

Le competenze argomentative

Le nuove Indicazioni Nazionali valorizzano fortemente in matematica ed in tutte le discipline le *attività argomentative*, sin dai primi anni, nella scuola di ogni ordine e grado. Tuttavia si percepisce ancora, nella realtà delle classi, una certa distanza tra ciò che sarebbe prescritto o comunque suggerito, e ciò che effettivamente si fa. Gli stessi testi in uso difficilmente aiutano gli insegnanti a promuovere con sistematicità attività argomentative in matematica, e non è facile nella quotidianità trovare materiali didattici che le supportino.

Per *argomentazione*...

“...si considerano quei processi eminentemente discorsivi che concernono il pensiero matematico; essi risultano da un **intreccio dialettico** tra *rappresentazioni simboliche* (i segni dell’aritmetica, le figure della geometria) e *attività discorsive* su questi con cui il soggetto dà significato agli enunciati matematici, che sono sempre *di tipo misto* (segni specifici del linguaggio simbolico proprio della matematica e parole del linguaggio naturale)...”

(dal documento UMI, Matematica 2001)

Importanza dell'argomentazione

L'argomentazione deve avere un ruolo centrale anche nell'insegnamento della matematica :

1. Perché il suo utilizzo accresce *la consapevolezza dei processi di pensiero* e aiuta quindi gli insegnanti a lavorare anche sugli aspetti metacognitivi
2. Perché rappresenta un essenziale strumento per la valutazione formativa e il *monitoraggio degli apprendimenti*
3. Perché è collegata alla dimostrazione matematica e ad *attività di tipo linguistico*, anche fuori del contesto scolastico

Quali i fini dell'argomentare

“...L'alunno metterà in moto *tutte le facoltà* che possiede naturalmente per tali attività e sarà cura dell'insegnante guidarlo per *acquisire opportune forme di rappresentazione per esprimere i significati* (delle cose e delle relazioni tra queste) così costruiti...”

(Matematica 2001)

ancora dal documento UMI

“...Si può intendere in generale l’attività argomentativa come un discorso:

che permette al soggetto di *tornare su ciò che si è fatto, visto* (ecc.), producendo interpretazioni, spiegazioni, risposte a domande del tipo “perché è così?”

che permette al soggetto di anticipare fatti, situazioni, ecc., producendo previsioni, discorsi ipotetici su mondi possibili, risposte a domande “*come sarà?*”, “*come potrebbe essere?*” ...”

L'argomentazione come strumento e oggetto di conoscenza

- Argomentare è una competenza **trasversale a tutte le discipline**
- Argomentare è una competenza di **cittadinanza**
- L'argomentazione è un'attività con la quale il soggetto, nell'interazione sociale, può *costruire nuova conoscenza* oppure *riflettere sulle sue conoscenze già acquisite*

l'argomentazione è anche uno strumento *diagnostico*

L'argomentazione e il problem solving insieme permettono all'insegnante di comprendere e analizzare meglio i processi di pensiero degli studenti, le difficoltà, le eventuali misconcezioni oppure le interpretazioni diverse da quelle predefinite di un testo, ecc.

nella risoluzione di problemi l'argomentazione si esplica per

esplorare consapevolmente una configurazione geometrica e descriverne caratteristiche, proprietà varianti e invarianti in una manipolazione dinamica

ipotizzare la validità di una strategia

esplicitare verbalmente, motivare e spiegare varie fasi del calcolo e dei risultati ottenuti

spiegare perché *il controllo* ci ha consentito di rivedere la strategia

riflettere sulle procedure scelte e ritornare su queste scelte motivandole

interpretare e reinterpretare in un contesto i risultati ottenuti attraverso l'utilizzo di un *modello*

.....

Quali i problemi che favoriscono lo sviluppo dell'argomentazione?

I problemi da manuale scolastico di solito non si prestano molto ad arricchire l'argomentazione:

c'è un testo scarno, spesso decontestualizzato, a partire dal quale gli allievi sono "abituati" a ricavare le informazioni, di solito quantitative, intorno alle quali si sviluppa una procedura di calcolo

Elementi importanti

Il contesto

il testo

la possibilità di più strategie o percorsi di risoluzione

la possibilità che il problema sia aperto

la possibilità che il problema si possa affrontare a più livelli di competenza matematica

.....

