Estratto da LE SCIENZE - Fasc. 5, 1984

DIDATTICA

IL GIOCO DELLA FIABA: UN PROGETTO DIDATTICO MULTIDISCIPLINARE

*L'articolo che segue sintetizza una proposta didattica che parte dalla realtà delle esperienze quotidiane dei ragazzi, ma coinvolge in modo attivo le esperienze concrete dell'*immaginario*, che rappresenta per i giovani uno dei momenti fondamentali dell'apprendimento.*

Il lettore può essere portato a scartare l'idea di «gioco» che condiziona tutta l'esperienza, ma non va dimenticato che proprio attraverso il gioco è in molti casi possibile stabilire una forte relazione tra l'universo simbolico (assai familiare al ragazzo) tipico del gioco e dell'immaginario e l'astrattezza dell'elaborazione matematica, anch'essa a suo modo fortemente simbolica.

La proposta che segue non rappresenta certo la soluzione ai complessi problemi di metodo per l'approccio alla matematica, che, a sentire gli ultimi convegni, dovrebbe occuparsi solo di «diagrammi di flusso». Rappresenta piuttosto una concreta e valida esperienza che dimostra come l'insegnante debba sapersi adattare caso per caso alle esigenze della «cultura» dei ragazzi.

Se attraverso il gioco e la riproposizione dei diagrammi di flusso si riescono a scoprire nuovi meccanismi di funzionamento del pensiero e a facilitare i processi di insegnanto-apprendimento, ben vengano queste esperienze, a patto che non rappresentino l'unica soluzione, ma uno dei modi corretti per avviare i giovani alla matematica.

La Redazione

Il lavoro che presento è stato svolto assieme agli alunni di una prima classe della Scuola media di S. Giustina (Belluno), ed è iniziato nel dicembre del 1983. È stato invitato all'Esposizione didattica di Nîmes, e attualmente (maggio 1984) il lavoro viene presentato in alcune scuole del sud della Francia e a Bagnols-sur-Cèze, città gemellata con Feltre, nel cui distretto scolastico si trova la scuola.

Premetto che si tratta di un lavoro «aperto», nel senso che non fornisco conclusioni, ma i risultati ai quali si è giunti sino a questo momento. Per molti aspetti, pur avendo assunto una fisionomia piuttosto precisa, esso rappresenta una delle fasi iniziali di una ricerca ancora allo stato embrionale, alla quale ora si farà in modo di attribuire caratteri progettuali più definiti. Poiché rappresenta la fase avanzata di un'attività didattica più complessa, dovrò brevemente illustrare le premesse da cui è nata, per evitare che una presentazione decontestualizzata ne impoverisca il significato. In ogni caso, si tratta di «fissare», per così dire, un qualcosa «in movimento», e questo risulta quasi sempre complicato e comunque limitativo.

Le premesse didattiche.

È il caso di dire che il lavoro è nato «per gioco». O meglio «giocando» a quello che è stato chiamato il «Gioco della fiaba». Mi fu di notevole aiuto, in questa prima fase, partecipare a Roma al convegno *La scuola italiana verso il 2000* organizzato dalla casa editrice La Nuova Italia assieme ad alcuni enti locali romani.

Nonostante non esistesse ancora un progetto complessivo, l'obiettivo iniziale era chiaro: aiutare gli alunni a trovare un atteggiamento funzionale alla soluzione di un problema, conducendoli alla scomposizione di un problema complesso in una successione di sottoproblemi più semplici, da affrontare e da risolvere sequenzialmente. Si è trattato in pratica di un'applicazione del «*problem solving*» proprio del pragmatismo didattico della scuola anglosassone: la scelta fra due alternative origina un comportamento adatto a produrre una soluzione euristica dei problemi.

Ritenni, data l'età degli alunni, che il gioco potesse costituire la fase propedeutica a un'attività più «specializzata». Nacque così l'idea di una fiaba, o meglio nacque l'idea di un *ambiente* nel quale una serie di personaggi potessero dare vita a molte possibili fiabe. L'ambiente rappresentava quindi il *problema complesso*.

La fiaba.

Un cavaliere in cerca di avventure parte da un villaggio; può incontrare ostacoli naturali (la foresta, la palude, il fiume, la montagna), personaggi (il drago, lo gnomo, la principessa, il gigante) e, in ogni caso, percorre col suo cavallo una strada con molte diramazioni. A ogni bivio, il cavaliere deve scegliere se andare da una parte o dall'altra. A seconda della decisione presa, cambia l'avventura cui va incontro.

Accompagnare il protagonista nel suo cammino, «scegliere» assieme a lui, valutare gli effetti delle diverse scelte significava, per gli alunni, scomporre il problema complesso in una sequenza di problemi *semplici* (il cavaliere non può andare *contemporaneamente* a destra e a sinistra; deve decidere di volta in volta). L'ambiente diventava allora leggibile nel suo insieme perché diventavano leggibili ognuna delle sue componenti. Il «problema» poteva essere risolto perché diventavano decifrabili gli elementi che lo costituivano.

