



Attività di laboratorio n.3

scheda allegata 1

Proposta di lavoro

L'attività ha lo scopo di avvicinare gli alunni al pensiero algoritmico attraverso la schematizzazione di sequenze operative a loro familiari, e legate a problemi a loro familiari.

L'attività è articolata in 6 lezioni della durata di un'ora.

Lezione 1

Il docente invita gli alunni a dire che cosa secondo loro è un problema.

Le risposte partono naturalmente dai problemi di aritmetica e geometria, ma facilmente si riesce ad individuarli anche come problemi di tutti i giorni: dover fare la pace dopo aver litigato con un compagno, riparare una brutta valutazione in inglese, diventare titolare della squadra di calcio, farsi regalare dai propri genitori un I-pod, e così via.

Il docente propone di esaminare nel dettaglio proprio quest'ultimo problema, ed invita gli alunni ad indicare quali sono secondo loro i passi da eseguire per raggiungere l'obiettivo.

Gli alunni propongono caoticamente i passi che a loro sembrano più opportuni, che vengono trascritti sulla LIM.

Il docente fa loro notare che è preferibile **ordinare** i passi suggeriti secondo un criterio temporale, perché un'azione ha senso solo se viene dopo un'altra azione e prima di un'altra azione.

I singoli passi vengono quindi numerati progressivamente.

- 1-procurarsi i depliant pubblicitari della Apple
- 2-guardare le caratteristiche dei vari modelli
- 3-chiedere ai genitori se sono disponibili all'acquisto e quanto intendono spendere
- 4-confrontare il budget previsto con i modelli che hanno un prezzo simile
- 5-identificare il modello che ha le caratteristiche tecniche e di prezzo desiderate
- 6-identificare 3 negozi vicini che offrono l'acquisto di un Ipod
- 7-visitare i 3 negozi verificando l'effettivo prezzo al pubblico del modello prescelto
- 8-acquistare l'Ipod nel negozio che offre il prezzo più basso a parità di condizioni

Il docente invita a descrivere in linguaggio naturale la **situazione iniziale del problema** (ho bisogno di un lettore MP3 che sia di buon livello tecnico e che sia di marca) e la **situazione finale del problema** (possiedo un Ipod).

Chiede infine agli alunni se conoscono un tipo di schematizzazione grafica che si presta a rappresentare la sequenza operativa appena descritta, e gli alunni indicano il diagramma di flusso, che hanno già utilizzato nella scuola primaria.

Viene realizzato con la LIM il **diagramma di flusso** di soluzione del problema **Acquistare un Ipod**, inserendo ogni singolo passo all'interno di un rettangolo, fra la situazione iniziale e la situazione finale.

Lezione 2

Il docente, avvalendosi della LIM, presenta alla classe un problema apparentemente più semplice e più "scolastico", quale è quello rappresentato dall'addizione di due cifre in colonna.

Gli alunni osservano che è un problema molto semplice da risolvere, e il docente replica che la nostra vita di tutti i giorni è composta da un'infinità di piccoli problemi che noi risolviamo istintivamente, senza riflettere sulle azioni che ne compongono la sequenza operativa di soluzione. Propone quindi di immaginare di avere come interlocutore un bambino di sette anni (**l'esecutore**) che è in grado di comprendere l'italiano e il senso di semplici operazioni con i numeri, ma non è in grado di risolvere il problema della somma di due cifre in colonna: dobbiamo insegnargli la sequenza operativa, in modo che eseguendo i passi che noi gli indicheremo arrivi alla risoluzione del problema.

Data un'addizione in colonna di esempio, attraverso la discussione gli alunni definiscono la sequenza operativa di soluzione, avendo l'accortezza di scrivere i singoli passi in forma imperativa, cioè sotto forma di istruzioni.



Sequenza operativa per le addizioni a 2 cifre

$$\begin{array}{r}
 82+ \\
 12= \\
 \hline
 94
 \end{array}$$

Il docente propone di applicare la sequenza operativa appena scritta ad una nuova addizione, questa volta con 3 cifre, e la classe si rende subito conto che la precedente sequenza operativa non funziona più, e sarà necessario aggiungere alcuni passi per arrivare alla soluzione del problema.

