

MATEMATICA IN CLASSE CON IL RALLY MATEMATICO TRANSALPINO

Un'insegnante racconta

Brunella Brogi¹

Nel corrente anno scolastico (2018-2019) ho partecipato al 27° Rally Matematico Transalpino con le mie tre classi di categoria 6, 7, 8 della scuola secondaria di I grado "Il Pontormo" di Carmignano (Prato). Nel calendario delle lezioni settimanali che ho programmato in ogni classe, esiste "l'ora del RMT", il giorno in cui svolgerla, lavorando su un quaderno dedicato, viene spesso scelto dagli alunni per intervallare la presenza di materie da loro ritenute "pesanti" presenti nel resto della mattina. Durante l'attività gli alunni lavorano in gruppi scelti in autonomia, dopo aver condiviso quali possono essere i criteri migliori per formarli e funzionali allo scopo del lavoro come, per esempio, quello di evitare che tutti gli alunni non italofoni si riuniscano nel solito gruppo. Durante "l'ora del RMT" tutti i gruppi lavorano sullo stesso problema, così che successivamente possano esserci il confronto e la discussione collegiale. I tempi sono più distesi rispetto a quelli della gara, spesso lo svolgimento di un problema impegna più lezioni, a volte viene terminato a casa un problema iniziato in classe. In quel momento lo scopo non è portare il gruppo a risolvere il problema in 50 minuti, come è richiesto durante le prove, ma permettere al gruppo di risolverlo e di imparare contenuti disciplinari e strategie risolutive con divertimento e partecipazione.

Un motivo per cui partecipo da anni è perché lo trovo un modo di fare matematica stimolante e formativo per gli alunni e per me, che non sono laureata in matematica e ho imparato molto, utilizzando questi problemi, dal punto di vista dei contenuti disciplinari e della loro trasposizione didattica. Per me è soprattutto formativa la partecipazione alla correzione degli elaborati e quella ai lavori di gruppo della sezione a cui appartengo.

Un altro motivo per cui uso i problemi del RMT è perché essi sono pienamente rispondenti a quanto riportato nelle "Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione - 2012". Tutti i punti auspicati da tale documento per l'insegnamento della matematica si ritrovano nelle "concezioni del RMT": *"In matematica [...] è elemento fondamentale il laboratorio inteso [...] come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte [...] Caratteristica della pratica matematica è la risoluzione di problemi [...] Un'attenzione particolare andrà dedicata allo sviluppo della capacità di esporre e di discutere con i compagni le soluzioni e i procedimenti seguiti [...] Di estrema importanza è lo sviluppo di un'adeguata visione della matematica, non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi"*.

I problemi del RMT sono significativi per l'apprendimento degli alunni e didatticamente ricchi per l'insegnante, quelli che propongo li scelgo come stimolo iniziale per introdurre un nuovo concetto, oppure per consolidare un argomento già trattato. Altri criteri che uso sono di carattere metodologico e non contenutistico, cioè mi servo di quel problema per far riflettere l'alunno su come ha proceduto nella sua risoluzione. Anche l'analisi a posteriori, che faccio partecipando alle sessioni di correzione degli elaborati delle prove, rappresenta per me uno stimolo ed è forte la curiosità di vedere, successivamente, se le strategie adottate dai miei alunni sono dello stesso tipo di quelle che ho trovato negli elaborati corretti. Di seguito sono riportati alcuni esempi dei criteri che ho utilizzato nel proporre un problema alla classe:

1. Comprensione del testo scritto e lettura di una immagine, capacità di estrapolare informazioni

Nell'ambito del 35° Convegno sulla didattica della matematica, che il GFMT ha organizzato a Lucca nel settembre 2018, ho seguito il laboratorio "Problemi: dall'analisi a priori all'analisi a posteriori" condotto da Lucia Grugnetti e François Jaquet. In quella sede, tra le altre attività proposte, sono state analizzate le copie di alcuni elaborati del problema [Triangoli volati via](#) (22. II. 5, cat. 3-6), discutendo sugli errori riscontrati e sulle loro possibili cause che li hanno indotti. Dalla riflessione che siamo stati invitati a fare, mi è nata l'idea di proporre il problema in classe: in quella di categoria 6, che stava iniziando il suo percorso nel mondo del RMT (soltanto alcuni alunni lo avevano incontrato alla scuola primaria) e in quella di categoria 7. In particolare gli alunni della classe prima non hanno capito il testo scritto: i triangoli disegnati non erano affatto tutti uguali o, addirittura erano stati disegnati fuori dal triangolo grigio, inoltre non era stato colto il suggerimento fornito dal disegno con i cateti dei triangoli piccoli paralleli ai cateti del triangolo grande. Questo disastroso inizio non mi ha scoraggiata, quindi nelle lezioni successive ho guidato gli alunni nella lettura del testo e in quella del disegno. Ho fatto disegnare dei modelli dei triangoli raffigurati su carta con quadretti di 1 cm di lato, così da permetterne la manipolazione e il riconoscimento delle