Al gioco erano state assegnate certe regole; le principali di esse erano collegate sul piano concettuale e grafico al modo in cui si sviluppano i *diagrammi di flusso* ed erano tese a obbligare gli alunni ad analizzare e a trascrivere, in modo per loro insolitamente dettagliato, le azioni che il cavaliere doveva eseguire.

La prima operazione fu quindi quella di costruire, «fotografando» il procedere del cavaliere, il diagramma di flusso della fiaba o, meglio, delle fiabe possibili. Si ricavava quindi l'*algoritmo*, cioè la scrittura della sequenza delle operazioni logiche necessarie alla soluzione del problema, e quindi il *diagramma ad albero*, che graficizzava i risultati del lavoro. Si evidenziavano così otto percorsi possibili, cioè otto possibili avventure, e quindi altrettante ipotesi di fiaba.

Fu a questo punto che nel lavoro si inserirono altri due insegnanti, di educazione artistica e di lettere, e si avviarono tre esperienze diverse che assunsero in parte connotati autonomi.

I *Luoghi della memoria* dell'artista americano Joseph Cornell mi avevano fornito lo spunto, agli inizi di febbraio, per proporre alla collega di educazione artistica la costruzione di un modello dell'ambiente della fiaba. Esso venne realizzato (una scatola di 60 × 60 cm profonda 35 cm) e i ragazzi furono orgogliosissimi dello splendido, policromo microcosmo che erano riusciti a creare. Esso rappresentò un ampliamento della dimensione fantastica implicita nell'attività che in quel momento la classe stava svolgendo. Ci trovammo ben presto in un laboratorio in cui, per due mesi e mezzo, gli alunni progettarono, sperimentarono le tecniche più diverse, inventarono usi impensabili per i materiali più strani. In un certo senso il Gioco della fiaba scoprì, anche, la sua dimensione estetica.

Intanto, l'insegnante di lettere svolgeva la sua esperienza linguistica. Gli alunni, divisi per gruppi, dovevano scegliere uno dei percorsi e arricchire lo schema in modo fantastico con nomi, personaggi e situazioni in modo da conferire ad esso i caratteri peculiari della fiaba, pur mantenendo l'aderenza ai momenti già definiti dall'algoritmo. Il lavoro si arricchì nel tempo di implicazioni molto interessanti il cui approfondimento richiederebbe uno spazio maggiore di quello che ho a disposizione.

La soluzione di un problema.

Per quel che mi riguardava direttamente, dopo aver concluso l'esperienza della fiaba, analizzai brevemente con la classe delle azioni più concrete, riguardanti il nostro quotidiano (ad esempio, la situazione «l'alunno chiede all'insegnante di poter uscire») e le scomponemmo in diagrammi e in algoritmi analogamente a quanto era stato fatto in precedenza con la fiaba.

Fu mentre completavo questa seconda fase «concreta» dell'attività, che ché rappresenta la fase avanzata di un'attività didattica più complessa, dovrò brevemente illustrare le premesse da cui è nata, per evitare che una presentazione decontestualizzata ne impoverisca il significato. In ogni caso, si tratta di «fissare», per così dire, un qualcosa «in movimento», e questo risulta quasi sempre complicato e comunque limitativo.

Le premesse didattiche.

È il caso di dire che il lavoro è nato «per gioco». O meglio «giocando» a quello che è stato chiamato il «Gioco della fiaba». Mi fu di notevole aiuto, in questa prima fase, partecipare a Roma al convegno *La scuola italiana verso il 2000* organizzato dalla casa editrice La Nuova Italia assieme ad alcuni enti locali romani.

Nonostante non esistesse ancora un progetto complessivo, l'obiettivo iniziale era chiaro: aiutare gli alunni a trovare un atteggiamento funzionale alla soluzione di un problema, conducendoli alla scomposizione di un problema complesso in una successione di sottoproblemi più semplici, da affrontare e da risolvere sequenzialmente. Si è trattato in pratica di un'applicazione del «*problem solving*» proprio del pragmatismo didattico della scuola anglosassone: la scelta fra due alternative origina un comportamento adatto a produrre una soluzione euristica dei problemi.

Ritenni, data l'età degli alunni, che il gioco potesse costituire la fase propedeutica a un'attività più «specializzata». Nacque così l'idea di una fiaba, o meglio nacque l'idea di un *ambiente* nel quale una serie di personaggi potessero dare vita a molte possibili fiabe. L'ambiente rappresentava quindi il *problema complesso*.

La fiaba.

Un cavaliere in cerca di avventure parte da un villaggio; può incontrare ostacoli naturali (la foresta, la palude, il fiume, la montagna), personaggi (il drago, lo gnomo, la principessa, il gigante) e, in ogni caso, percorre col suo cavallo una strada con molte diramazioni. A ogni bivio, il cavaliere deve scegliere se andare da una parte o dall'altra. A seconda della decisione presa, cambia l'avventura cui va incontro.

