

LINGUAGGIO NATURALE, LINGUAGGIO MATEMATICO

Miryam Benvenuto
Liceo Classico "V. Lanza" - Foggia

Una programmazione seria dovrebbe consistere in un lavoro attivo di progettazione che, basandosi sulla specificità culturale e formativa di ciascuna disciplina in quanto particolare forma di conoscenza ed esperienza, consideri la definizione degli obiettivi, la consapevolezza dei metodi di insegnamento/apprendimento, la considerazione dell'allievo nelle sue preliminari abilità, conoscenze e motivazioni, in una progettazione che coinvolga tutte le discipline, per poi andare a definire, nell'ambito di ogni singola disciplina, una scelta di contenuti ed una selezione di materiali e strumenti adeguati.

In questo contesto, la **interdisciplinarietà** non è più una moda, ma diventa una reale esigenza, intesa non solo come sviluppo parallelo di contenuti nei vari ambiti disciplinari, ma come reale confronto fra docenti di diverse discipline sui **metodi** e sul **linguaggio**.

Soffermiamoci appunto sul linguaggio. A volte, diamo per scontato il significato di alcune parole, per noi abbastanza ovvie, non altrettanto, però, per gli studenti. Di qui la necessità di "unificarsi", in qualche modo, sul linguaggio e di partire da quelle che sono le conoscenze pregresse dell'alunno.

Consideriamo, per esempio, il linguaggio delle espressioni. Gli studenti che arrivano dalla scuola media sono spesso molto abili nel risolvere le espressioni con le frazioni, ma, altrettanto spesso, non hanno idea del concetto di frazione e non sanno usare le calcolatrici, soprattutto perché hanno una scarsa dimestichezza con i numeri decimali. Come si giustifica allora la precedente abilità? Il più delle volte non è altro che la consuetudine a ripetere un meccanismo di calcolo: basta introdurre dei numeri decimali, dare un risultato anomalo, perché lo studente cada in crisi.

Proprio partendo dalle espressioni, dopo aver recuperato il concetto di frazione, si può iniziare a parlare di sintassi di una espressione e di come il mancato rispetto di questa sintassi porti ad un cattivo uso della calcolatrice.

La risoluzione di una scheda del tipo seguente:

SCHEDA: OPERATORI PER IL CALCOLO

Strumenti: libro di matematica [1]

Rivedere: operatori per il calcolo; schemi di operatori per espressioni.

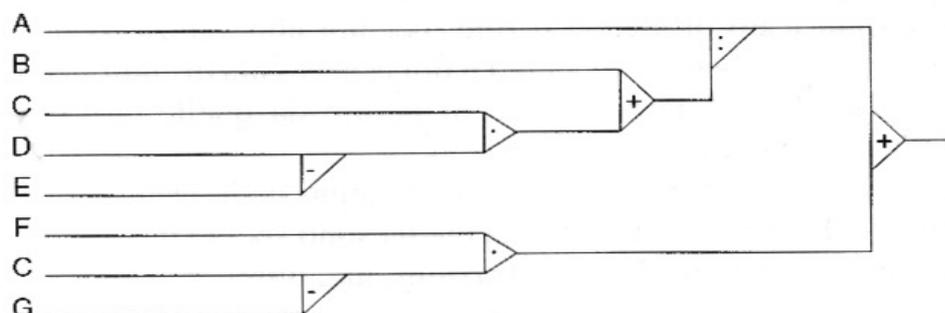
Esercizi tipo:

1) Disegna lo schema di operatori della seguente espressione:

$$9: (6 + 3(4 - 2)) + 1 (3 - 1 / 5)$$

2) Sostituisci i numeri precedenti con dei numeri a piacere, ripetendo lo stesso numero quando necessario (cfr. il 3 dell'espressione precedente). Qual è lo schema di operatori corrispondente?

3) Con ragionamento analogo, sostituisci i numeri con delle lettere. Qual è lo schema di operatori?



conduce inevitabilmente alla considerazione che la struttura di una espressione non dipende dai particolari numeri o lettere presenti, ma dagli operatori e dalle parentesi.

Questa però, non è solo una peculiarità della matematica, come emerge dalla seguente:

**SCHEMA DI VERIFICA INTERDISCIPLINARE: COSÌ È...
SE VI PARE (1).**

Di ogni frase che segue, si possono dare due interpretazioni.
Costruisci l'albero di generazione per ognuna delle interpretazioni date.

ITALIANO: inserisci per ogni frase una diversa punteggiatura, in modo da avere due significati diversi.

- a) Non faccio nulla per guadagnare vivo alla giornata.
- b) Paolo non torna più domani tornerà Andrea

LATINO

- a) Vir sapiens arbitratur minime utilem futurarum rerum scientiam (2).
- b) Ferunt olim immanes beluas in hac regione fuisse (3).

