

Italmatica. L'importanza del dizionario nella risoluzione di problemi matematici.

Simone Fornara, Silvia Sbaragli
SUPSI

Dipartimento formazione e apprendimento – Locarno

1. Premessa: dalla teoria alla raccolta dati

A partire dalla doppia constatazione, ormai largamente condivisa in letteratura, che alcune difficoltà nella risoluzione di problemi matematici sono dovute a carenze sul piano delle competenze linguistiche (cfr. ad esempio Boero, 1990; Ferrari, 2004; Zan, 2007; D'Amore, 2014) e che l'acquisizione di un lessico preciso e definito è spesso lacunosa e fonte di problemi di comprensione testuale e di comunicazione (cfr. Lombardi Vallauri, 2012: 71-91), è stato ideato il progetto *Italmatica*, rivolto a bambini di scuola primaria italiani e ticinesi, con l'obiettivo di sperimentare un'attività didattica per

l'insegnamento/apprendimento combinato di italiano e matematica. La proposta si inserisce in una più ampia ricerca (cfr. Fornara e Sbaragli, 2013) che intende dimostrare come sussistano punti di contatto anche molto forti tra due discipline che tradizionalmente vengono avvertite molto distanti l'una dall'altra, l'italiano e la matematica (cfr. D'Amore, 2011; Beccastrini e Nannicini, 2012), e come questa vicinanza esista anche in ambito didattico.

L'intento di questo contributo è di illustrare l'impostazione e i principali risultati dell'attività didattica sperimentale pensata in generale per sviluppare contemporaneamente competenze matematiche e linguistiche, e in particolare per favorire negli allievi un produttivo atteggiamento di fronte alla risoluzione di problemi, che verte sull'esigenza di comprendere e interpretare il lessico inerente alla situazione data (nello specifico, la distinzione tra iperonimi e iponimi; cfr. Ježek, 2011: 164-170).

La sperimentazione didattica è stata preceduta da un'indagine preliminare volta all'identificazione delle strategie messe in atto dai bambini per risolvere due problemi scolastici standard, molto semplici dal punto di vista della *struttura matematica* (processi risolutivi possibili, tipo di dati numerici ecc.), ma più complessi per quanto concerne la *struttura narrativa* che fa riferimento al processo di comprensione – o rappresentazione – del problema. In particolare, in tali testi la risoluzione era vincolata alla corretta interpretazione del significato di alcune parole. Abbiamo cioè voluto insistere sul ruolo fondamentale del *dizionario*, al quale si ricollegano le conoscenze enciclopediche, come ricordato da Zan (2012: 113):

Nel caso dei problemi verbali la fase di rappresentazione, cioè la comprensione del problema, mette in gioco naturalmente le competenze linguistiche coinvolte nella comprensione di un testo: in particolare il bambino deve conoscere il significato delle parole presenti nel testo (il cosiddetto *dizionario*); deve poi avere un'adeguata *enciclopedia*, cioè conoscenza delle cose del mondo, che è necessaria anche per cogliere i numerosi impliciti presenti nel testo.

Tra i molti spunti forniti dall'indagine preliminare, si è scelto di privilegiare l'aspetto lessicale proprio per la centralità dell'alfabetizzazione lessicale nello sviluppo linguistico e cognitivo dell'individuo (cfr. Ferreri, 2005; Corda e Marellò, 2004; Barni *et al.*, 2008; De Mauro, 2008). Soprattutto, si sono attuate delle strategie utili per guidare gli allievi verso una maggior consapevolezza del ruolo del *dizionario* usato in ambito matematico, spesso trascurato. Infatti, come sostiene Zan (2007: 746), «Naturalmente se chi legge si rende conto di non conoscere il significato di una parola, può chiederlo o cercarlo, o sospendere l'interpretazione del testo. Ma non è detto che questo succeda».

