

Lingua Naturale e Pensiero Algebrico: *Una riflessione sulla dispersione scolastica nei professionali*

Vita Messina

Da anni si parla di dispersione scolastica e da altrettanti anni, molti sono stati gli interventi tesi a studiare tale fenomeno per proporre azioni atte a ridurlo.

Una esperienza in tal senso è stata condotta nell'a.s. 1994/95 presso l'Istituto professionale di Stato per il commercio e i servizi sociali G. Salvemini di Palermo.

Alla domanda:

“Cosa induce i ragazzi, soprattutto di età compresa tra i 14 e i 16 anni, ad abbandonare gli studi?”, sono seguite diverse ipotesi di risposta:

- problemi socio-economici;
- problemi affettivo-motivazionali;
- metodo di studio non proficuo;
- “carenza di base”.

Espressione, quest'ultima, che sta ad indicare: scarsità di conoscenze, povertà lessicale, carenza di abilità linguistico-espressive e logico-matematiche.

L'ordine con cui sono elencati i motivi che portano all'insuccesso scolastico e spesso inducono all'abbandono non indicano una gerarchia di importanza tra gli stessi ed è proprio sull'ultima ipotesi di risposta citata, che si è articolato il lavoro, puntando sull'analisi disciplinare per poter intervenire sulle abilità cognitive. Pertanto l'obiettivo principale è stato quello di comprendere quali meccanismi permettono di gestire il passaggio dal linguaggio naturale al linguaggio formalizzato dell'algebra e viceversa, tenuto conto che lo studio dell'algebra non può essere vissuto come un momento della vita scolastica, ma quanto acquisito deve diventare un sapere permanente da gestire e contestualizzare ogni volta ve ne sia la necessità.

1.0 IPOTESI DI LAVORO

L'ipotesi di lavoro parte quindi dalla considerazione che se l'algebra è un linguaggio interpretabile attraverso i segni (semiotica) allora ha significato comprendere la relazione linguaggio naturale \leftrightarrow linguaggio algebrico.

Pertanto tale relazione viene declinata in due punti fondamentali:

- a) cosa significa possedere il pensiero algebrico;
- b) cosa significa possedere la lingua italiana.

(in riferimento alla fascia di età compresa tra i 14 e i 16 anni)

E ancora più in dettaglio analizzare la capacità:

- di saper leggere i “simboli grafici” dell'algebra;
- di saper leggere logicamente una scrittura algebrica;
- di saper decodificare e interpretare il linguaggio algebrico anche in altri contesti.

2.0 STRUMENTI E METODOLOGIE

Per indagare su tali aspetti si sono ipotizzati due momenti:

- porre all'attenzione di un gruppo di alunni un questionario. In totale i soggetti erano 50: 30 di classe terza frequentanti due classi a diverso indirizzo (grafico pubblicitario e servizi turistici); 20 di classe prima. Tale scelta è stata dettata al fine di verificare la diversa capacità di verbalizzazione tra chi è in classe prima, e chi ha completato il biennio
- interviste individuali con due alunni di classe prima e due di classe terza scelti in base ai risultati del questionario.

Ritornando al primo punto si è effettuata l'analisi a priori del questionario sia per poter valutare in maniera oggettiva le prove (dove sono previsti quesiti a scelta aperta), sia per la conoscenza dei contenuti disciplinari in quanto afferenti alle strategie risolutive degli alunni al singolo quesito. Pertanto la tabulazione delle possibili risposte riporta la descrizione degli eventi, e l'indice numerico 1 oppure 0 per ognuno di essi ne indica il verificarsi o il non verificarsi.

Invece per il secondo punto si è cercato di stabilire criteri per una maggiore oggettività e significatività dei colloqui.

Per ridurre l'emotività che poteva influire negativamente sull'esito della prova, si è fatto presente che l'intervista era un seguito naturale del questionario e non dava luogo a valutazione per il rendimento scolastico.