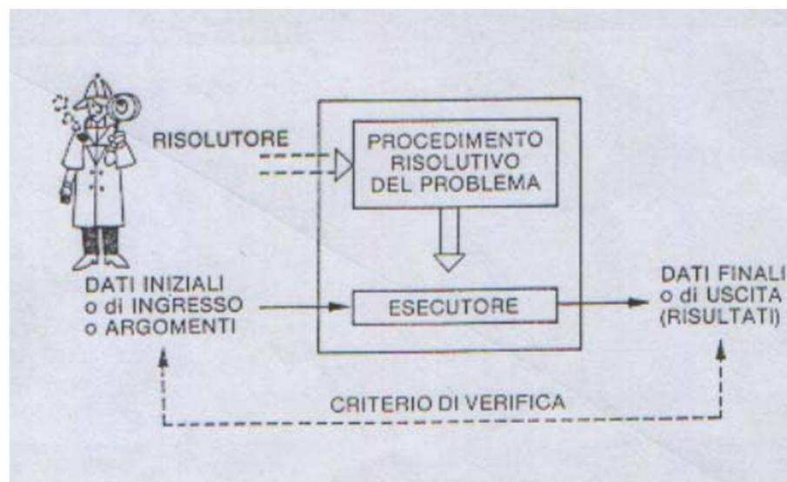


Sequenza operativa per le addizioni a 3 cifre

$$\begin{array}{r}
 132+ \\
 342= \\
 \hline
 474
 \end{array}$$

Il docente evidenzia la necessità di individuare una sequenza operativa che non risolva solo *un tipo di problema* (l'addizione a due cifre, l'addizione a tre cifre...) ma l'intera classe di problemi *risolvere un'addizione in colonna*, qualsiasi siano le cifre in gioco. Solo così l'esecutore potrà operare efficacemente.

Tale sequenza operativa possiamo chiamarla *algoritmo*.
Colui che scrive un algoritmo è il *risolutore* del problema.

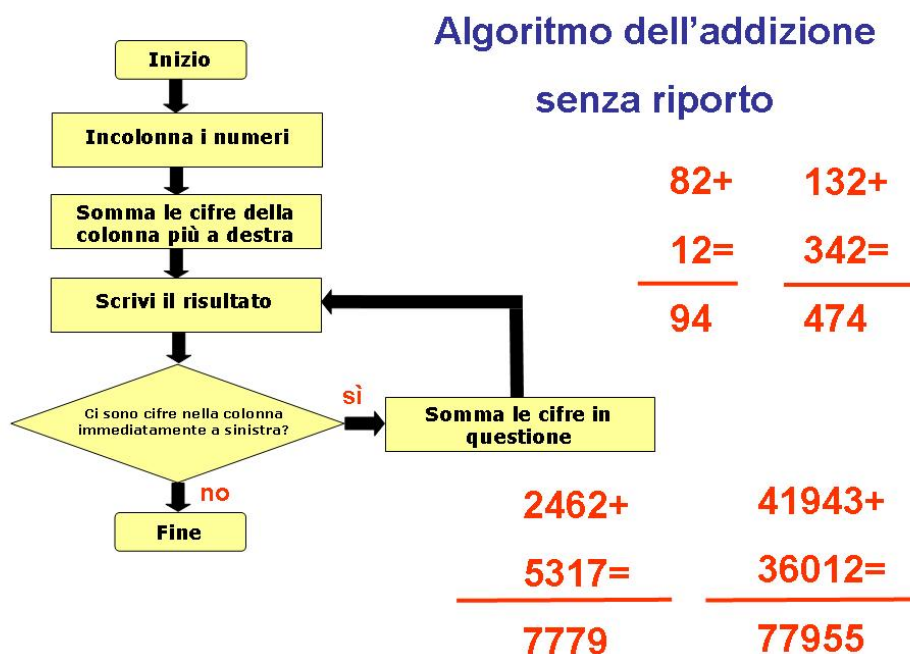


Lezione 3

Si procede alla definizione di un nuovo diagramma di flusso che preveda la possibilità che il numero delle cifre dei numeri da addizionare sia variabile. Per far ciò è necessario introdurre nel diagramma di flusso un simbolo diverso dal *rettangolo*, che rappresenta un'istruzione imperativa. Dobbiamo invece avere a disposizione un simbolo che permetta di inserire una domanda: "Ci sono ancora cifre da sommare?".

Il simbolo è il *rombo*, ma è importante che la domanda contenuta sia *binaria*, cioè che preveda solo due possibili risposte: o *sì* o *no*.