In effetti, i dati raccolti hanno rilevato il seguente erroneo atteggiamento: la quasi totalità degli allievi ha tentato di trovare una soluzione anche quando la comprensione del testo (verificata tramite la richiesta di scrivere il significato di alcune parole) era lacunosa, dimostrando così che è più forte l'esigenza di fornire al docente un risultato piuttosto che ammettere di non essere in possesso di tutte le conoscenze linguistico-enciclopediche per soddisfare la richiesta del problema. Va inoltre ricordato che diversi bambini erano consapevoli di non conoscere il significato delle parole presenti nel testo, dal momento che l'hanno esplicitato (con frasi come "Non so il significato"), ma ciò non li ha spinti a interrompere il proprio processo di risoluzione.

I comportamenti messi in atto dalla maggioranza dei bambini di fronte a questi tipi di problemi verbali sembrano testimoniare una rinuncia a priori a comprendere il testo e i suoi aspetti lessicali; gli aspetti linguistico e matematico sono per la maggioranza degli allievi due mondi disgiunti. Causa di questi atteggiamenti è la modalità con cui viene nella maggior parte dei casi gestita in classe l'attività di risoluzione di problemi, cioè delle norme più o meno implicite del contratto didattico che la governano. Una ricognizione sulle cause all'origine degli errori nelle 216 risoluzioni dei problemi somministrati nell'indagine preliminare evidenzia il ruolo di primissimo piano della mancata comprensione lessicale: su 138 soluzioni errate (pari al 63,9%

dei problemi), nel 53,7% dei casi gli errori dipendono proprio da fattori lessicali, mentre la percentuale finale di problemi risolti correttamente si attesta al 32,9%.

2. La “rottura” del contratto didattico e l'attività sperimentale

Proprio a partire da queste constatazioni, si è riproposto in classi diverse da quelle coinvolte nell'indagine preliminare uno di quegli stessi problemi, inserendolo però in un'attività strutturata, suddivisa in tre schede didattiche, all'inizio della quale si è volutamente tentato di “rompere” la norma consueta, che dà per implicito che alla somministrazione di un problema faccia immediatamente seguito la sua risoluzione, anche in mancanza di informazioni utili a tale scopo. Agli allievi è stato infatti proposto in modo esplicito il principio di non procedere alla risoluzione del problema senza aver prima chiarito ogni mancata comprensione del testo o di alcune sue parole. Ecco le indicazioni presenti sulla prima scheda didattica:

Qui sotto trovi un problema. Fai attenzione, però: non devi risolverlo per forza subito! Prima devi essere sicuro di conoscere bene il significato delle parole che lo compongono. Se conosci il significato delle parole, puoi risolverlo nel riquadro. Altrimenti lascia pure in bianco il riquadro e passa alla fase successiva, rispondendo alle domande che trovi nella pagina seguente.

Questa mattina Leo si è affacciato alla finestra e ha visto passare sulla strada 30 pecore, 4 asini, 2 tori, 15 caprette e 20 mucche. Quanti animali ha visto passare? Quanti bovini? E quanti ovini?

Dal punto di vista linguistico, la difficoltà sta nella comprensione del significato delle due categorie *bovini* e *ovini* e della loro funzione di iperonimi nei confronti delle specie animali associate ai dati del problema (*pecore, caprette, tori e mucche*). Si può notare la presenza dell'intruso, cioè di un dato che serve solo per rispondere alla prima domanda (calcolare il totale degli

animali), ma che non va incluso nelle due categorie al centro delle due domande successive (gli asini non sono né bovini né ovini). L'allievo, insomma, per risolvere correttamente il problema, deve saper collocare gli animali nelle rispettive famiglie, ed escludere da queste famiglie l'intruso (l'*asino*).

Nella pagina successiva della prima scheda didattica, agli allievi si richiede di indicare le parole più importanti per la risoluzione del problema e il loro significato.

Completata questa scheda, gli allievi ne ricevono una seconda, denominata "Il vocabolario del problema", che contiene le definizioni (tratte e adattate dal GRADIT) di tutti i sostantivi contenuti nel problema, con l'invito a leggere cercando di capirne il significato.

Infine, terminata la fase di riflessione lessicale, gli allievi ricevono di nuovo il testo del problema, preceduto dall'indicazione di risolverlo o di controllare la correttezza della precedente risoluzione.

