

EDUCAZIONE LINGUISTICA IN MATEMATICA

DIALOGO E COMPOSIZIONE DEL TESTO NELLA SCUOLA PRIMARIA

di Anna Paola Longo

L'esposizione orale e scritta, sotto forma di cronaca o relazione, è presentata come uno strumento con cui il docente guida lo strutturarsi del pensiero degli allievi, nel passaggio dall'esperienza all'astrazione. Il racconto delle attività svolte in diverse classi della scuola primaria, sviluppato attraverso interventi di docenti e alunni, esemplifica l'efficacia di un cammino di «reinvenzione guidata» e mette in luce gli aspetti caratteristici e significativi di una formazione matematica all'inizio del percorso scolastico.

Una questione centrale nella formazione matematica è quella di promuovere il passaggio dall'esperienza al pensiero concettuale. Soprattutto all'inizio del percorso scolastico, questo passaggio non è spontaneo, cioè non è prodotto solo della ripetizione di esperienze o indotto dalla crescita: occorre una specifica azione didattica, nella quale svolge un ruolo primario la funzione mediatrice del linguaggio.

Alcune osservazioni generali per definire il contesto di riferimento.

Anzitutto molti autori ci hanno insegnato che, prima della conoscenza formale, esplicita, esiste una conoscenza implicita, fatta di rappresentazioni mentali e schemi, che si vanno lentamente formando e consolidando. Appare compito della scuola favorire sia la formazione di tale conoscenza implicita sia la successiva esplicitazione (Longo, 2002 B). Sul piano concreto, il lavoro è soprattutto esperienza consapevole di azioni, fino alla produzione di schemi mentali (Vergnaud, 2000). La ricerca di Lev Vigotskij mostra che il passaggio dall'osservazione/esperienza all'apprendimento non può non intrecciarsi con il linguaggio in tutte le sue forme espressive (Vigotskij, 1998). In matematica, la lingua madre si unisce al linguaggio specifico, fatto sia di simboli che di parole comuni che acquistano un significato codificato. La ricerca di Pier Luigi Ferrari ci indica come la padronanza nell'uso del linguaggio comune, in tutte le sue forme, compresa la composizione e il controllo sui testi, è indispensabile per la comprensione e l'apprendimento della matematica (Ferrari, 2004). Infine, l'intervento dell'insegnante, pur nella specificità della sua storia personale, delle sue convinzioni e del suo carattere, per essere davvero efficace deve sempre incrementare il cammino della «reinvenzione guidata». (Longo, 2005).

Vigotskij offre ancora una ricerca di fondamentale importanza, che lo ha condotto alla definizione di «livello prossimale di apprendimento», inteso come ciò che il bambino non sa fare da solo, ma sa fare con l'appoggio dell'adulto (Vergnaud, 2000). Tale livello è personale e servirsene implica una didattica fatta di osservazione e tentativi, che mette in gioco in modo mirato l'attività del bambino, accompagnata da relazioni, dialoghi e conversazioni che favoriscono la consapevolezza. Si tratta dunque di un aspetto importante sia della personalizzazione che della socializzazione delle conoscenze, che valorizza grandemente la funzione dell'insegnante. Precisiamo ora la questione: come è possibile fare in modo, fin dall'inizio della scuola primaria, che ciascun bambino (con i suoi tempi, le sue preferenze, il suo temperamento, la sua storia familiare e sociale) possa seguire il cammino che conduce consapevolmente al pensiero astratto? Come è possibile all'insegnante verificare se il processo di maturazione sta avvenendo in ciascuno?

Narrazione

La dimensione narrativa si inserisce nella nostra problematica con una molteplicità di aspetti (Longo, 2002 A). Se un allievo racconta, deve ripercorre mentalmente i passi compiuti nell'esperienza, collettiva o singola; può così rendersi conto dell'unitarietà del percorso per approfondire poi le connessioni tra i passi e dunque le ragioni e i significati. Raccontare è un catalizzatore dell'interiorizzazione e della consapevolezza e perciò in senso psicologico precede la discussione. Il racconto, naturalmente, può essere sia orale che scritto; non è solo fatto di parole, ma anche di gesti, di linguaggi non verbali, come per esempio il mimo e la rappresentazione grafica, a seconda dei livelli e delle predisposizioni personali. Raccontare bene è possibile solo se ciò che è avvenuto è stato compreso e «organizzato», perciò spesso capita che un allievo sappia raccontare il suo pensiero solo se è sollecitato da domande particolari che incanalano la sua attenzione. Questo si svela nella conversazione «maieutica» dell'insegnante con un singolo allievo o con più allievi, come può avvenire per esempio nella correzione. (Longo, Barbieri, Davoli, 2005).