I problemi del Rally matematico

Il rally è una gara tra classi sulla risoluzione di problemi. La competizione è tuttavia un pretesto per motivare ai ragazzi attività qualificanti didatticamente, che si propongono una *ricaduta sulla formazione dei docenti e delle classi, sul curricolo e sul problem solving*. Questi problemi si propongono a più livelli scolari, e prevedono la possibilità di più strategie risolutive. Essi vengono elaborati a partire dai *concetti* e dai *nodi concettuali* legati ad essi.

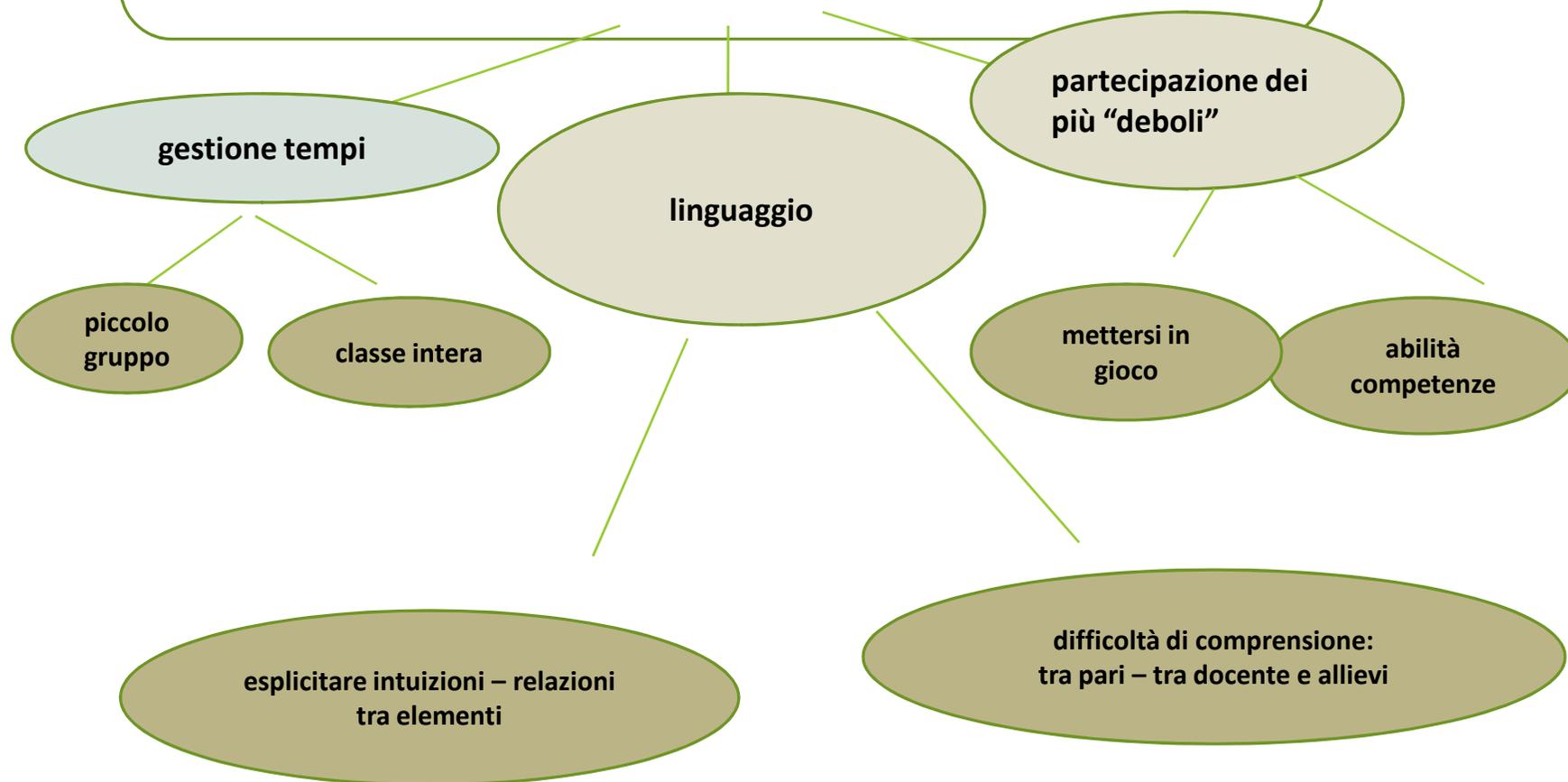
Come gli alunni argomentano nella risoluzione di problemi

Le rappresentazioni del problema e della strategia risolutiva possono utilizzare diversi linguaggi, o codici espressivi:

verbale, grafico, iconico, simbolico,...