La terza scheda si conclude con tre domande metariflessive, pensate per spingere gli allievi a una maggior consapevolezza dei propri sforzi cognitivi e delle strategie messe in atto nell'intero processo di risoluzione del problema e di riflessione sul linguaggio: *se hai risolto il problema due volte, che cosa è cambiato nelle due soluzioni?; se confronti il significato delle parole più importanti che conosci ora con quello che credevi all'inizio, quali differenze noti?; che cosa hai imparato da tutta questa attività (non solo dal problema, ma dal lavoro che hai fatto con le parole e i loro significati)?*

3. Alcune riflessioni a partire dai risultati

Benché le riflessioni più interessanti si possano fare su aspetti di tipo qualitativo, è necessario agganciarle ad alcuni rilievi quantitativi di base, che serviranno per avere un'idea precisa di quanto avvenuto nelle classi coinvolte. Esse sono state 6 (una terza e una quarta ticinesi, e quattro quinte italiane), per un totale di 85 bambini.

Aspetti quantitativi della risoluzione. Il primo rilievo riguarda il numero di allievi che hanno rispettivamente tentato di risolvere il problema o preferito rimandare la soluzione alla fase successiva, in conseguenza della “rottura” delle norme del contratto didattico. Complessivamente, nella Scheda 1 (cioè prima della riflessione sul significato delle parole), 53 bambini su 85 hanno tentato di risolvere in tutto o solo in parte il problema (solo 38 di loro hanno tentato di risolvere la seconda parte, che riguardava la distinzione in *ovini* e *bovini*, più difficile della prima, che richiedeva il numero totale di animali); 32 hanno lasciato in bianco tutto il riquadro; nella Scheda 3, invece, tutti i bambini hanno risolto in tutto o in parte il problema. La scelta di lasciare inizialmente in bianco la risoluzione del problema risulta significativa, perché può rilevare un inizio di sensibilizzazione sull'importanza della comprensione lessicale del testo prima della sua risoluzione. Il dato più importante riguarda il numero di soluzioni corrette, che sono passate da 12 a 44 (cioè dall'11,4 al 51,8% delle soluzioni); quelle sbagliate, invece, sono passate da 26 a 31 (cioè dal 30,6 al 36,5%), ossia vi sono degli allievi che, dopo aver rinunciato a risolvere il problema al primo tentativo e pur avendo letto il significato delle parole, sbagliano a risolverlo successivamente. La Tab. 1 illustra il dettaglio di questo primo rilievo.

Tabella 1. Dati generali sulla soluzione del problema.

Valutazione	Scheda 1	Scheda 3
Giusto	12	44
Sbagliato	26	31
Incompleto	15	10
Bianco	32	0
Totale	85	85

Cause degli errori. In generale, si constata che il lessico rimane, sia prima, sia dopo la riflessione sulle parole, la principale causa

degli errori, pur con una diminuzione dalla prima alla terza scheda (dal 61,5% al 54,9%). La Tab. 2 illustra il dettaglio sul numero degli errori e sulle loro cause nelle due diverse schede.

Tabella 2. Dati sul numero e sulla causa degli errori.

Causa dell'errore	Sch. 1	%		Sch. 3	%	
Lessico	8	30,8	61,5	10	32,3	54,9
Lessico e intruso	7	26,9		5	16,1	
Lessico e calcolo	1	3,8		2	6,5	
Intruso	9	34,6		9	29,0	
Calcolo	1	3,8		4	12,9	
Calcolo e intruso	0	0		1	3,2	
Totale	26	100		31	100	