Sintesi orali e scritte

Quando l'esperienza didattica deve arrivare alla condivisione di un sapere istituzionale, il racconto personale è soggetto a un controllo e si arricchisce se si trasforma in un lavoro comune della classe, producendo l'elaborazione di un'unica sintesi, prima orale e poi scritta, che si avvalga dei contributi più significativi, vagliati e riorganizzati insieme all'insegnante. Se l'esperienza viene trascritta sul quaderno da ciascun bambino, costituirà una

memoria storica a cui lui stesso potrà tornare sia a casa che in classe, quando si svolgerà un nuovo lavoro attinente a quello già fatto. La relazione costituirà anche uno strumento di comunicazione con la famiglia.

Esempio

Giovanna Avataneo,
scuola primaria, classe terza,
Torino

Si è utilizzata metodicamente la relazione elaborata in comune, affinché ciò che era stato intuito da alcuni bambini diventasse patrimonio di tutti, e in tutti consolidasse l'apprendimento. Per introdurre l'idea di equivalenza di frazioni, dopo aver usato materiale di uso comune (caffè, mais, eccetera), si è passati a usare foglietti di carta ritagliati adeguatamente. L'esperienza si è svolta a piccole tappe, in giorni diversi. La rielaborazione scritta, in cui hanno avuto ampio spazio anche i disegni dei bambini, ha posto in luce la continuità del lavoro svolto nei diversi momenti.

Prima parte

Questa mattina abbiamo pesato sulla bilancia quantità di pasta, granoturco, caffè e altro. Abbiamo pesato i chicchi di caffè portati da Manuela e pesavamo 260 grammi.

Li abbiamo divisi in due parti uguali (dello stesso peso). Ogni parte rappresenta $\frac{1}{2}$ del mucchietto iniziale di caffè. Abbiamo ancora diviso a metà ognuna delle due parti e abbiamo ottenuto quattro parti più piccole ancora uguali tra loro. Ogni parte rappresenta $\frac{1}{4}$ del mucchietto iniziale.

La maestra ha preso in mano due di queste parti, poi ha chiesto: «quale frazione rappresentano?» Alcuni hanno risposto $\frac{2}{4}$, altri $\frac{1}{2}$, chi era d'accordo alzava la mano. Serena ha alzato la mano tutte e due le volte e ha spiegato che secondo lei $\frac{1}{2}$ vale come $\frac{2}{4}$ perché se prendi 2 parti su 4 è come se prendessi la metà.

Abbiamo così imparato che $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ si equivalgono perché indicano la stessa parte di un intero, cioè di tutti i chicchi di caffè.

Poi la maestra ha ancora diviso ogni quarto a metà e abbiamo ottenuto 8 parti ancora più piccole, uguali tra loro. Ne ha prese 4, che rappresentano $4:8$ oppure $\frac{2}{4}$ oppure $\frac{1}{2}$. Allora $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{1}{2}$ sono equivalenti.

Seconda parte

Giocando con foglietti ottenuti da fogli interi divisi in più parti uguali tra di loro, abbiamo cercato insieme quali frazioni fossero equivalenti. Ecco:

$\frac{4}{8}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ sono tra loro equivalenti,

$\frac{3}{16}$ non è equivalente alle precedenti,

$\frac{6}{6}$ e $\frac{3}{8}$ non sono equivalenti,

$\frac{1}{3}$ e $\frac{3}{9}$ sono equivalenti,

$\frac{1}{2}$, $\frac{3}{6}$ e $\frac{9}{18}$ sono equivalenti.

Erika, Davide ed Emanuela hanno tagliato i foglietti in modo diverso e hanno trovato che anche la frazione $\frac{6}{12}$ è equivalente a $\frac{1}{2}$.

Se i bambini non sanno scrivere?

Quando i bambini sono molto piccoli, la cronaca (elaborata a partire dal racconto/discussione orale che è avvenuto in classe con la partecipazione di tutti) può essere scritta dalla maestra e incollata sul quaderno. È salvato in questo modo il suo valore di documentazione, che darà la possibilità alla famiglia di seguire il lavoro e alla classe (insegnante/allievi) di ritornare alla fine dell'anno sul cammino percorso.

Situazioni problematiche risolte oralmente in una classe prima elementare, finalizzate all'apprendimento dell'addizione e della sottrazione. La risposta può essere data senza scrivere l'operazione tra numeri; si cura l'apprendimento del concetto prima di fornire il simbolismo: le scritture formali saranno espressioni di un concetto acquisito; la preoccupazione iniziale è capire la funzione dei simboli e il significato dell'operazione.

