

LEZIONE DEL 4/2/2002

GRUPPO: ALESSIO, GIANLUCA, STEFANO 

I ragazzi leggono separatamente la consegna.

STE: “ E’ facile! In 3 giorni quante ore ci sono... $24 \cdot 3$ che fa 72, diviso 8.”

GIAN ripete lentamente il ragionamento per cercare di capire: “ Allora devi fare $24:8$, per sapere quante ne prende in un giorno, e poi moltiplicare per 3.”

Ecco un evidente utilizzo della funzione di chiarimento e 2 esempi diversi di manifestazione della funzione programmatrice del linguaggio. In GIAN il corso delle parole è indiscutibilmente l’ espressione dell’ evoluzione del pensiero.

STE: “ E’ lo stesso che ho fatto io sopra.”

STE sta inconsciamente sfruttando la proprietà associativa della moltiplicazione: siamo di fronte alla presenza di un teorema in atto, secondo la definizione di Vergnaud.

ALE: “ Perché bisogna fare $24 \cdot 3 : 8$?”

STE gli rilegge la domanda: “ 3 sono i giorni, 24 sono le ore...”

GIAN: “ Ogni 8 ore, la prende ogni 8 ore in un giorno, quindi $24:8$, fa 3, quindi in un giorno la prende 3 volte, 3^3 , quanti giorni? 3, $3 \cdot 3$, fa 9, prende 9 pastiglie in 3 giorni.”

STE: “ 9 coppie di pastiglie in 3 giorni, perché le prende a coppie.”

GIAN: “ Prende 18 pastiglie in 3 giorni, quindi quanti mg ? $220 \cdot 18$, fa 3960.”

ALE prova ad obiettare al ragionamento: forse servono dei calcoli in più per giungere alla soluzione: “ Così è troppo facile.” Invece i compagni ritengono che sia corretto concludere calcolando il 60% di 3960.

Si apre quindi il problema dell’interpretazione del termine filtrare.

STE: “ Il primo lo filtra dopo 8 ore, nel momento che prende le altre 2 pastiglie.”

ALE: “ Sì. Quando lo prende ne perde il 60%, quindi ne rimane il 40.”

STE: “ Filtrare, prendere...”

Chiamano il professore per sapere il giusto significato del termine.

Anche nell’ esperienza odierna la padronanza della terminologia è un elemento centrale, senza non si è in grado di giungere alla corretta situazione problematica. In questo caso, nonostante l’ intervento del professore, il problema resterà aperto per la maggior parte dell’ esercitazione, strettamente connesso alla mancanza di situazioni di riferimento adeguate per il contesto in questione: “ filtrare”.

PROF: “ Quello che filtra è quello che espelle.”

ALE: “ Allora il 40% della pastiglia rimane nel corpo.”

ALE e STE vorrebbero subito calcolare la percentuale di farmaco che permane nell’ organismo dopo 3 giorni, ma GIAN suggerisce prima di calcolare la dose di anti-infiammatori assunta dopo 4 e dopo 10 giorni.

Il comportamento del gruppo è il medesimo di quello riscontrato durante l’ esperienza relativa alla scheda in cui compariva il problema sugli alberi. In particolare, in quell’ episodio, si era data poca importanza all’ esercizio, considerandolo molto semplice. Lo schema risolutivo seguito era lo stesso di quello seguito qui. Ciò fa pensare che i ragazzi non siano riusciti, dopo la lezione di bilancio tenuta dall’ insegnante sull’ argomento, ad avanzare in zona di sviluppo prossimale e ad impadronirsi di situazioni di problematiche come questa.

STE non è d' accordo occorre tener conto del 60% che viene filtrato: " Ogni volta ne rimane solo il 40, se no è troppo facile."

STE: " 1584 mg in 3 giorni."

GIAN: " Proviamo a vedere in 4 giorni: 24 pastiglie, $24 \cdot 4 \dots 5280$."

Anche STE trova lo stesso risultato, ma come in precedenza le strategie risolutive dei 2 ragazzi sono differenti, ciò produce nuovamente una discussione. In conclusione, pur non capendone il motivo, convengono che è indifferente procedere in un modo o nell' altro e di inserire entrambe le soluzioni nel resoconto.