A prima vista, il dato generale sul peso dell'incomprensione lessicale nel determinare gli errori potrebbe sembrare scoraggiante, essendo in linea con l'indagine preliminare, che non prevedeva uno specifico momento di riflessione sulle parole. In realtà, se si riconsiderano i dati generali presentati al punto 1.1, si nota che la percentuale di soluzioni sbagliate passa dal 63,9% dei problemi dell'indagine preliminare al 30,6 e al 36,5% delle Schede 1 e 3. In altre parole, gli errori si dimezzano in corrispondenza della "rottura" delle norme del contratto didattico e della proposta di un'attività che prevede una specifica riflessione sul significato delle parole. A conferma di ciò, va ricordato che la percentuale finale di problemi risolti correttamente si attesta al 51,8%, mentre nell'indagine preliminare era del 32,9%. A rendere ancora più incoraggiante questo rilievo si aggiunge il dato sull'evoluzione dalla prima alla terza scheda, cioè i cambiamenti che gli allievi apportano alle loro soluzioni dopo aver seguito la fase di riflessione lessicale al centro dell'attività. La Tab. 3 descrive questa evoluzione, indicando (nella terza colonna) se l'evoluzione è in senso positivo (+) o negativo (-).

Tabella 3. Dati sull'evoluzione dalla Scheda 1 alla Scheda 3.

Evoluzione	n.	+/-	Tot
Da bianco a giusto	11	+	52
Da sbagliato a giusto	12	+	
Da incompleto a giusto	9	+	
Da bianco a incompleto (ma con un dato giusto)	6	+	
Da bianco a sbagliato (ma con un dato giusto)	10	+	
Da sbagliato a sbagliato (ma con un dato giusto)	3	+	
Da sbagliato a incompleto (ma con un dato giusto)	1	+	
Da incompleto a sbagliato	3	-	8
Da bianco a sbagliato	5	-	
Nessun cambiamento (giusto)	12		25
Nessun cambiamento (incompleto)	3		
Nessun cambiamento (sbagliato)	10		
Totale	85		85

Il numero di cambiamenti positivi è decisamente maggiore di quelli negativi (52 contro 8), mentre gli allievi che rimangono sulla loro posizione iniziale sono 25 (12 di questi allievi avevano risposto correttamente fin dalla prima fase). Proponiamo come esempio di cambiamento positivo il caso di una bambina che dapprima sbaglia la risoluzione perché non considera i tori nei bovini, ma negli ovini, e non considera le caprette negli ovini:

$$(30 + 4 + 2 + 15 + 20) = 71 = \text{animali visti in tutto da deo}$$

Orinposta

deo ha visto passare 71 animali in tutto.

deo ha visto passare in tutto 20 bovini e 32 ovini

In seguito, rivede le sue convinzioni grazie alle schede lessicali e corregge così la risoluzione:

Operazione
 $(20 + 4 + 2 + 15 + 20) = 41 =$ animali che il dio ha visto passare
 $(30 + 15) = 45 =$ ovini che ha visto il dio
 $(2 + 20) = 22 =$ bovini che ha visto il dio
 Risposta
 Dio ha visto passare in tutto 41 animali di cui 45 ovini e 22 bovini

Infine, si mostra consapevole dell'apprendimento raggiunto, pur non esprimendosi in modo molto chiaro:

Che cosa hai imparato da tutta questa attività (non solo dal problema, ma dal lavoro che hai fatto con le parole e i loro significati)?

Ho imparato il termine di parole e ho imparato anche come un solo termine spiegato per spiegare tutto il problema

Difficoltà lessicali. Ma sono proprio le risoluzioni errate a essere più interessanti dal punto di vista dell'analisi, perché consentono di andare più a fondo sulle difficoltà lessicali dei bambini.

Ad esempio, vi sono allievi che, pur leggendo le definizioni e dichiarando di aver appreso il significato di nuove parole (*ovini* e *bovini*), non risolvono correttamente il problema, come nel caso seguente:

20 mucche 15 caprette 2 tori 4 asini 30 pecore
 22 bovini 30 ovini Ha visto 41 animali
 passare.

Se confronti il significato delle parole più importanti che conosci ora con quello che credevi all'inizio, quali differenze noti?

Nota che nella prima scheda era più difficile perché non sapevo cosa vuol dire quella parola, in vece sulla 3 scheda è più semplice perché abbiamo ricevuto le informazioni.

La risoluzione mostra che la bambina (di quarta) non ha incluso le caprette negli ovini, e di conseguenza ha sbagliato la risoluzione del problema.