Esempio 1

Adriana Davoli, coordinatore
Gruppo di Ricerca MPI
1987/88
Università degli Studi di Milano

Cronaca 1

Questa mattina ci siamo fatti questa domanda: mangiamo di più quando la mela ci viene data intera o quando ci vengono date due metà?

Abbiamo segnato sulla lavagna una crocetta per ogni bambino che dava una risposta, dopo averci pensato. Sedici bambini hanno detto che si mangia di più se la mela è intera, un bambino ha detto che si mangia di più con due metà, sei bambini hanno detto che si mangia uguale.

Ora dobbiamo scoprire chi ha ragione.

Prendiamo una bilancia. Mettiamo in un piatto la mela intera e sull'altro dei pennarelli finché i due piatti stanno in equilibrio. Quando succede, contiamo i pennarelli, sono tredici.

Ora tagliamo la mela in due parti, la mettiamo su un piatto della bilancia e sull'altro rimettiamo i pennarelli. Quando raggiungiamo l'equilibrio contiamo i pennarelli, sono ancora tredici. Quindi hanno ragione i sei bambini che hanno detto che si mangia la stessa quantità.

Cronaca 2

Questa mattina in aula abbiamo fatto un gioco per ragionare; noi alunni ci siamo messi in riga: eravamo in 20. Ciascuno di noi ha preso una figurina da una scatolella. La scatolella è rimasta vuota. Poi la maestra ha ritirato le figurine e ha chiesto se c'era ancora una figurina per ciascuno di noi.

Alcuni di noi hanno risposto sì, altri no. Abbiamo trovato due modi per verificare quale risposta fosse esatta.

Primo modo: abbiamo distribuito di nuovo le figurine e la scatolella è rimasta vuota.

Secondo modo: abbiamo contato i bambini, erano 20. Abbiamo osservato che le figurine erano tante quanti i bambini.

Si è lavorato a lungo sulle azioni che conducono all'addizione (aggiungere, aumentare, comporre). Anche qui, nella fase iniziale non si è utilizzato il simbolismo matematico. Si è svolto in parallelo un lavoro intenso sull'idea di rappresentazione, nella quale ciascun bambino ha scoperto l'utilità di inventare simboli personali, e infine la classe è stata guidata a scoprire l'esistenza di convenzioni. È un processo di reinvenzione guidata, in cui si evidenzia sia l'atteggiamento di ricerca e invenzione di ciascuno, sia la guida dell'insegnante nel creare la strada perché si riconosca la validità della proposta di Roberto. Il racconto, scritto dall'insegnante, è stato fotocopiato e incollato da ciascun bambino sul proprio quaderno.

Esempio 2

Giovanna Avataneo,
scuola primaria, classe prima,
Torino

Roberto ha proposto di usare il segno «+» al posto del segno «+». Abbiamo invitato due bambini di una classe quarta. La nostra maestra ha scritto sulla lavagna: «3 a 1», poi ha chiesto loro: «Secondo voi, cosa vuol dire ciò che ho scritto alla lavagna?»

Hanno discusso sottovoce e hanno risposto: «È il risultato di una partita di calcio!» Ci siamo messi a ridere. Allora la maestra ha scritto: «3+1»; i due bambini hanno esclamato: «Questa è un'addizione!». Questa volta avevano indovinato.

Ci siamo così accorti che il simbolo «+» era chiaro solo per noi, mentre il simbolo «+» era capito anche da altri bambini. La maestra ha spiegato che il segno «+» era usato e capito dai bambini di tutto il mondo. Abbiamo deciso di usarlo anche noi per farci capire da tutti.

Esempio 3

Maria Cristina Costa,
scuola primaria, classe seconda,
Fidenza

Una modalità didattica che può essere adottata anche quando la maestra si trova davanti un unico bambino che ha difficoltà espressive: gli pone domande, aiutandolo a dipanare il senso; scrive poi lei stessa ciò che lui non sarebbe capace di scrivere permettendogli di chiarire il proprio pensiero e di documentarlo.

All'inizio di quest'anno scolastico mi sono resa conto che alcuni miei alunni incontravano varie difficoltà nell'affrontare e nel risolvere problemi: comprendere il testo, riconoscere e trattenere le informazioni utili, capire la domanda, utilizzare un disegno efficace.

Per aiutarli nella comprensione dei testi dei problemi, ho proposto brani descrittivi e argomentativi che non avevano nessun «aggancio» immediato con la matematica e ho chiesto di andare alla ricerca di tutte le informazioni che erano contenute nei brani stessi. Abbiamo poi ripetuto il «gioco» con il testo dei problemi: i bambini hanno notato che alcune informazioni erano molto importanti (dati) e alcune parole erano fondamentali (alcuni, tutti, ogni eccetera).