L' evolversi dell' esperienza avvalora l' ipotesi precedentemente formulata, secondo cui la proprietà associativa della moltiplicazione per i ragazzi è solo un teorema in atto.

Proseguono con i calcoli ed ottengono che dopo 10 giorni il farmaco rimanente nell'organismo sarà pari 5280 mg.

Mentre GIAN scrive i risultati ottenuti ALE e STE continuano a leggere la consegna.

ALE: " Sta aumentando, quindi, la quantità di medicinale nel corpo della ragazza?"

STE: " Se il suo rene filtra sempre il 60%, deve rimanere costante."

GIAN: " No, non può, perché ne continua ad assumere e ne espelle sempre la stessa quantità, quindi è sempre di più."

STE. " Già, ma l'aumento è costante, ogni giorno è di 1620."

Manifestazione della funzione programmatrice del linguaggio ed esempio di interazione sociale: grazie all' intervento di GIAN, STE riesce a correggere la sua ipotesi.

GIAN: " Ah, la differenza è 1620, l'avete trovata? Falla."

Intervento della funzione di controllo, nel quale si sfrutta come supporto l' utilizzo della calcolatrice. Lo strumento, per il momento, non riveste alcun ruolo particolare, non riesce a favorire la socializzazione, è usato esclusivamente per effettuare i calcoli.

ALE: " Ah, dobbiamo poi completare la tabella."

La presenza nel testo del suggerimento, che, proponendo la tabella, rappresenta una chiara azione in zona di sviluppo prossimale, non viene colta, (la tabella è una rappresentazione del concetto di funzione e dovrebbe ricondurre a tale campo concettuale ed alle relative situazioni di riferimento). Si ritiene infatti che il completamento dello schema sia un' ulteriore richiesta.

Il gruppo, come nell' osservazione precedente, non riesce a lavorare coeso, i ragazzi sono distratti, svogliati e, forse per la rivalità scolastica che li divide, tendono a lavorare separatamente.

GIAN: " E' solo un esercizio?"

ALE: " Sì, ma è lungo."

Chiamano il professore.

STE: " Io volevo sapere a cosa servono i medicinali, a guarire cosa."

PROF: " A noi interessa la situazione proposta dal problema non quello che accadrà."

L' azione del professore ha lo scopo di far focalizzare ai ragazzi la situazione problematica, eliminando gli elementi che possono sviarli, ma non riesce: i ragazzi vedono la situazione da un punto di vista generale, ma non matematico.

STE: " No, perché poi chiede se continuasse a prenderlo...ma allora guarisce."

PROF: “ Dobbiamo cercare di capire cosa succederebbe se lei continuasse ad assumere farmaci, a cosa tenderebbe il quantitativo di farmaco assimilato.”

ALE: “ Non può farne più a meno e quindi continua ad andare avanti ed aumenta, oppure potrebbe anche succedere che non ne filtra più ed aumentare quello che rimane nel corpo.”

Esempio delle svariate soluzioni a cui può condurre la funzione programmatrice.

GIAN: “ Sicuramente aumenta, io sto scrivendo, voi andate avanti.”

ALE: “ Dopo un po' iniziano a venire numeri con la virgola.”

GIAN: “ Come fanno a venire con la virgola?”

ALE: “ Perché dopo un po' ti chiede cosa succederà alla presenza del farmaco nell'organismo se la ragazza dopo 10 giorni smette di prenderlo, quindi devi fare sempre il 40% del farmaco.”

STE: “ Sì, perché una parte filtra ancora dopo 8 ore.”

GIAN: “ Ogni 8 ore.”

STE: “ No, dopo 8 ore filtra l'ultima e poi non ne filtra più.”

ALE: “ Ma il 2580 che era rimasto nel corpo lo deve smaltire in qualche modo.”

STE: “ No, lo ha già filtrato una volta, quante volte passa!”

La poca padronanza della situazione reale continua ad influire sulla corretta interpretazione del quesito.

ALE legge ad alta voce l'ultima domanda, che lascia un po' tutti perplessi.

STE: “ Ma se non sappiamo il tempo che rimane nell'organismo!”

ALE: “ C'è scritto dopo 10 giorni, ci rimane 10 giorni.”

STE: “ Ma un mg, quanto tempo ci rimane senza essere filtrato?”