Oppure, consideriamo un bambino di quinta che lascia inizialmente in bianco il problema. Individua come parole importanti per la risoluzione *animali*, *bovini* e *ovini*, e le definisce nel seguente modo:

- animali gli animali sono il toro, la capra, l'asino eccetera. Questi sono animali.
- bovini animali che hanno macchie molto scure.
- ovini animali che hanno macchie molto chiare.

Con le sue definizioni di *ovini* e *bovini* mostra dunque di non conoscere l'esatto significato delle parole (ed è questo il motivo che lo spinge a lasciare in bianco la prima scheda). Poi, dopo aver letto le definizioni lessicali, risponde al problema in modo scorretto,

Seo ha visto passare 71 animali e ha visto 2 bovini e 2 ovini.

pur dichiarando nelle risposte finali l'utilità dell'attività:

Se hai risolto il problema due volte, che cosa è cambiato nelle due soluzioni?

È cambiato che prima non sapevo il
significato di 2 parole e allora non ho
potuto risolvere il problema.
Ma adesso che le so ho potuto risolverlo

Se confronti il significato delle parole più importanti che conosci ora con quello che credevi all'inizio, quali differenze noti?

Le differenze sono due: perché bovini
io pensavo che significasse animali
con macchie molto scure e ovini il
contrario animali con macchie
molto chiare.

Che cosa hai imparato da tutta questa attività (non solo dal problema, ma dal lavoro che hai fatto con le parole e i loro significati)?

Da questa attività ho capito il
significato di bovini e ovini.

L'ipotesi forse più plausibile è che il bambino, concentrandosi sull'aspetto lessicale, si sia staccato dai dati numerici del problema e abbia considerato soltanto le specie animali appartenenti alle due categorie oggetto di definizione: nel problema, cioè, sono presenti due tipi di bovini e due tipi di ovini.

Complessivamente, per gli errori legati al lessico, si possono fare due ipotesi per spiegare la mancata corrispondenza tra quanto dichiarato e l'effettiva errata risoluzione: i bambini possono non aver compreso realmente il significato della definizione, oppure non sono in grado di effettuare il cosiddetto *transfer* delle conoscenze, o sul piano solo linguistico (non riescono a passare dalla singola parola al testo), o sul piano linguistico-matematico (non riescono ad applicare nel contesto matematico quanto appreso a livello linguistico). Entrambe le ipotesi indicherebbero dunque che a questi bambini sfugge la complessità

della dimensione testuale, oltre a mancare il raggiungimento di un'autentica consapevolezza metariflessiva.

Va quindi fatta una riflessione sul fatto che spesso gli insegnanti interpretano la mancata risoluzione di un problema da parte di un bambino con carenze di pensiero logico o di conoscenze specifiche matematiche, quando le cause possono essere anche diverse, come difficoltà di interpretazione lessicale del testo o di contestualizzazione del dato linguistico nel testo matematico.

Le parole ritenute importanti dai bambini. Tra i diversi risultati ottenuti sono molto interessanti i dati sulle parole ritenute importanti dai bambini per risolvere il problema: la loro analisi, infatti, combinata con quella fin qui condotta sulle difficoltà lessicali, permetterà di giungere a una prima generalizzazione in chiave didattica.

52 bambini su 85 scrivono tra le parole principali per la risoluzione del problema *bovini* e *ovini*, in alcuni casi insieme alla parola *animali*, in altri all'elenco più o meno completo dei nomi dei diversi animali coinvolti nel testo (*caprette, pecore, tori, asini, mucche*), manifestando così di concentrare l'attenzione sulle informazioni necessarie per risolvere il problema.

Molto spesso, però, i nomi degli animali compaiono insieme a parole che appartengono ad altre categorie, che è bene passare in rassegna, perché significative anche per la risoluzione del problema. Ecco dunque che 12 bambini riportano tra le parole importanti i *dati numerici*, confondendoli con le parole significative. Questa scelta potrebbe essere legata alle prassi che favoriscono una lettura selettiva del testo alla ricerca di dati numerici da combinare, invece che della comprensione della situazione.