Siccome i bambini sono abituati a iniziare la risoluzione mediante una rappresentazione grafica, ho chiesto di scrivere sotto al disegno la spiegazione e raccontare il ragionamento seguito. Questa richiesta è stata particolarmente impegnativa per gli alunni più insicuri, i quali, pur avendo intuito la risoluzione, non riuscivano a esporre il proprio pensiero con chiarezza, ordine e tranquillità. C'era poi chi, dovendo compiere un grande sforzo di concentrazione e ragionamento, non riusciva proprio a descrivere il percorso compiuto (giusto o sbagliato che fosse) e si «perdeva». Per aiutare questi alunni ho concordato con la classe una strategia: «mi raccontate a voce il vostro ragionamento e io lo scrivo sotto al disegno». Questa modalità li ha aiutati a diventare via via sempre più consapevoli di sé.

Un'esperienza particolarmente arricchente e liberatoria per tutti è stata guardare insieme, in classe, i vari disegni utilizzati per la risoluzione dei problemi assegnati e leggere la spiegazione relativa. È stato importante constatare che ciascuno segue una propria strada, la quale a volte può essere simile, uguale oppure anche diversa da quella degli altri: l'importante è riuscire a mostrare e motivare con chiarezza i passi fatti per arrivare alla propria risoluzione. Gli eventuali errori venivano pian piano accettati con più tranquillità e i bambini si rimettevano in modo sereno e tenace alla ricerca della soluzione giusta.

Avvio al metodo scientifico

Nell'attività linguistica si attua un'educazione all'osservazione, alla sintesi e al controllo dei propri testi, che introduce al metodo scientifico. Se si chiede ai bambini (ma fino a che età?) di raccontare un'esperienza appena fatta a scuola, si osserva sempre che ciascuno parla inizialmente solo di alcuni particolari, quelli che lo hanno più colpito, e difficilmente riesce da solo a produrre un quadro completo, corredato magari anche da osservazioni. Raccontare bene un'esperienza vuol dire infatti riconoscerne l'inizio (talvolta casuale, talvolta dovuto a un motivo specifico o a un quesito prefissato), evidenziare la conclusione, vagliare i passi fatti distinguendo quelli costruttivi, cioè ben mirati allo scopo (da

trattenere) e quelli che si sono dimostrati inefficaci o poco significativi, per tralasciarli o metterli in secondo piano.

Naturalmente l'esperienza può essere di qualsiasi tipo, della vita quotidiana oppure scolastica, personale o di gruppo. In questa sede, interessano in particolar modo le esperienze scolastiche in cui l'apprendimento della matematica è inscindibile dall'apprendimento delle scienze della natura (si pensi per esempio alla misura). Il racconto è dunque frutto di cernita e organizzazione di informazioni, impossibile senza esercitare un giudizio.

Le relazioni scritte dagli alunni al termine di attività didattiche (individuali o di gruppo) e le successive discussioni in classe documentano i procedimenti seguiti, i risultati raggiunti, i problemi lasciati aperti e forniscono all'insegnante informazioni e spunti preziosi per l'impostazione del lavoro didattico successivo. Si riporta la relazione di un lavoro di gruppo condotto con lo scopo di avviare gli alunni alla comprensione delle modalità di confronto indiretto tra due grandezze: si trattava di stabilire se fosse stata messa più acqua in una bottiglia o in una vaschetta.

Esempio

Lucia Radaelli,
scuola primaria, classe terza,
Milano

Oggi dovevamo vedere se c'era più acqua nella vaschetta o nella bottiglia.

All'inizio non riuscivamo a capire, perché la vaschetta era più larga della bottiglia.

Allora abbiamo segnato con un pennarello il livello dell'acqua della vaschetta, poi in bagno l'abbiamo svuotata.

Abbiamo travasato l'acqua della bottiglia nella vaschetta e ci siamo accorti che la bottiglia conteneva più acqua della vaschetta perché l'acqua della bottiglia superava il segno fatto sulla vaschetta.

Nessun bambino ha pensato di utilizzare come intermediario un terzo recipiente, più piccolo dei due da confrontare, per svuotare i contenitori in recipienti uguali e confrontare così immediatamente le due quantità d'acqua. Ho deciso allora di proporre a tutti una situazione più «forzata»: «La mamma ha raccolto un bel mazzo di rose in giardino. Potrebbe sistemarle nel vaso di cristallo che ha in soggiorno oppure nel grosso fiasco impagliato che ha in taverna. Decide di sistemarle nel recipiente che può contenere più acqua, ma non vuole spostare né il vaso né il fiasco. Come può fare?».