GIAN: “ 8 ore.”

La non corretta conoscenza del funzionamento dei reni provoca una discussione sullo smaltimento del farmaco.

Si accorgono solo adesso della presenza nel testo della tabella.

GIAN: “ n cos'è, a cosa serve?”

STE: “ Sono le pastiglie, penso.”

Non riescono ad interpretare la tabella.

La tabella, come detto precedentemente, non riconduce al concetto di funzione, non fornisce alcun suggerimento.

Chiamano il professore che spiega che quello che rimane nell'organismo continua ad essere filtrato ogni 8 ore e che n è il numero delle osservazioni, la prima, quella in cui assume le prime pastiglie ma non filtra niente, è l'osservazione zero.

Intervento di chiarimento del professore che produce lo sblocco momentaneo di ALE e GIAN.

ALE: “ Allora è come avevo detto io prima, che ogni 8 ore filtra una parte di quello che ci rimane.”

GIAN: “ Abbiamo sbagliato, non gliene rimane il 40% in un giorno, perché di quel 40% ogni 8 ore ne filtra.”

ALE suggerisce di considerare il 60% e non il 40, STE prova quindi a rispiegarli la situazione riconducendo nell'errore iniziale i compagni.

ALE si rivolge quindi a GIAN: “ Ma allora perché dicevi che avevamo sbagliato?”

GIAN non lo ascolta, continua a scrivere la relazione. STE e ALE cercano di rispondere all'ultima domanda.

ALE: “ Un momento, non è che stiamo facendo lo stesso errore di ...noi abbiamo considerato tutto insieme dopo 3 giorni, ma non abbiamo considerato ogni 8 ore di ogni giorno.”

ALE ha una giusta intuizione, ma l' affettività mostra il suo forte peso nell' esperienza e poiché non è ascoltato dai compagni, lascia la strada intrapresa. Siamo di fronte ad una sorta di esempio di effetto pigmalione.

Non lo ascoltano.

GIAN: " Dopo 4 giorni ci rimane 2112 più quello che gli restava dopo 3 giorni, che non è sparito."

STE: " Dobbiamo rifare tutto: sommi il 40% a quello che hai trovato e rifai il 40%."

L' azione precedente del professore non è riuscita, pur producendo dei miglioramenti, a corregger completamente le ipotesi errate dei ragazzi.

Si mettono a rifare i conti.

STE: " Ogni giorno ne prende il 40% di 660 cioè 264."

GIAN: " Dopo 10 giorni nel corpo ne ha 8966 mg, lo espelle ogni 8 ore, giusto?"

ALE: " Sì, ma che calcolo stai facendo?"

Il lavoro è completamente disorganico.

ALE chiede a GIAN il suo quaderno. GIAN si ostina a continuare a calcolare il 40% globale del medicinale assunto, nonostante il disappunto di STE che consiglia di pensare giorno per giorno.

STE: " Noi stiamo sbagliando, abbiamo calcolato subito dopo 3 giorni, invece no, bisogna calcolare che la prima ora non ne assimila, la seconda sì, quindi bisogna togliere 1 ora e ogni giorno comunque lei ne ha $220 \cdot 3$."

GIAN: " Come per 3?"

STE: " Il primo giorno ne assimila $220 \cdot 2$, perché le assimila ogni 8 ore, 8, 16, 24, sarebbero 3 pastiglie che prende, ma ne assimila 1 ogni 8 ore quindi ne assimila in tutto solo 2."

ALE: " E se facessimo un programma per vedere..."

I compagni lo ignorano.

STE: " In un giorno 264."

GIAN: " Come fai?"

STE: " Fai $220 \cdot 2 = 440$, il primo giorno ne assimila 2 coppie, $440 \cdot 2 = 888$."

GIAN: " No aspetta, ne assimila 2 coppie, allora ne espelle 1."

STE: " Quindi, ne mangia 1 e non ne assimila nessuna, alla seconda, passano 8 ore, ne assimila 40%, che è questa, alla terza il 40% che è questa, fino a che non arriva all'ultima che è la decima e continua ad assimilare il 40% della nona, poi ne assimila ancora il 40%, quindi qui ce n'è una in più, e anche qui."

GIAN: " Quindi il primo giorno ne assimila 2 coppie."