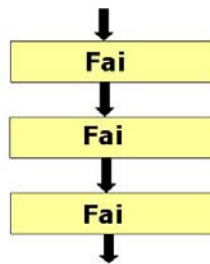
Non è possibile ad esempio inserire nel rombo domande del tipo: "Di che colore sono i tuoi capelli?" oppure: "Di quante cifre sono composti i numeri in esame?".



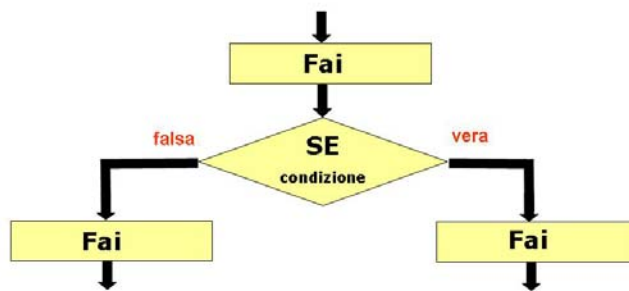
La sequenza operativa ottenuta non è ancora l'algoritmo dell'addizione in colonna, ma certo è più efficace delle sequenze scritte in precedenza, perché risolve le addizioni con qualunque numero di cifre, senza però prevedere il riporto. Il docente sottolinea l'esigenza di perfezionare l'algoritmo, che presenta già ora una struttura interessante: sono presenti infatti le tre strutture fondamentali dell'informatica

Le tre strutture fondamentali dell'informatica

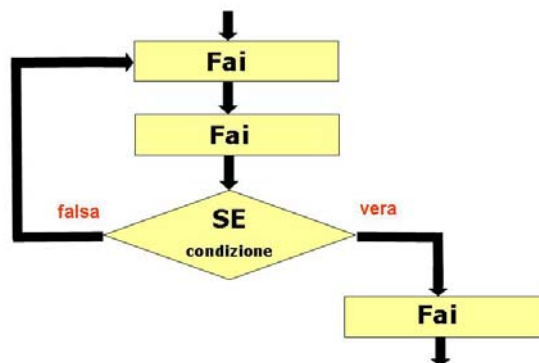
Sequenza



Selezione

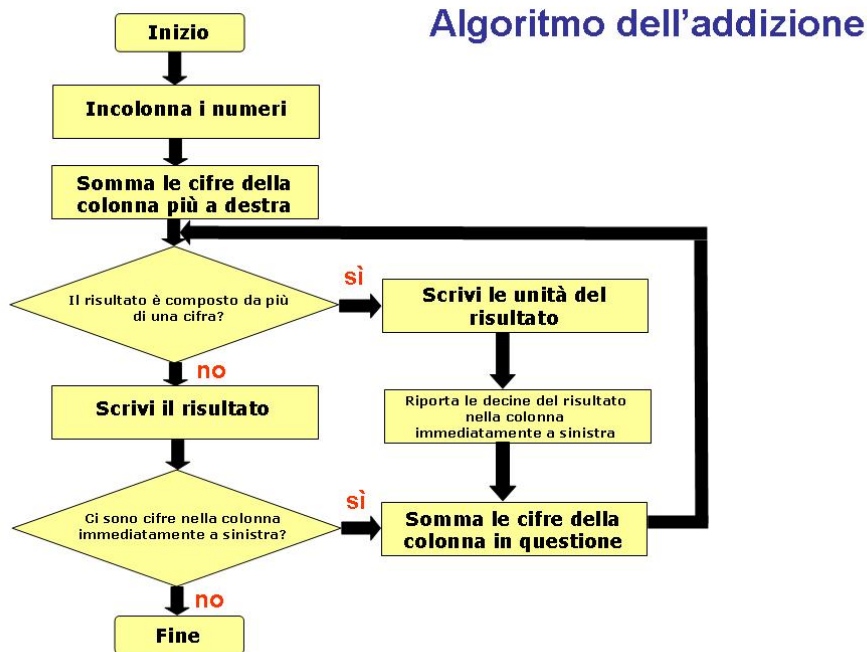


Ripetizione



Lezione 4

Attraverso l'aggiunta di una struttura di controllo ("il risultato è composto da più di una cifra?"), individuata attraverso la discussione fra gli alunni, viene raffinato l'algoritmo che ora è in grado di risolvere l'intera classe di problemi *risolvere un'addizione in colonna*.