7 bambini dichiarano tra le parole importanti il termine *quanti*, che mette in evidenza il tipo di richiesta cardinale (un bambino scrive: «Quanti parola che ci fa capire che dobbiamo rispondere con un numero»); ciò potrebbe anche evidenziare l'inefficace prassi didattica di pretendere la riscrittura o sottolineatura della domanda o la ricerca di parole chiave del proble-

ma per individuare l'operazione risolutiva (es.: «Quanti animali ci sono? Quanti di solito è in una domanda»).

18 bambini rispondono che le parole importanti del testo sono termini che rientrano nella struttura narrativa ma che non sono legati alla risoluzione del problema, ossia parole che hanno a che fare con i personaggi e l'ambientazione della storia. Tra le parole individuate dai bambini vi sono le seguenti: *affacciato/affacciarsi, finestra, strada, passare/passato, Leo, ha, questa, mattina, visto, da dove li ha visti, guardare*. Le definizioni date per queste parole mettono in alcuni casi in luce il coinvolgimento nella storia narrata («*Leo* è il personaggio della storia», oppure «Perché se non c'era *finestra* non capivo dove si è affacciato. *Strada* se no non capivo dove si è svolto l'accaduto. Se non c'era *affacciato* non capivo se si è avvicinato o meno. *Mattina* se non c'era non capivo quando si è svolto l'accaduto»), mentre in altri una descrizione più "enciclopedica" («*Finestra* è un pannello di vetro posizionato in un buco della casa che serve per vedere fuori. *Strada* asfalto ci camminano i veicoli»).

Va osservato che di questi 18 bambini che focalizzano l'attenzione su queste parole, ben 14 non risolvono o sbagliano il problema anche nella Scheda 3, dimostrando la tendenza degli allievi, rilevata dalla bibliografia di riferimento (Gerofsky, 1996), a perdersi in dettagli narrativi irrilevanti per la risoluzione. Ciò è avvenuto anche se è stato consegnato un problema verbale standard in cui la storia non era particolarmente ricca di dettagli.

4. Conclusioni

In definitiva, si può dire che l'attività didattica così impostata ha portato a un sensibile miglioramento dei risultati raccolti, anche se la persistenza di errori legati in qualche modo alla mancata comprensione lessicale o alla mancata individuazione delle parole realmente importanti per la risoluzione del problema non può certo portare a sostenere che le difficoltà nell'affrontare questo problema verbale siano risolte. Perché si

trasformi in un cambio di atteggiamento significativo da parte degli allievi nei confronti della risoluzione di un problema, questo tipo di attività andrebbe riproposto in diverse occasioni e anche con modalità diverse dal lavoro individuale, ad esempio tramite letture condivise e discussioni a piccoli gruppi, e su problemi più ricchi a livello di struttura narrativa. Va infatti ricordato che gli allievi tendono a costruirsi nel tempo comportamenti e atteggiamenti nei confronti della risoluzioni dei problemi derivanti dalla lettura delle esperienze vissute, che li porta a utilizzare strategie che sembrano prescindere dalla comprensione del testo e dalla comprensione lessicale. Da questo punto di vista Sowder (1989) propone una varietà di approcci alternativi praticati degli allievi: cercare di indovinare l'operazione; guardare i numeri, e da quelli risalire all'operazione "giusta"; provare tutte le operazioni e scegliere quella che dà la risposta più "ragionevole"; cercare "parole chiave" (*in tutto* vuol dire che bisogna sommare, *spende* invece è legata a sottrarre ecc.) e altri ancora; strategie che a volte risultano efficaci per le tipologie di problemi che vengono proposte solitamente dai docenti.