La classe ha lavorato divisa in gruppi, ma nessun gruppo ha trovato una soluzione e le risposte sono state le più fantasiose (aspetta suo marito, si fa aiutare da una vicina) perché per tutti l'unico modo di arrivare a un confronto era quello di travasare l'acqua da un recipiente all'altro e verificare così quale fosse il più capiente, oppure travasare l'acqua di entrambi in due recipienti più grandi e uguali tra loro per confrontare il livello. Non solo, tale convincimento era così radicato che l'unico bambino che ha osato proporre di riempire i due recipienti con una bottiglia e vedere per quale dei due ci volesse un maggior numero di bottiglie, non è riuscito a convincere gli altri componenti del gruppo e la proposta non è stata registrata (anche perché il bambino in questione, dal senso pratico ben sviluppato, ma dai risultati scolastici disastrosi, non godeva della considerazione dei compagni).

A questo punto abbiamo ricreato la situazione in classe utilizzando due contenitori vuoti e diversi tra loro e cercando tutti insieme la soluzione.

Abbiamo messo un contenitore sulla cattedra e uno sulla mensola e abbiamo immaginato di essere la mamma del problema (che non poteva spostare i recipienti); osservando i contenitori abbiamo pensato a due modi per scoprire quale contenesse più acqua.

Primo modo

Riempire i due contenitori con un bicchiere, contando quanti bicchieri occorrono per riempirli

Secondo modo

Riempire i due contenitori, versare l'acqua in due contenitori più grandi e uguali, confrontare il livello dell'acqua nei due nuovi recipienti

Scegliamo il primo modo perché ci sembra più comodo.

Il contenitore sulla cattedra contiene 8 bicchieri d'acqua; il contenitore sulla mensola contiene 7 bicchieri d'acqua. La mamma aveva il problema di misurare la capacità di due recipienti, il vaso e il fiasco. Per farlo aveva bisogno di un altro recipiente. Il bicchiere è l'unità di misura che noi avremmo utilizzato per misurare la capacità dei due recipienti.

Per i bambini non è assolutamente scontato che si possa usare un metodo indiretto di misura, la misura eseguita con confronto diretto li «convince» di più; l'insegnante, che magari non prevedeva una resistenza così tenace, dovrà adeguare il percorso ideato in origine, rallentando se un concetto è troppo astratto per la classe in quel momento e accelerando quando le condizioni saranno più favorevoli; potrebbero anche essere utili alcune «deviazioni» per affrontare o riprendere aspetti che non si prevedeva di considerare.

Conclusione

In matematica e nell'educazione scientifica il racconto orale si deve trasformare via via in un racconto scritto e portare alla composizione di un testo-relazione. In questa attività, di cui abbiamo dato esempi, si pone la questione di insegnare a esercitare il controllo sulla propria produzione di un testo, atto che corrisponde a un controllo critico sul proprio pensiero. Questa attenzione è da condividere con gli insegnanti di tutte le discipline, in particolare con quelli di lingua. La difficoltà di comporre un testo scientifico non è solo legata a sintassi e grammatica, ma anche alla rielaborazione critica di un processo dinamico reale, quello di un'esperienza e quello dell'attività del pensiero. È una questione che si può e si deve affrontare fin dall'inizio della scuola primaria, in cui il cammino di crescita inizia solo se ciascuno è sollecitato a mettere in atto il proprio pensiero. ❖

INDICAZIONI BIBLIOGRAFICHE

Ferrari Pier Luigi, *Matematica e linguaggio. Quadro teorico e idee per la didattica*, Pitagora, Bologna 2004.

Longo Paola, *Narrazione e matematica (considerazioni sulla formazione del pensiero matematico)*, *Emmequadro*, n.16, dicembre 2002 (A).

Longo Paola, *Concreto/astratto: una dinamica inevitabile nell'apprendimento primario della matematica*, in *Processi didattici innovativi per la matematica nella scuola dell'obbligo*, a cura di Malara, Marchini, Navarra, Tortora, Pitagora, Bologna 2002 (B).

Longo Paola, Barbieri Stefania, Davoli Adriana, *Correzione: un processo interattivo tra allievo e docente*, in: AA.VV., *Alumni, insegnanti, matematica (progettare, animare, integrare)*, Pitagora, Bologna 2005, pp.110-115.

Vergnaud Gerard, *Leo Vygotski, pedagogue et penseur de notre temps*, Hachette, Paris 2000.

Vygotskiy Lev, *Pensiero e linguaggio*, Laterza, Bari 1998.