Durante l'intervista erano presenti due docenti: un intervistatore e un osservatore.

Il primo poneva i quesiti e guidava l'intervista; il secondo annotava i tempi di risposta e quanto riteneva opportuno segnalare. L'intervista è stata registrata e trascritta.

Le sue linee generali sono state:

- dare del tempo per leggere i quesiti;
- scegliere con quale quesito iniziare;
- in caso di difficoltà sollecitare il ragazzo nel modo più asettico possibile.

Il questionario sondava tre aspetti:

- dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico
- verbalizzazione di insiemi, relazioni e di espressioni algebriche
- dal linguaggio algebrico al linguaggio al linguaggio naturale.

2.1 ANALISI QUANTITATIVA DEL QUESTIONARIO

Per il primo punto, in media, l'80% degli studenti ha risposto, e sempre in media il 45% ha dato una risposta corretta. In ogni caso, poco più del 70% esibisce procedimenti espressi generalmente in linguaggio naturale o per tentativi ed errori. Solo in un quesito il 6% formalizza il procedimento.

Per il secondo punto sono risultate piuttosto differenti le percentuali a secondo dei quesiti, da non consentire di parlare di media in modo significativo.

Nella prima domanda era necessario associare formule e figure (le formule, tutte equivalenti, esprimevano l'area del trapezio; le figure traducevano "geometricamente" la formula); le percentuali di risposte basse (30%) risultano suddivise nel seguente modo: correttamente prima correlazione 14%; correttamente seconda correlazione 10%; correttamente terza correlazione 16%. La domanda prevedeva una parte in cui lo studente doveva inserire lui un'associazione. A ciò nessuno risponde. Nella seconda domanda le percentuali di risposta sono certamente maggiori anche se si discostano di poco dal 50% le risposte corrette. (Si sottolinea che nella formulazione della domanda si fa "più uso" del linguaggio naturale).

Per il terzo punto le percentuali di risposta sono state nettamente basse (al disotto del 10%); tutte risposte non corrette tranne in un quesito per il quale si è raggiunto un 2% di risposte esatte.

2.2 ANALISI QUALITATIVA DEL QUESTIONARIO

Quali considerazioni allora?

Per quanto concerne il primo punto poiché la quasi totalità (80% in media) affronta quesiti ad esso attinenti si possono fare le seguenti riflessioni:

- essendo i primi quesiti elencati, nell'alunno non si innesca il meccanismo di preoccupazione del tempo;
- essendo espressi in linguaggio naturale sono più vicini al mondo del comprendere dell'alunno;
- poiché esprimono giochi in cui l'alunno può ritrovarsi protagonista (indovinare l'età di una persona del gruppo ecc...) è emotivamente più coinvolto e quindi più "disponibile" a trovare soluzioni.

Inoltre si è osservato che qualora sia presente un procedimento risolutivo questo è di tipo aritmetico legato ad una situazione ben precisa, rigida e non formalizzata in linguaggio algebrico che ne permetterebbe la spendibilità in altri contesti.

Per il secondo punto hanno risposto in maniera numerica consistente alunni di classe prima sfruttando l'esperienza recente della scuola media di primo grado. Gli alunni delle classi terze, trovandosi di fronte alla rappresentazione di figure geometriche, non si sono identificati in un'esperienza recente affermando, in alcuni casi, di non aver studiato geometria. È evidente che, contrariamente alle aspettative dei docenti, l'abbinamento formule-proposizioni ha creato non poche difficoltà anche quando tale abbinamento è stato proposto nell'interpretazione standard; caso in cui, la risposta sarebbe potuta scaturire da un processo meccanico e stereotipo e non frutto di un ragionamento. L'alunno invece ha cercato di realizzare un abbinamento (giusto o errato) partendo da considerazioni sulle operazioni e sui simboli presenti nella formula. Inoltre alle lettere non è stata associata alcuna figura geometrica (significato fisico).