GRECO

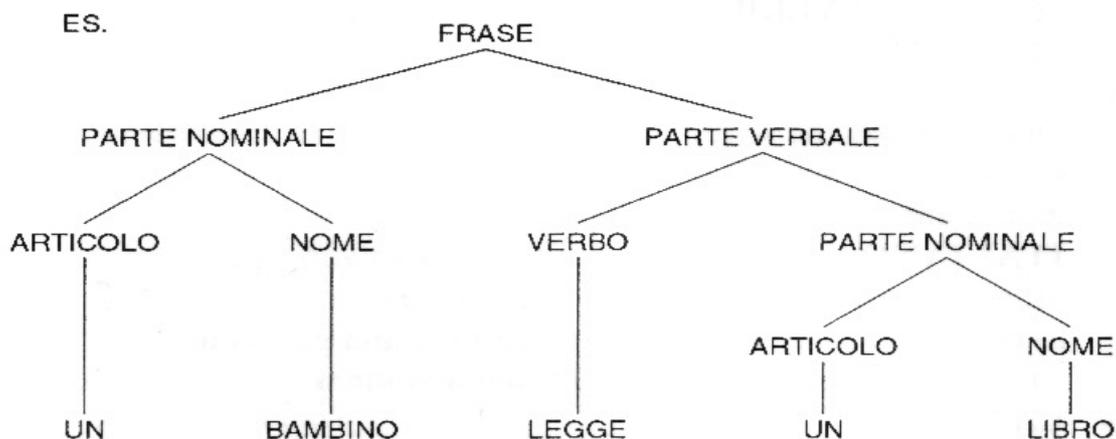
- a) Ἡ γλῶσσα πολλῶν χαχῶν αἰτία ἐδέν.
- b) Νόμιξε τοὺς ἀδελφοὺς τοὺς ἀληθινοὺς φίλους

MATEMATICA: inserisci per ogni frase delle parentesi tonde, in modo da avere due espressioni sintatticamente corrette.

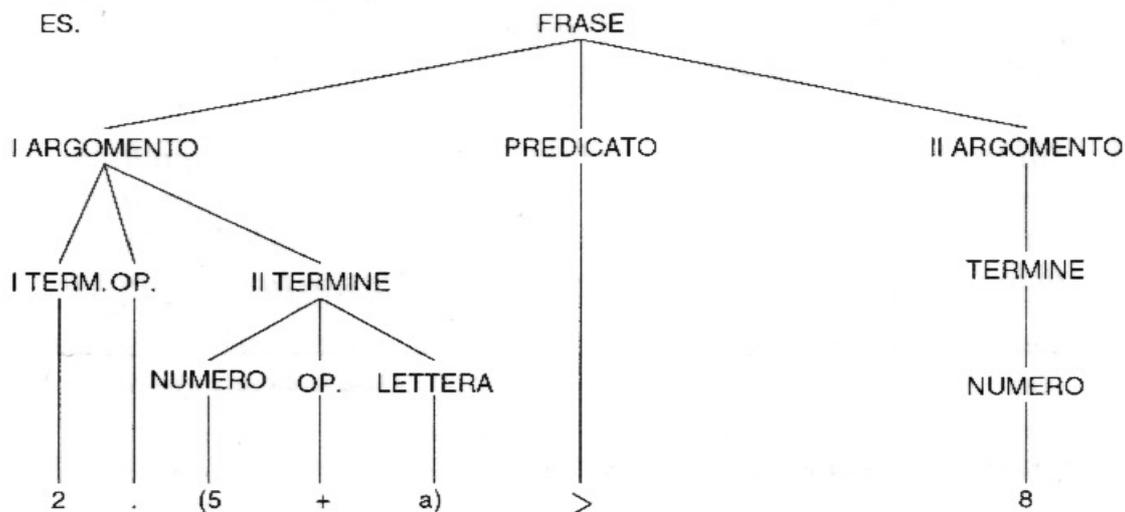
- a) $3 + 14 \times 2 - 14 + 5 - 25 - 1 + 4 \times 2$
- b) $5 \times 3 + 8 - 6 \times 2 + 7 + 4 \times 2$

Sai trovare delle analogie tra l'ambiguità in italiano e quella in matematica? e fra il latino e il greco? Quali sono, secondo te, i rimedi per evitare le ambiguità? Sarebbe possibile l'ambiguità in un linguaggio di programmazione? Motiva la tua risposta

Se si considera, infatti, un albero di generazione per ogni frase, si può notare che l'albero è diverso in corrispondenza di ogni traduzione:



La stessa cosa succede per gli alberi di generazione di "frasi matematiche":



È giusto, quindi, parlare di grammatica e di sintassi anche per il linguaggio matematico:

SCHEDA: GRAMMATICHE E LINGUAGGI

Strumenti: libro di matematica.

Rivedere: grammatiche e linguaggi; grammatiche e diagrammi sintattici.