Spesso le argomentazioni, soprattutto per gli studenti più piccoli, sono ricche di una **molteplicità di linguaggi**

Quali le difficoltà legate alla pratica didattica nelle discussioni di classe



esempi per la discussione

13. CHI HA ROTTO IL VETRO? (Cat. 6, 7, 8, 9, 10)

Andrea e suo fratello Davide hanno invitato i loro amici Claudio e Bruno, che non sono fratelli, per giocare a calcio nel cortile. Uno di loro, con un lancio troppo forte, rompe un vetro della finestra della signora Geltrude.

La signora, molto arrabbiata, vuole sapere chi è il colpevole e interroga ciascuno di loro.

Andrea dice: "Non è stato Bruno"

Bruno dice: "Il colpevole è uno dei due fratelli"

Claudio afferma: "Non è stato Davide a lanciare il pallone che ha rotto il vetro"

Davide conferma: "Non sono stato io"

Uno solo di loro ha detto il falso.

Chi ha rotto il vetro della finestra della signora Geltrude?

Spiegate come avete fatto a scoprirlo.

Gli aspetti positivi della discussione di classe

Impegnarsi a cercare il modo migliore per esprimere il proprio pensiero

Collaborare tra pari, molto più efficace ed accettato da chi ha bisogno

Affinare gradualmente il linguaggio discorsivo e/o grafico

Aumentare l'autostima

Parlare di matematica

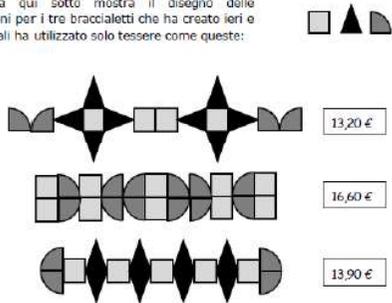
Confrontarsi , ascoltarsi, rivedere le proprie opinioni

Analisi a posteriori

11. BRACCIALETTI DECORATI (Cat. 6, 7, 8)

La signora Clelia crea braccialotti con strisce di cuoio che decora con particolari tessere colorate.

La figura qui sotto mostra il disegno delle decorazioni per i tre braccialotti che ha creato ieri e per i quali ha utilizzato solo tessere come queste:



Le tessere hanno prezzi diversi a seconda che abbiano la forma di un quadrato, di un triangolo o di un quarto di cerchio. A fianco di ogni disegno, è indicato il prezzo di ogni decorazione.

Oggi Clelia ha costruito un altro braccialeto utilizzando i tre tipi di tessere. Questo è il disegno del braccialeto che ha realizzato:



Qual è il prezzo della decorazione del braccialeto che Clelia ha realizzato oggi?
Mostrate come avete fatto a trovare la vostra risposta.

Non avevano compreso il problema.

Non avevano osservato con attenzione i disegni ed i prezzi, né riscontrato analogie e differenze.

Si segue questa strategia.

Si deduce prezzo quadrato.

Si collabora: i «veloci» nei calcoli ricavano prezzo dei quarti di cerchio e poi dei triangoli.

Conclusione: necessità di lavorare su più fronti.

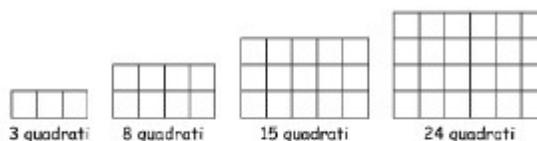
Un esempio di problema che mostra l'evoluzione delle competenze argomentative

25^a RMT PROVA I gennaio-5 febbraio 2017 ©ARMT 2017 8

6. GRIGLIE (Cat. 4, 5, 6)

Asmine disegna una serie di griglie rispettando la seguente regola: per ogni nuova griglia aggiunge una riga e una colonna di quadretti alla griglia precedente.