Infine il terzo punto, né gli alunni di classe prima né gli alunni di classe terza servizi turistici rispondono. Rispondono in maniera parziale e quasi sempre in maniera non corretta alcuni discenti di terza grafica, e in particolare si evidenzia una certa capacità di gestione del calcolo, ma non avviene il passaggio dal linguaggio algebrico al linguaggio naturale. Da ciò segue che la gestione dell'informazione si ha soltanto se questa è contestualizzata; manca la generalizzazione che deve prescindere dal reale.

2.3 LE INTERVISTE

Quali riflessioni sulle interviste?

Ancora una volta, i quesiti dell'intervista, tre in tutto, mettono in rilievo che ciò che "si impara" in una disciplina rimane circoscritto in essa e non viene utilizzato in altri ambiti.

E ancora, uno dei quesiti dell'intervista suscita una maggiore attenzione da parte degli intervistati perché spendibile come gioco nel gruppo di compagni o amici.

Carente la capacità di verbalizzazione nei soggetti intervistati.

3.0 LE ATTIVITA? DI RECUPERO

Appare evidente che il docente non solo deve conoscere i concetti organizzatori della propria disciplina, ma anche quelli delle altre discipline per concorrere tutti alla trasformazione del sapere in conoscenza. (Esempio utilizzare il disegno per trasformare grandezze nelle loro metà, o doppio ecc...)

Si aprono pertanto degli interrogativi.

- Quale significato dare al recupero?
 - trasformare conoscenza in sapere in modo da poter spendere le strutture peculiari della disciplina in ambiti diversi da quelli studiati;
 - gestione dei mezzi espressivi in quanto indispensabili per la verbalizzazione e per il passaggio dal linguaggio naturale al linguaggio formalizzato e viceversa.
- Di che cosa tener conto?
 - delle esperienze maturate;
 - delle strategie utilizzate dagli alunni per risolvere i quesiti;
 - della "letteratura" sulla ricerca didattica.

Pertanto il momento centrale dell'attività di recupero non può che essere la
"SITUAZIONE PROBLEMA"

per promuovere il pensiero:

- proporzionale;
- di generalizzazione;
- di astrazione ecc...

Si sono prodotte pertanto tipologie di "situazioni problema" che rispondessero ai requisiti sopra indicati.

4.0 CONCLUSIONI

Il denominatore comune di tutta l'esperienza è che le conoscenze acquisite restano rigide nel proprio ambito disciplinare e non favoriscono la formazione di strategie di pensiero. Molto spesso tali conoscenze permangono nella mente dell'alunno per l'arco di tempo in cui vengono utilizzate in classe e, non solo ogni disciplina diventa un mondo a sé stante, ma anche nell'ambito della matematica esistono mondi che non vengono messi in correlazione.

E allora i due soggetti protagonisti dell'insegnamento-apprendimento devono:

il docente

tenuto conto dei concetti organizzatori della propria disciplina, trovare relazioni nelle altre.

il discente

- imparare a contestualizzare;
- imparare a formalizzare per generalizzare;
- usare in ambiti diversi le conoscenze.

Tutto ciò per:

- rinforzare l'apprendimento
- costruire strumenti di indagine flessibili e trasferibili.

Ancora una riflessione: mettendo in relazione l'esperienza fatta e quella maturata in classe, in anni di insegnamento, si può affermare che l'alunno, al di là delle difficoltà che può incontrare, ritiene "logico" il passaggio lingua naturale - lingua straniera e viceversa. Ciò perché tale capacità:

- gli consente di mettersi in relazione con soggetti di altre nazionalità;
- può facilitargli il viaggiare;
- gli consente di sentirsi cittadino del Mondo.

Imparare ad esprimersi in altra lingua, sia in forma verbale che scritta, non obbliga a sconfinare necessariamente in altri ambiti disciplinari. Non c'è dubbio però che le esperienze maturate in altre materie (es.: geografia) alimentano il processo di apprendimento lingua straniera → altra disciplina → lingua straniera.