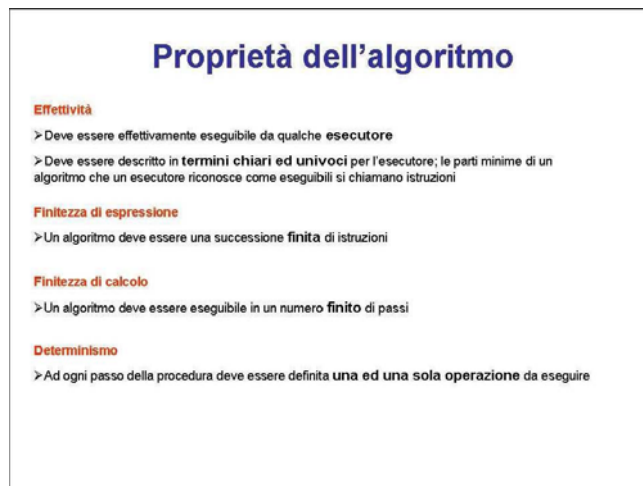


Il docente sottolinea *le proprietà di un algoritmo*, soprattutto in relazione alle caratteristiche dell'esecutore, alla sua finitezza, alle caratteristiche linguistiche delle istruzioni (chiarezza ed univocità, singolarità), ed evidenzia la distinzione fra *risolutore* del problema (colui che ne scrive la sequenza operativa di soluzione) ed *esecutore* (colui che ne esegue la sequenza operativa, passo dopo passo).

Introduce poi l'eventualità che, mentre il risolutore deve sempre essere un essere umano, l'esecutore possa invece anche essere un *automa*, cioè una macchina in grado di comprendere le istruzioni contenute in un algoritmo e in grado di eseguirle.

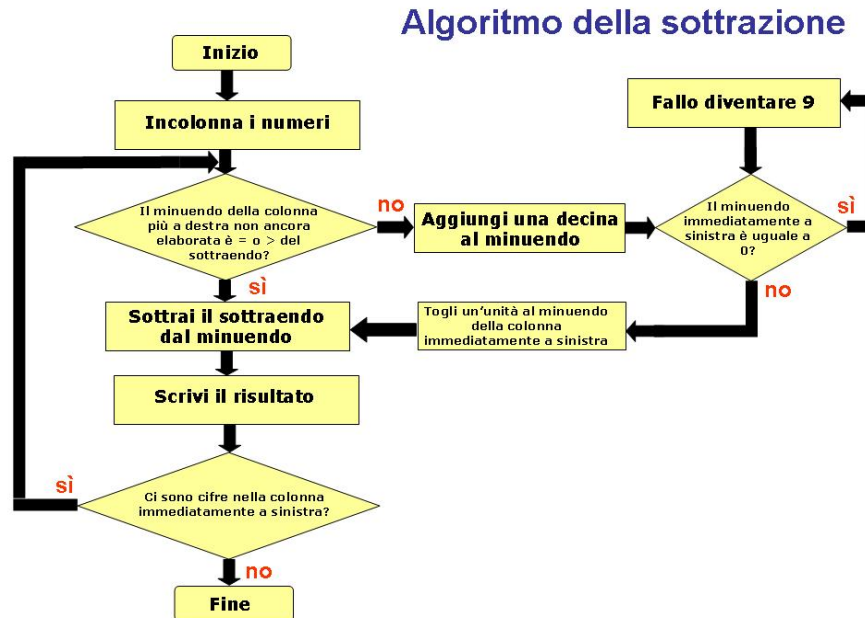
Gli alunni si incuriosiscono all'argomento e, quando il docente comunica loro che questo *automa* esiste nei computer della scuola, si chiama *Tartaruga* e si può comunicarle con semplicità algoritmi e sequenze operative di vario genere, concordano con il docente di sperimentarne le potenzialità nella prossima lezione.

Il docente accetta, a condizione che gli alunni provino a casa a stendere l'algoritmo della sottrazione.



Lezione 5

Si confrontano le soluzioni individuate a casa da alcuni alunni per stendere l'algoritmo della sottrazione. Il problema si rivela abbastanza complicato, e attraverso la discussione guidata, si arriva a definirne il diagramma di flusso.