Queste sono le quattro griglie che ha già disegnato:



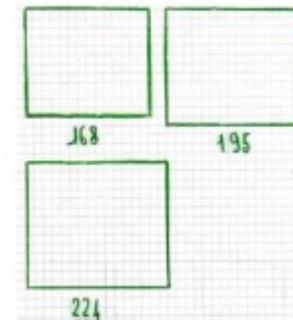
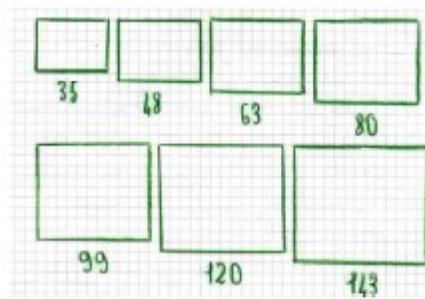
Continuando a costruire griglie rispettando la stessa regola, potrà costruire una griglia di esattamente 112 quadratini?

E una di esattamente 224?

Spiegate come avete fatto a trovare la vostra risposta.

Un esempio prodotto da quarta primaria

Noi abbiamo capito che per ogni quadrato dovevamo aggiungere una riga e una colonna di quadretti. Continuando con la x , quando abbiamo visto che partendo da un quadrato di 99 cm^2 abbiamo ottenuto il numero 112 , perché siamo arrivati al numero 120 . Proseguendo con i quadrati siamo arrivati al quadrato di 224 cm^2 . Ammire in tutto dove disegnare il quadrato fino a formare la figura di 224 quadretti perché non può disegnare la



I protocolli di categoria 4

anche nei problemi ben svolti prevale la strategia grafica, gli allievi prevalentemente completano i disegni e contano il progressivo aumentare delle caselle nelle griglie rettangolari. A volte compaiono i calcoli effettuati in sequenza, **ma nella maggior parte dei casi c'è solo la procedura, non commentata.**

Classe quinta primaria

Ragionamenti

24 quadrati

11 13 15 17

11 + 2 = 13 + 2 = 15 + 2 = 17 + 2...

Soluzioni

Siamo partiti da 24, allora aggiunti una riga ricavabile e una colonna ricavabile da un'altra ricavata un ragionamento cioè da ogni colonna e riga aggiunti allora aggiunti + 2 partendo così da 11 facendo 11 + 2 = 13 + 2 = 15 + 2 = 17 + 2... e allora scopri che 112 non si poteva fare. Allora allora fatto sempre + 2 partendo da 11 ricavando così 224 scoprendo che 112 non si può fare perché 224 si può fare.

nella quinta primaria

compaiono spiegazioni verbali affiancate ai disegni delle griglie, in questo caso con un maggiore coordinamento tra le due rappresentazioni. Quindi in questa categoria cominciano a coesistere almeno due tipologie di spiegazioni, per lo più verbale e grafica, oppure verbale e procedurale con i calcoli.

Classe prima media

$6 \times 9 = 54$	
$7 \times 5 = 35$	224 quadrati
$8 \times 6 = 48$	
$9 \times 7 = 63$	
$10 \times 8 = 80$	
$11 \times 9 = 99$	Asimile non potrà costruire una griglia da 112 quadrati.
$12 \times 10 = 120$	
$13 \times 11 = 143$	Posi costruire una griglia da 120 quadrati.
$14 \times 12 = 168$	
$15 \times 13 = 195$	
$16 \times 14 = 224$	Si Abbiamo aumentato ogni volta di uno e poi abbiamo trovato il risultato.

In prima media

Gli elaborati di questa categoria mostrano una certa evoluzione:

i disegni non si presentano più in forma svincolata tra loro ma sono quasi sempre presentati in una figura che raccoglie le varie griglie incasellandole tra loro; le varie rappresentazioni si coordinano in maniera più armonica.

E per gli allievi più grandi?

La consuetudine ad argomentare è difficile da intraprendere con studenti più grandi

Se non c'è stata una buona educazione a lungo termine a queste attività gli studenti la accettano con difficoltà

E' però possibile intervenire:

con l'abitudine sistematica a motivare e spiegare ogni affermazione

cercando di armonizzare l'uso della simbolizzazione e

di una maggiore formalizzazione con la

verbalizzazione