¹ ISTITUTO COMPRENSIVO "IL PONTORMO" Carmignano (Prato) e Sezione-Associazione ARMT di Siena.

parti indipendentemente dalla posizione della figura. Ho chiesto di suddividere il modello in triangoli più piccoli seguendo il suggerimento fornito dal disegno; lavorando su un altro modello cartaceo uguale ho chiesto di ripiegarlo più volte facendo combaciare i cateti, come si può ripiegare un fazzoletto di stoffa (era stato questo un suggerimento del prof.re Fabio Brunelli durante il laboratorio lucchese). Ho fatto riflettere gli alunni sul fatto che queste due diverse modalità di suddivisione (il numero di “triangolini” è infatti diverso nei due casi) rispondevano alla richiesta di disegnare triangoli uguali, ma solo una rispondeva anche all’altro vincolo posto dal problema. Ho cercato di educare gli alunni alla osservazione critica del testo, dei disegni, dei loro modelli. Le pieghe effettuate hanno inoltre permesso di introdurre, o recuperare, i concetti di altezza di un triangolo rispetto all’ipotenusa, di bisettrice, di mediana, di triangoli simili, di misura della superficie usando il “triangolino” come unità di misura.

2. Riconoscimento di figure geometriche in posizioni non “standard”

Una difficoltà tipica degli alunni, in particolare della classe prima è il riconoscimento di alcune figure geometriche, alle quali viene dato un nome diverso in base alla loro posizione, al loro orientamento sul piano o nello spazio e non in base alle loro caratteristiche intrinseche. Casi tipici sono rappresentati dal triangolo rettangolo, classificato in modo diverso a seconda dell’orientamento dei cateti, e del quadrato, chiamato rombo se le sue diagonali si trovano in posizione verticale e orizzontale. Una delle soluzioni del problema [Il campo raddoppiato](#) (26.I.9, cat. 5-7) è un rettangolo disegnato sulla quadrettatura dello sfondo in posizione “non standard”, cioè con i lati non paralleli ai margini del foglio. Ho proposto questo problema agli alunni di categoria 6 dopo aver lavorato sul riconoscimento delle figure anche attraverso la manipolazione dei loro modelli cartacei, ma quasi nessuno ha pensato di disegnare il campo rettangolare con i lati obliqui lungo le diagonali della quadrettatura.

Per lo stesso motivo, ho proposto [Sul muro della scuola \(II\)](#) (18.II.13, cat. 6-8) e [Angoli e triangoli](#) (23.II.14, cat. 7-10) alle classi seconde e terze, per verificare la loro capacità di riconoscere gli angoli retti i cui lati non sono paralleli ai margini del foglio. Ho cercato anche di indirizzare il riconoscimento attraverso l’osservazione delle proprietà geometriche e non solo per confronto con l’angolo retto della squadra o tramite misurazione con il goniometro.

3. Introduzione di un nuovo concetto

Nella classe terza non avevo ancora lavorato sulla rappresentazione grafica di una funzione lineare. A differenza di quanto proposto dal loro libro, ho provato a stimolare la costruzione del concetto proponendo agli alunni il problema [Passeggiata di robot saltatori](#) (27.I.15, cat. 7-10), che non era stato risolto durante la I prova. Gli alunni hanno proceduto per punti discreti contando i quadretti, come indicato nel testo e incollando alcune pagine al quaderno per aumentare la superficie di lavoro e quindi trovare il punto in cui si sovrappongono le impronte dei due robot. Gruppi di lavoro diversi hanno ottenuto risultati diversi. Volevo creare in loro l’esigenza di cercare uno strumento risolutivo più funzionale allo scopo. Ho quindi sfruttato la criticità emersa per introdurre la rappresentazione di funzioni lineari sul piano cartesiano e la scrittura della corrispondente equazione.