Esercizio tipo. Analizza le frasi [2]:

"I pirotti carulizzano elasticamente"

" $X \wp Y$ e $Y \wp Z$. Dunque $X \wp Z$ "

Sono corrette dal punto di vista grammaticale? E dal punto di vista sintattico? Se no, prova a sostituire le stringhe e gli operatori usati in modo da avere più informazioni. Fai il diagramma sintattico delle due frasi da te create. (6)

Nella scheda che segue, invece, emerge il problema dell'apprendimento di un altro linguaggio con cui i ragazzi si devono cimentare all'inizio del biennio: un linguaggio di programmazione, dove l'uso di una corretta sintassi diventa requisito indispensabile per la fattibilità di un programma anche semplicissimo.

SCHEDA: MODELLI DI RAGIONAMENTO

Strumenti: libri di matematica ed informatica; computer

Rivedere: proposizioni, condizioni e selezione binaria, implicazione.

Esercizi tipo.

1. le proposizioni da te create nella scheda precedente sono vere o false? Commenta la risposta.
2. trasforma la seconda proposizione della scheda precedente in un'altra "sicuramente" vera, dove X,Y e Z sono variabili intere. Costruisci i relativi diagramma di flusso, diagramma sintattico e programma in turbo pascal, se possibile (7).
3. verifica al computer il precedente programma, correggendo gli eventuali errori sintattici e logici.

Il passaggio alla logica degli enunciati e, quindi, alla verità o falsità di una proposizione, indica che non ci si ferma più solo alla "struttura" di una frase, ma si comincia ad analizzare il "contenuto", oltre che il "contenitore". Del resto, già nella risoluzione della scheda interdisciplinare, in particolare per le traduzioni delle frasi in latino e in greco, è emersa l'importanza del contesto in cui la frase è inserita. Tutti sappiamo come, spesso, una frase, estrapolata dal discorso, può assumere un altro significato.

E per la matematica?

Il problema:

Se tre volte quindici fa cinquantuno, allora quante volte fa sei volte sedici?

non può essere risolto se prima non si specifica la base numerica in cui si opera.

Per trovare la base, si può procedere così:

$15_x = 1x^1 + 5x^0 = x + 5$; $3_x = 3x^0 = 3$; $51_x = 5x + 1x^0 = 5x + 1$;
per cui risolvendo l'equazione $3(x + 5) = 5x + 1$, si ha $x = 7$.

13 moltiplicato 6, in base 7, dà come risultato 114_7 .

Se, però, ci si riferisce alla logica degli enunciati, si può restare in base 10 e considerare solo la struttura logica della frase, del tipo: "Se X, allora Y".

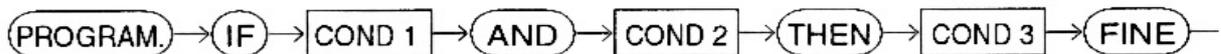
Una simile frase è vera quando X è falsa comunque sia Y (vera o falsa) (8). Per cui, la risposta esatta al quesito posto dal problema può essere "un numero qualsiasi".

La ricerca della soluzione del problema precedente è un semplice esempio di come, anche in matematica, sia necessario chiarire in quale "contesto" si opera.

In questo lavoro, che rappresenta solo l'inizio di un itinerario didattico sperimentale del biennio e qui sintetizzato tramite alcune schede di verifica, la matematica non è vista come astruso esercizio mentale, ma al pari di altre discipline, concorre ad una maggiore comprensione di parole quali **grammatica**, **sintassi**, **semantica** ed acquista dignità culturale nel momento in cui assume proprie grammatiche, proprie sintassi, proprie semantiche.

NOTE

- (1) elaborata insieme alla prof.ssa Carla Mimmo, docente di lettere al ginnasio
- (2) Traduzioni:
- a1. L'uomo saggio crede che non è affatto utile la conoscenza delle cose future.
- a2. L'uomo saggio non crede affatto che è utile la conoscenza delle cose future.
- (3) Traduzioni:
- b1. Dicono che una volta in questa regione c'erano grandissime belve.
- b2. Dicono in questa regione che c'erano grandissime belve
- (4) Traduzioni:
- a1. La lingua è causa di molti mali.
- a2. La lingua di molti è causa di mali.
- (5) Traduzioni
- b1. Considera fratelli gli amici sinceri.
- b2. Considera i fratelli sinceri amici.
- (6) Nel caso che PIROTTI è un sostantivo maschile plurale, CARULIZZANO è voce del verbo CARULIZZARE, ELATICAMENTE è un avverbio, la frase è corretta sia da un punto di vista grammaticale che sintattico. Così, invece, è soprattutto sintatticamente inesistente.
- (7) Esempi: "Le volpi corrono velocemente", " $X \supset Y$ e $Y \supset Z$. Dunque $X \supset Z$ ".



- (8) "ex falso quodlibet". Dal falso può discendere qualsiasi cosa si voglia, dicevano i logici medioevali.

BIBLIOGRAFIA

- [1] W. MARASCHINI, M. PALMA, Matematica di base 1, Paravia, Torino, 1987.
- [2] G. MELZI, Perché la matematica, Ed. La Scuola, Brescia, 1978.