STE: " E gli altri giorni 3."

GIAN non ne è convinto. ALE chiama il professore per chiedergli aiuto nell'elaborazione del programma. Il professore si rende conto del procedere disorganico del lavoro ed ammonisce i ragazzi.

GIAN: " In 11 giorni ha preso 33 pastiglie."

I compagni non sono d'accordo sul risultato.

GIAN si corregge le pastiglie assimilate sono 60, per contare si aiuta con lo schemino

1 giorno 3 6

2 giorno 3 6

3 giorno 3 6

dove la seconda colonna indica il numero delle somministrazioni giornaliere e la terza il numero totale di pastiglie assunte in esse.

GIAN: “ Che lei prende.”

ALE: “ Sei sicuro?”

GIAN: “ Controlliamo, ne prende 3 volte al giorno 1 coppia, in tutto sono 6, per 10 giorni sono 60, allora bastava fare $6 \cdot 10$.”

Funzione di controllo.

ALE: “ Ma così cosa abbiamo trovato?”

GIAN: “ Il numero di pastiglie che prende in 10 giorni, per 220 mg = 1320 mg assunti in 10 giorni.”

ALE: “ Ma che domanda abbiamo risposto?”

GIAN: “ Aspetta il suo rene ne filtra 60%.”

ALE: “ Bisogna fare il 60% di tutto quello lì.”

GIAN: “ Ma io questo calcolo lo avevo già fatto.”

STE propone di provare a risolvere il problema utilizzando la calcolatrice, gli altri non accettano e nasce una lite.

STE insiste: “ Come si fa?”

La calcolatrice, nel momento di totale confusione in cui è precipitato il gruppo, assume per STE qualità prima ignorate: non serve solo per effettuare i calcoli, potrebbe condurre, se ben utilizzata, alla soluzione desiderata. Diventa quindi ambito di comunicazione. ALE in particolare riesce ad esprimersi sfruttando agevolmente i termini propri del linguaggio della macchina.

ALE: “ Non siamo capaci, comunque devi andare su abs, program, editor, new.”

STE: “ Tu che sei capace provaci no! Se troviamo il programma abbiamo risolto tutto.”

ALE: “ Vai giù e scrivi farmaco.”

GIAN: “ Il risultato che abbiamo trovato non mi convince.”

ALE: “ Stefano, schiaccia home.”

STE spiega al professore il loro modo di ragionare: “ Ogni 10 giorni sommiamo quello che assimila con quello che assimila ogni giorno senza pastiglie.”

PROF: “ Perché ogni 10 giorni?”

STE: “ Ogni giorno.”

PROF: “ Ogni 8 ore.”

STE: “ Ogni 8 ore viene assimilato il 40% e questo alla fine dobbiamo sommarlo in qualche modo.”

PROF: “ A che cosa? Fatemi vedere i calcoli che avete fatto. All' osservazione numero 0 cosa succede? Vengono prese 2 pastiglie, quindi sono?”

Azione del professore in zona di sviluppo prossimale che porta al completo sblocco di ALE.

ALE: “ 440 mg.”

PROF: “ Passano 8 ore, di quelle 440 ne sono rimaste?”

GIAN: “ Il 40%.”

PROF: “ Però ne assumo altre 2, quindi sommo 40% di 440 più 440. La volta dopo?”

ALE: “ Il 40% di tutto più altre 440.”

PROF: “ Come avete chiamato la funzione?”

In coro: “ FARM.”

PROF: “ FARM(1) è il 40% del FARM(0), che è 440.”

GIAN: “ E' come quell' affare là degli alberi.”

GIAN recupera la giusta situazione di riferimento, ma non il concetto di funzione e quanto ad esso connesso.

ALE: "Di 1."

PROF: "Più 440 e quello di 10 come sarà?"

Intervento per condurre alla generalizzazione ed alla messa in formula.

GIAN: "40% del FARM(9)+440."

PROF: "E se considero n qualunque sia?"

ALE: "40% di n più FARM(n)."

PROF: "E' il 40% del FARM(n)?"

ALE: "Più 2 farmaci."

PROF: "No, 40% del farmaco di..."

ALE: "n."

PROF: "Allora FARM(10) è 40% del FARM(10)+440!"