L'analisi delle difficoltà lessicali, fatta dialogare con le riflessioni derivanti dalle parole che i bambini hanno ritenuto più importanti e con la letteratura, mostra però un dato di fondo che è forse il fulcro sul quale si dovrebbero concentrare gli sforzi di tutti, docenti e studiosi, per concretizzare un apprendimento più efficace in ambito linguistico e matematico: gli allievi, anche a causa di abitudini e prassi per così dire "fossilizzate", fanno molta fatica a far dialogare tra loro dati apparentemente lontani (matematici e linguistici) e a contestualizzarli all'interno del problema matematico inteso come testo dotato di una sua forte coerenza interna (come "problema a righe" secondo l'interpretazione di Zan, 2012). Il problema, cioè, è un genere testuale nel quale lingua e matematica sono fortemente legate l'una all'altra, ma la separazione tra le due discipline veicolata da decenni (o secoli) di pratica didattica non favorisce negli allievi il raggiungimento di questa consapevolezza.

Una soluzione, però, ci sarebbe, ed è la stessa che le *Dieci tesi* del Giscel prospettavano quasi quarant'anni fa, suggerendo

la collaborazione tra discipline diverse. A livello concreto, ciò si potrebbe tradurre nella realizzazione di percorsi didattici (o in laboratori di *Italmatica*) in cui si analizzano i testi dei problemi in modo che la componente linguistico-lessicale diventi importante tanto quanto quella matematica. L'analisi testuale, cioè, dovrebbe diventare la base sulla quale costruire una maggior consapevolezza del genere di testo oggetto di riflessione, per creare un primo tassello verso il raggiungimento congiunto di due obiettivi centrali nello sviluppo delle competenze strategiche-linguistiche dell'individuo: l'ampliamento (e la precisione) lessicale e il rafforzamento delle strategie cognitive e metacognitive per la risoluzione dei problemi.

Riferimenti bibliografici

- Barni, M., Troncarelli, D. & Bagna, C. (2008). *Lessico e apprendimenti. Il ruolo del lessico nella linguistica educativa*. Milano: FrancoAngeli.
- Beccastrini, S. & Nannicini, P. (2012). *Matematica e letteratura*. Trento: Erickson.
- Boero, P. (1990). "I problemi". In AA.VV., *Guida alle videocassette-Matematica*. Genova: Irsae Liguria.
- Corda, A. & Marengo, C. (2004). *Lessico: insegnarlo e impararlo*. Perugia: Guerra Edizioni.
- D'Amore, B. (2011). *Dante e la matematica*. Milano: Giunti.
- D'Amore, B. (2014). *Il problema di matematica nella pratica didattica*. Modena: Digital Index.
- De Mauro, T. (2008). "Parole come semi", in Barni et al., pp. 27-46.
- Ferrari, P.L. (2004). *Matematica e linguaggio. Quadro teorico e idee per la didattica*. Bologna: Pitagora.
- Ferreri, S. (2005). *L'alfabetizzazione lessicale. Studi di linguistica educativa*. Roma: Aracne.
- Fornara, S. & Sbaragli, S. (2013). "Italmatica. Riflessioni per un insegnamento/apprendimento combinato di italiano e matematica". In B. D'Amore & S. Sbaragli (a cura di),

- La didattica della matematica come chiave di lettura delle situazioni d'aula*. Bologna: Pitagora, pp. 33-38.
- Gerofsky, S. (1996). "A linguistic and narrative view of word problems in mathematics education". *For The Learning of Mathematics*, 16 (2), pp. 36-45.
- GRADIT (2007). *Grande dizionario italiano dell'uso*. Diretto da T. De Mauro. Torino: UTET (2a edizione).
- Ježek, E. (2011). *Lessico. Classi di parole, strutture, combinazioni*. Bologna: il Mulino.
- Lombardi Vallauri, E. (2012). *Parlare l'italiano. Come usare meglio la nostra lingua*. Bologna: il Mulino.
- Sowder, L. (1989). Affect in the Solution of Story Problems. In D. McLeod & V. Adams (eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving. A New Perspective*. New York: Springer Verlag.
- Zan, R. (2007). La comprensione del problema scolastico da parte degli allievi: alcune riflessioni. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, vol. 30, A-B, n.6, pp. 741- 762.
- Zan, R. (2012). La dimensione narrativa di un problema: il modello C&D per l'analisi e la (ri)formulazione del testo. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*. I parte: 35 A, 2, pp. 107-126; II parte: 35 A, 5, pp. 437-467.