La classe seconda ha risolto correttamente il problema [Piega e ... dispiega \(II\)](#) (27.I.11, cat. 6,7). Durante la sua correzione, fatta successivamente alla I prova, ho chiesto agli alunni di riprodurre la figura del problema attraverso la piegatura della carta, come indicato nel testo. Ho utilizzato quel foglio pieghettato per recuperare i concetti di frazioni e rapporti tra le superfici dei triangoli e dei quadrati su di esso riconoscibili. Questo foglio è poi diventato il modello del pavimento del palazzo del tiranno Policrate, sul quale Pitagora, secondo la leggenda, aveva intuito la relazione alla base del teorema che porta il suo nome. Attraverso questo foglio di carta ho guidato gli alunni alla scoperta del teorema di Pitagora.

4. Consolidamento di un concetto già trattato

La classe seconda, nel corso dell’anno precedente, grazie alla piegatura e alla successiva manipolazione di modellini origami di triangoli rettangoli isosceli, aveva scoperto il rapporto esistente tra la superficie di un quadrato e quella di un altro quadrato costruito sulla sua diagonale. In un momento in cui non avevo ancora trattato il teorema di Pitagora, ho proposto [Spirale di quadrati \(I\)](#) (23.II.11, cat. 6-8) per verificare quanto gli alunni si ricordassero sull’argomento. L’esperimento ha avuto esiti positivi, inoltre il problema ha fornito l’opportunità di parlare dei concetti di rapporto, superficie e area di un quadrato, radice quadrata, tutti argomenti che, in quel momento, non erano ancora stati studiati.

Nella classe prima avevo lavorato sul piano cartesiano e sull’uso del compasso per individuare su di esso tutti i punti del piano posti a una data distanza da un punto di riferimento. Avevamo fatto anche esperienze simili, ma su superfici maggiori rispetto a quelle di un quaderno, per le quali le dimensioni del compasso risultavano insufficienti, così da stimolare negli alunni il ricorso a una corda, di lunghezza corrispondente a quella del raggio, per individuare chi di loro (assunti a modelli di punti) fosse equidistante da un alunno preso come riferimento.

Dopo qualche tempo ho proposto [La porcilaia](#) (24.II.11, cat. 6-8) e quasi tutti gli alunni hanno risolto il problema usando il compasso o un cordoncino. In riferimento al ruolo formativo che il RMT ha per me, devo aggiungere che prima di aver conosciuto questo problema e di aver partecipato alla sua correzione ai tempi della ventiquattresima edizione, non avevo mai pensato di proporre questo uso del compasso nella mia attività didattica.

5. Metodo di lavoro: ricerca organizzata

La maggior parte degli alunni con cui inizio a lavorare nella classe prima non ha fatto esperienze di ricerca di dati, combinazioni, regolarità. Mi è sembrato utile proporre il problema [Una moneta ben meritata](#) (14.I.12, cat. 6-10) anche per far capire agli alunni l'importanza di lavorare in modo organizzato. In questo tipo di problema, la ricerca del numero corretto di quadrati passa anche attraverso l'uso di adeguate strategie grafiche, quali l'impiego di colori diversi per disegnare i quadrati sullo stesso modello di geopiano, oppure il disegnare quadrati di dimensioni e inclinazioni diverse su varie copie del geopiano. Disegnare tutti i quadrati sullo stesso modello di geopiano, come alcuni alunni avevano fatto, porta a ottenere un groviglio di linee non funzionale alla soluzione del problema. Gli alunni non conoscevano la tavoletta chiodata a cui si riferisce il testo e ho ritenuto utile fornire ai vari gruppi le tavolette di cui dispone la scuola, così che essi facessero l'esperienza reale di tendere gli elastici a formare dei quadrati. Il vero geopiano aveva dimensioni maggiori di quello disegnato, ma molti alunni non hanno prestato attenzione a questa differenza e hanno proposto quadrati di dimensioni non valide ai fini del problema. Quindi è stato necessario intervenire per guidarli nella lettura dell'immagine. Dopo aver lavorato concretamente sul geopiano, gli alunni hanno individuato un maggior numero di quadrati, ma solo pochi hanno disegnato quadrati con i lati non paralleli ai bordi del foglio. Per tale motivo ho lavorato, di nuovo, sul riconoscimento di quadrati in posizioni "non standard".

In conclusione

La ricchezza del RMT è tale che un problema non serve mai a un solo scopo didattico, anche se io ho cercato di evidenziarlo nel precedente elenco, semmai questo può essere solo prevalente.

Ciascun problema propone vari stimoli, così gli alunni sono coinvolti in un apprendimento attivo. L'errore è frequente e di vario tipo, ma dall'errore si impara, lavorando insieme con i compagni, nel rispetto reciproco, e con l'aiuto dell'insegnante, che impara con loro.