Ricondursi al caso numerico è indispensabile per il controllo, per il chiarimento e per la corretta messa in formula.

GIAN: "Di n-1."

ALE: "Ah! Sì di quello prima!"

PROF: "Allora sappiamo tutto, perché so cosa succede se n è maggiore di 0 e se n è uguale a 0."

ALE: "FARM(0)...440."

PROF: "E' il valore di partenza, da dove partiamo?"

Azione di bilancio.

In coro: "Da 0."

PROF: "Allora la funzione parte da n=0, e se n è uguale a 0 quanto è?"

GIAN: "E' 0."

PROF: "E' quanto ho preso."

STE: "2 pastiglie."

GIAN: "Allora 440."

Il professore quindi interpreta la tabella presente nel testo.

ALE: "Allora questa è una funzione."

Finalmente ALE riesce a recuperare il campo concettuale su cui è fondata tutta l'esperienza.

Provano a scrivere il programma.

ALE: "Questa è la funzione $FARM(n)=0.4(n-1)+440$."

GIAN scrive sulla calcolatrice: "FARM(n)=..."

ALE: "No, non devi scrivere quella devi trasformarla $0.4(n-1)+440$."

STE: "No, $0.4FARM(n-1)$."

Sono evidenti dei grossi problemi nella messa in formula; come dimostra tutta l'esercitazione i ragazzi sono ancora molto legati al linguaggio verbale che è l'unica manifestazione vera dell'evoluzione del pensiero.

ALE: "Prof, così è giusto?"

PROF: "Se voi andate a guardare la funzione albero, vedrete che ci sono delle parole chiave importanti, per esempio, se volete che una funzione restituisca un valore, c' è la parola chiave return. Se invece c' è scritto "IF n uguale a un numero", return significa se n=1, per esempio, restituiscimi quest' altro valore."

Qui inizia un' azione di chiarimento del professore con lo scopo di condurre alla corretta messa in formula e ad una maggiore familiarità con la calcolatrice, il suo linguaggio e il suo funzionamento.

ALE: "Proviamo a scriverla come c' è scritto qui."

E scrive:

IF n=1

$0.4 \cdot \text{FARM}(n-1) + 440$.

ALE: "Ma in return cosa bisogna mettere?"

PROF: "Qui parto da $n=0$, non da 1 e poi dovete dirgli voi che cosa succede se $n=0$."

ALE: "Cosa succede?"

PROF: "Non so, avete fatto la tabella?"

GIAN si estranea di nuovo: "Non ditemi niente."

PROF: "Dopo la prima osservazione ho 440, dopo la seconda ho $0.4 \cdot 440 + 440$ e questo," indica il primo 440, "è FARM del precedente. La funzione ormai è quasi fatta perché," scrive, " $\text{FARM}(n) = 0.4 \cdot \text{FARM}(n-1) + 440$."

Voi cosa dovete fare adesso: dare delle istruzioni chiare alla calcolatrice, per farle calcolare il valore di $\text{FARM}(n)$ per ogni n . La prima cosa da fare sarà dire cosa succede per $n=0$: (continua a scrivere)

IF $n=0$ cosa deve dare?"

ALE: "440."

PROF: "Poi per i numeri dopo zero, come li definiamo?"

STE: "Mettiamo 1000."

PROF: "Ma non sono tutti."

ALE: "Zero+n."

PROF: "Devo dire che sono maggiori di zero, allora scrivo $n > 0$ e mi faccio restituire questa funzione qui, allora return $0.4 \cdot \text{FARM}(n-1) + 440$."

Se le chiedo $\text{FARM}(2)$, la calcolatrice va a vedere la funzione FARM, l'inizia a guardare,...IF $n=0$? Per lei $n=2$, $2 > 0$, allora fa return $0.4 \cdot \text{FARM}(1) + 440$, ma $\text{FARM}(1)$ non sa che cos'è, allora deve calcolarlo. $1=0$? No, allora restituisce $0.4 \cdot \text{FARM}(0) + 440$, e calcola $\text{FARM}(0)$, adesso $n=0$, allora $\text{FARM}(0) = 440$. Ora sostituisce in $\text{FARM}(1)$, poi in quello di 2 e così via."

GIAN è ancora bloccato sul suo vecchio ragionamento.