Perché allora il passaggio linguaggio naturale – linguaggio algebrico e viceversa non è così "evidentemente logico"?

La disponibilità in altri ambiti disciplinari diventa così fortemente pregnante da condizionarne l'apprendimento?

È essa sufficiente affinché si inneschi il meccanismo di passaggio tra i due linguaggi?

Certamente, come già detto, trovare relazioni in altri ambiti disciplinari è necessario per l'apprendimento, ma rimane una questione aperta l'interrogativo se ciò è sufficiente.

5.0 QUESTIONARIO

L'allegato1, di seguito riportato, è il questionario che è stato fatto compilare ai 50 alunni soggetti del sondaggio. Di tale questionario è stata effettuata un'analisi a-priori quale strumento di investigazione di duplice funzione:

- di tipo valutativo sui comportamenti degli allievi;
- di tipo disciplinare relativamente ai contenuti.

Tale analisi a-priori ha lo scopo di classificare le possibili strategie risolutive ipotizzabili sia sulla base della "cultura istituzionale del momento" sia in relazione alle ipotesi di lavoro formulate.

ALLEGATO1

NOME.....COGNOME.....

CLASSE.....SEZ.....

QUESITO1

Dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico:

a) Dopo aver letto quanto segue:

“Il professore Algebrini ha sempre tenuta nascosta la propria età ai nipotini, ma un giorno in cui sono tutti riuniti per festeggiare il suo compleanno, gli scappa detto <<Se all’anno in cui sono nato aggiungete l’anno attuale, poi sottraete quello del mio decimo compleanno e da tale risultato sottraete infine quello del mio cinquantesimo compleanno, il risultato è dieci!>>.

Quanti anni ha il professore?

Risolvi e motiva.

b) Risolvi il seguente problema aggiungendo, se lo ritieni opportuno, uno o più dati:

“Luca e Ugo giocano a tombola utilizzando i propri risparmi, se Luca vincesse il triplo della somma posseduta e Ugo il doppio della propria avrebbero per la fine del gioco complessivamente £14.600. Determina quale somma possiede all’inizio del gioco ognuno dei due amici”.

In ogni caso motiva il procedimento adatto.

QUESITO2

Verbalizzazione di insiemi, di relazioni e di espressioni algebriche.

a) La relazione di uguaglianza: $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$

rappresenta la formula per calcolare l’area del trapezio.

Tra le possibili formule equivalenti ricordiamo le seguenti:

Formula1: $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$ Formula2: $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2 \cdot 2}$

Formula3: $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$ Formula4: $A = (B+b) \cdot \frac{h}{2}$

Adesso osserva le seguenti figure:

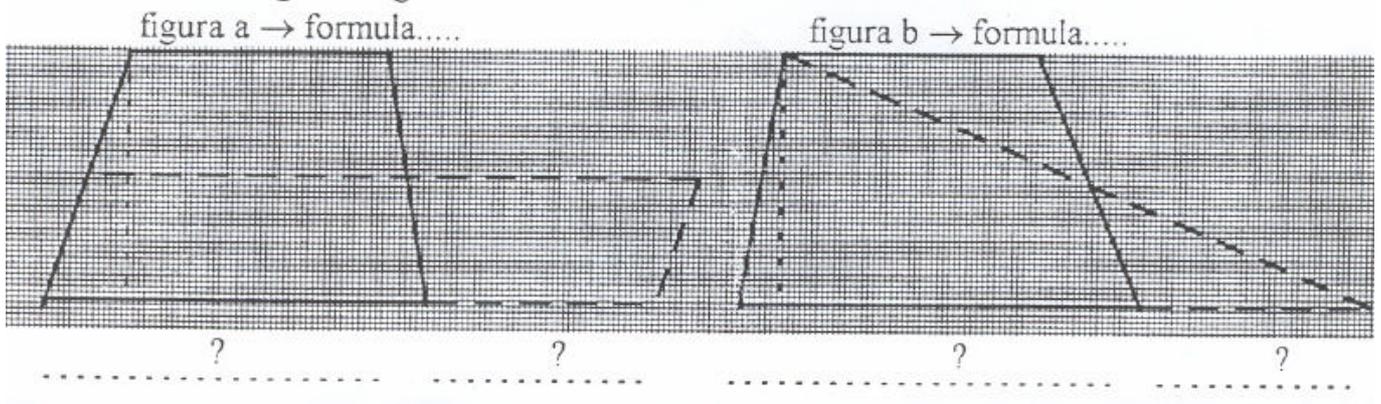
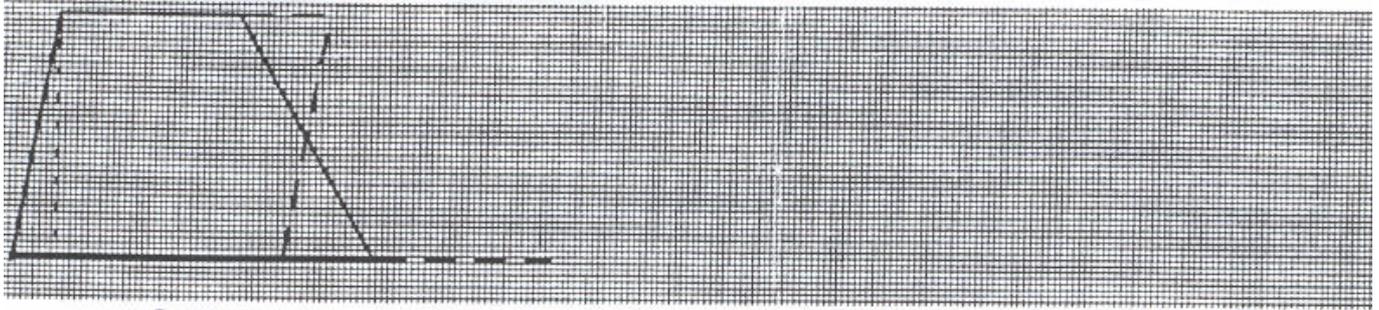


figura c → formula.....



Associa alle figure date la relativa formula, scelta tra quelle sopra indicate, che ne giustifichi l'interpretazione algebrica.

Inserisci al posto dei “?” la lettera che esprime il segmento indicato.

b) Leggi le seguenti proposizioni che esprimono a parole le formule precedentemente indicate:

- 1- L'area del trapezio è uguale alla somma della semi basi per l'altezza.
- 2- L'area del trapezio è uguale alla semisomma delle basi per l'altezza.
- 3- L'area del trapezio è uguale alla somma delle basi per l'altezza, diviso due.
- 4- L'area del trapezio è uguale alla somma delle basi per la semialtezza

Associa ora, ad ognuna delle formule precedentemente elencate, una delle proposizioni date.

Form. 1 → proposizione.....

Form. 2 → proposizione.....

Form. 3 → proposizione.....

Form. 4 → proposizione.....

QUESITO3

Dal linguaggio algebrico al linguaggio naturale

- a) Inventa una delle possibili situazioni “problema” che possa risolversi utilizzando la seguente relazione d'uguaglianza:

$$3000x + 7000y = 23000$$

Commenta il procedimento seguito.

- b) Inventa una delle possibili situazioni “problema” che possa risolversi utilizzando la seguente relazione d'uguaglianza:

$$2000x + 500 = 4500y$$

Commenta il procedimento seguito.

- c) inventa una delle possibili situazioni “problema” che possa risolversi utilizzando la seguente relazione d'uguaglianza:

$$2x * x y = 36$$

Commenta il procedimento seguito.

- d) Inventa una delle possibili situazioni “problema” che possa risolversi utilizzando la seguente relazione d'uguaglianza:

$$1000x + 1500 = 8500$$

Commenta il procedimento seguito.