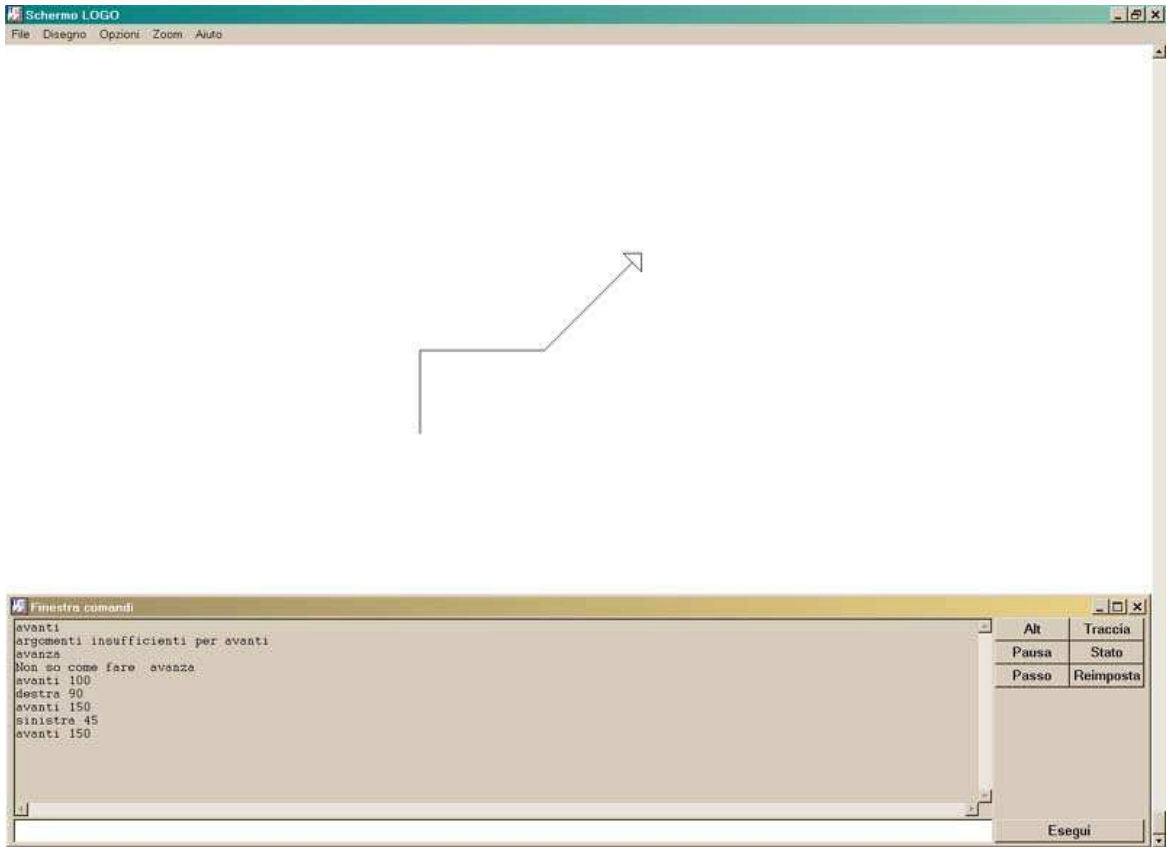
Risolto il problema, la classe si trasferisce nel laboratorio computer dove è installato il software *LogoIt*, una versione in italiano del noto MSW LOGO, liberamente scaricabile dal web (il software non richiede installazione, è sufficiente copiare la cartella dezipata sul desktop e lanciare il file .exe).

Dopo una rapida presentazione dell'ambiente LogoIt, il docente comunica ciò che l'automa è in grado di comprendere e di fare.

Si sposta su un piano bi-dimensionale andando avanti e indietro, a destra e a sinistra.

È in grado però di comprendere solo parole che fanno parte del suo vocabolario (*istruzioni primitive*) che il costruttore dell'automa gli ha insegnato al momento della fabbricazione.

Questo linguaggio assomiglia al linguaggio naturale italiano (è composto da parole che fanno parte del linguaggio naturale italiano), ma non è un linguaggio naturale: è un *linguaggio artificiale*, in cui ad esempio non è consentito usare al posto della parola AVANTI la parola AVANZA. Infatti, digitando AVANTI la Tartaruga risponde "argomenti insufficienti per avanti", mentre se si digita AVANZA risponde "non so come fare avanza". Il docente spiega che ad alcune parole (*istruzioni primitive*) è necessario far seguire un numero (*argomento dell'istruzione*): ad esempio AVANTI 100, DESTRA 90, INDIETRO 60, SINISTRA 45. Gli alunni provano a comunicare all'automa Tartaruga le singole istruzioni primitive, verificando che effettivamente, rispettando la sintassi del linguaggio artificiale della Tartaruga, essa esegue le istruzioni impartite: si comporta insomma come un *esecutore*.



Lezione 6

Somministrazione del test di verifica.