionamento...(Si)

SI (...) Perché ragionare con gli altri mi ha fatto capire che l'unione fa la forza: abbiamo ragionato insieme e risposto insieme (A.R.)

SI (...) Penso che mi serva a concentrarmi senza mollare mai, insegna a confrontarsi con gli altri(...)(Sa)

UN PO' SI, UN PO' NO: Io non mi esprimo per la paura di sbagliare...(I)

Con quale atteggiamento hai reagito alle difficoltà?

Non mi sono arresa e ho provato a trovare la soluzione giusta

Ho avuto un attimo di insicurezza ma poi l'ho risolto con i compagni

La maggior parte delle volte ho risolto le difficoltà elaborando il mio ragionamento con quello del compagno; altre volte mi sono messo a ragionare da solo e sono riuscito...

Mi sono concentrata ancora di più per capirlo e alla fine pian piano lo abbiamo risolto

Ho continuato a pensare cercando di arrivare al punto chiave
Con un atteggiamento positivo

Non mi sono tirato indietro
Stavo in silenzio per la paura di sbagliare

Con quali compagni sei riuscito a comunicare meglio o meno bene e perché...

Meglio con i bambini(...) che propongono delle soluzioni

Meglio con (...) perché, anche se un po' interrompe, mi dà sempre uno spunto

E anche con (...) anche se dice cose un po' difficili.

Meglio con (...) perché non si sovrappone alla tua voce.

Meno bene con chi non parla, con chi è timido, con chi sembra essere non interessato

Con tutti, perché tutti mi hanno aiutato a livello di ragionamento e nessuno mi demoliva il ragionamento. Alcuni compagni sono riusciti a risolvere con il mio ragionamento. Tutti mi hanno aiutato ma anche concretizzato le mie ipotesi.

Piaciuta questa esperienza? Sì, no, perchè?

Senza di essa non sarei così bravo in matematica (SI)

Mi sento di dire che è molto istruttivo ed efficace (MA)

Mi ha trasmesso cos'è la matematica veramente (FE)

Ci aiuta ad applicarci di più sui problemi (Bea)

Penso che sia un ottimo esercizio per sbloccarmi del tutto (I)

E' stato bello, perché ho parlato e ho detto quello che ho pensato nel mio cervello (AR)

Le prime risposte

1

1) Come evolvono le rappresentazioni spontanee di studenti durante la risoluzione dei problemi in gruppi?

Nel corso delle interazioni nei gruppi sono state prodotte svariate **rappresentazioni, sia di primo tipo che di secondo tipo**. Quelle che hanno destato maggiormente l'interesse dei bambini sono state le rappresentazioni intorno alle quali si sono attivate più interazioni comunicative e quelle che hanno sollecitato poi una svolta nella storia del processo risolutivo di quello specifico gruppo. Le altre sono state abbandonate. C'è stata evoluzione sia all'interno dello stesso setting che tra un setting e l'altro: alcune rappresentazioni di secondo tipo espresse da un bambino nel corso della risoluzione di un problema è stato applicato da un altro compagno in contesti nuovi.

2

L'interazione genera apprendimento?

L'interazione tra bambini genera apprendimento se sussiste la condizione che i bambini riescono ad ascoltarsi e superano un protagonismo eccessivo: le rappresentazioni supportate dalle spiegazioni dei compagni riescono ad attivare nei bambini risposte ed idee più di quanto riescano a fare le espressioni di un docente. I bambini spesso sottolineano ciò che hanno detto i compagni, per avvalorarlo o contrastarlo e ciò attiva il circuito positivo dell'ipotizzare e verificare.

3

1) L'utilizzo di rappresentazioni spontanee di secondo tipo rende lo studente consapevole e perciò più efficace nella risoluzione?

I bambini mostrano sempre grande soddisfazione nell'esprimere le loro rappresentazioni spontanee di secondo tipo. Ogni volta che ne presentano qualcuna, sono costretti giustificarla e motivarla, per renderla inattaccabile ai compagni. Ciò sviluppa un atteggiamento di maggior senso di autoefficacia e di sicurezza che li conduce a liberarsi gradualmente della paura di sbagliare. Il fatto che non sia valutato e bacchettato l'errore, conduce i risolutori ad avventurarsi in percorsi che ogni volta sono nuovi. In essi non sono soli, ma condividono con altri l'incertezza del nuovo e le difficoltà. Non mollano. Cercano la soluzione.

Ma è per tutti i bambini così?

L'atteggiamento di tutti:

Sono più sereni e disponibili nel mettersi in gioco nella discussione e nel confronto con i compagni e, soprattutto, sono aperti a leggere, rileggere e cercare di interpretare qualsiasi testo.

Continuano a discutere anche fuori del “setting” gruppo di problem solving, si impegnano fuori del tempo scolastico a volte ne discutono con i genitori.

Sono molto determinati a non demordere ed affrontano il “buio” dei problemi, senza ansia bloccante, ma quasi sempre con una sana tensione che li spinge a pensare e a produrre.

L'insegnante però deve cercare di stare in disparte il più possibile, intervenendo solo quando percepisce un importante impasse...

Una conclusione...che è già un altro progetto...

Non è certo facile né economico ascoltare i ragionamenti intricati e complessi dei bambini.

Bisogna ascoltarli e riascoltarli; osservarli e riosservarli.

L'espressione del loro mondo semiotico può creare un circolo virtuoso di intrecci comunicativi e riflessivi che cambia completamente il modo di affrontare i problemi matematici e l'elaborazione della conoscenza in generale

La classe è una comunità di pensiero: si riflette, si analizza, ci si confronta, ma MAI ci si arrende

Grazie per l'attenzione

branchetti.laura@gmail.com

annarita.monaco@tin.it