- e) Inventa una delle possibili situazioni “problema” che possa risolversi utilizzando la seguente relazione d'uguaglianza:

$$3(x + 1) - x = 13$$

Commenta il procedimento seguito.

6.0 QUESITI INTERVISTE

Per quanto riguarda le interviste individuali i quesiti proposti sono stati tre, e precisamente:

- Due piccole confezioni di frutta costano rispettivamente 2.300 e 2.500 lire. La prima è costituita da due grappoli d'uva e da una pera. La seconda da due pere e da un grappolo d'uva. I grappoli d'uva hanno lo stesso costo. Anche le pere hanno lo stesso costo, ma diverso da quello dell'uva. Quanto costa un grappolo d'uva? Quanto costa una pera?
- Scrivi l'area del rombo. Scrivi le formule sotto forma algebrica differente ma equivalente e giustifica le differenze concettuali.
- Silvio afferma di potere indovinare a certe condizioni qualsiasi numero pensato da un altro. Ad un compagno scettico Silvio dice: <<penso un numero, moltiplicalo per dieci, dividi il numero così trovato prima per due e poi per cinque, comunicami infine il risultato>>.

Questo gioco funziona secondo te, sempre?

Quali operazioni fa eventualmente Silvio per scoprire il numero pensato?

Sapresti dare comunque una spiegazione generale?

Dalle interviste è emerso ancora una volta che ciò che viene acquisito in una disciplina non viene poi utilizzato in altri ambiti. Pertanto, il docente, come già detto prima, deve conoscere i nodi concettuali non solo della propria disciplina ma anche quelli di tutte le altre che, in egual misura, concorrono alla formazione dell'alunno in modo da utilizzare situazioni e problematiche affrontate in altri contesti.

Esempio, per quanto concerne il grafico pubblicitario, si può utilizzare il disegno grafico per sviluppare la capacità di osservazione e il disegno professionale per abituare gli alunni a trasformare grandezze nella metà, doppio etc..

E' importante approfondire il pensiero proporzionale in modo da evitare che gli alunni mettano in moto logiche additive invece di quelle moltiplicative.

7.0 ATTIVITA' DI RECUPERO

Per l'attività di recupero si è definita una strategia di intervento che tenesse conto:

- Degli stimoli e delle esperienze maturati durante l'attuazione del progetto;
- Delle strategie attivate dagli alunni nel risolvere i quesiti;
- Dai suggerimenti emersi dalla ricerca didattica.

Si è convenuto assumere come momento portante della attività di recupero (e di approfondimento) la "situazione problema".

Il gruppo di lavoro ha così prodotto una tipologia di "situazioni problema" che rispondessero ai requisiti sopra indicati.

Se ne riportano alcuni:

1) Numeri pari e dispari:

Aldo possiede un numero dispari di quaderni, sua sorella Maria ne possiede due in più:

a)il numero dei quaderni di Maria è pari o dispari [P] [D]

b)il numero dei quaderni di Aldo e di Maria è pari o dispari [P] [D]

Aldo e Maria decidono di mettere assieme i loro quaderni:

c)E' possibile suddividere in maniera esatta il totale dei quaderni ottenuti, ai loro quattro cuginetti? [SI] [NO]

Prova a generalizzare il procedimento da te seguito.

2) Un gioco di carte.

All'inizio di un gioco di carte di otto partite Michele possiede £10.000. Vince la prima partita, ne perde poi cinque di seguito, infine vince le ultime due. Quanto possiede alla fine se in ogni partita può vincere o perdere £3.000?

.....

Riferimenti Bibliografici

F.Arzarello, L.Bazzini, G.Chiappini, L'algebra come strumento di pensiero (Analisi teorica e considerazioni didattiche). Quaderno 6 1994.

F.Arzarello, L'apprendistato al senso dei simboli in algebra. Settembre- ottobre 1994.