Accompagnare il protagonista nel suo cammino, «scegliere» assieme a lui, valutare gli effetti delle diverse scelte significava, per gli alunni, scomporre il problema complesso in una sequenza di problemi *semplici* (il cavaliere non può andare *contemporaneamente* a destra e a sinistra; deve decidere di volta in volta). L'ambiente diventava allora leggibile nel suo insieme perché diventavano leggibili ognuna delle sue componenti. Il «problema» poteva essere risolto perché diventavano decifrabili gli elementi che lo costituivano.

Al gioco erano state assegnate certe regole; le principali di esse erano collegate sul piano concettuale e grafico al modo in cui si sviluppano i *diagrammi di flusso* ed erano tese a obbligare gli alunni ad analizzare e a trascrivere, in modo per loro insolitamente dettagliato, le azioni che il cavaliere doveva eseguire.

La prima operazione fu quindi quella di costruire, «fotografando» il procedere del cavaliere, il diagramma di flusso della fiaba o, meglio, delle fiabe possibili. Si ricavava quindi l'*algoritmo*, cioè la scrittura della sequenza delle operazioni logiche necessarie alla soluzione del problema, e quindi il *diagramma ad albero*, che graficizzava i risultati del lavoro. Si evidenziavano così otto percorsi possibili, cioè otto possibili avventure, e quindi altrettante ipotesi di fiaba.

Fu a questo punto che nel lavoro si inserirono altri due insegnanti, di educazione artistica e di lettere, e si avviarono tre esperienze diverse che assunsero in parte connotati autonomi.

I *Luoghi della memoria* dell'artista americano Joseph Cornell mi avevano fornito lo spunto, agli inizi di febbraio, per proporre alla collega di educazione artistica la costruzione di un modello dell'ambiente della fiaba. Esso venne realizzato (una scatola di 60 × 60 cm profonda 35 cm) e i ragazzi furono orgogliosissimi dello splendido, policromo microcosmo che erano riusciti a creare. Esso rappresentò un ampliamento della dimensione fantastica implicita nell'attività che in quel momento la classe stava svolgendo. Ci trovammo ben presto in un laboratorio in cui, per due mesi e mezzo, gli alunni progettarono, sperimentarono le tecniche più diverse, inventarono usi impensabili per i materiali più strani. In un certo senso il Gioco della fiaba scoprì, anche, la sua dimensione estetica.

Intanto, l'insegnante di lettere svolgeva la sua esperienza linguistica. Gli alunni, divisi per gruppi, dovevano scegliere uno dei percorsi e arricchire lo schema in modo fantastico con nomi, personaggi e situazioni in modo da conferire ad esso i caratteri peculiari della fiaba, pur mantenendo l'aderenza ai momenti già definiti dall'algoritmo. Il lavoro si arricchì nel tempo di implicazioni molto interessanti il cui approfondimento richiederebbe uno spazio maggiore di quello che ho a disposizione.

La soluzione di un problema.

Per quel che mi riguardava direttamente, dopo aver concluso l'esperienza della fiaba, analizzai brevemente con la classe delle azioni più concrete, riguardanti il nostro quotidiano (ad esempio, la situazione «l'alunno chiede all'insegnante di poter uscire») e le scomponemmo in diagrammi e in algoritmi analogamente a quanto era stato fatto in precedenza con la fiaba.

Fu mentre completavo questa seconda fase «concreta» dell'attività, che cominciai a intravvedere la possibilità di utilizzo dei diagrammi di flusso (o di un qualcosa da essi derivante) per fornire agli alunni un metodo per l'analisi e la risoluzione, in modo specifico, di almeno una parte dei problemi di matematica o di geometria. In altre parole, si trattava di verificare se fosse possibile, analogamente a quanto era stato fatto per il procedere del cavaliere, *scomporre il ragionamento* (in fondo molto simile alla strada della fiaba) individuando – e affrontando uno alla volta – i momenti che lo costituiscono.

Per la maggior parte degli studenti ogni problema è un'*entità separata*, da affrontare *ex-novo*. In un certo senso, i problemi, accumulandosi, non compongono una «memoria storica» nella mente dell'alunno, non costituiscono un accumulo di capitale in conoscenze e in strategie. Questo significa che molto spesso l'alunno deve «improvvisare» un atteggiamento, e questo dover cominciare ogni volta da capo può provocare in lui frustrazione e indurlo all'«abbandono del campo».

Certamente attorno a questo problema ne ruotano molti altri: situazioni nate e maturate ancora nella scuola materna e in quella elementare, metodi di insegnamento forse non sempre produttivi, scarso impegno, situazioni ambientali e così via. Ma il problema, *in sé*, rimane.

Affrontai quindi questa ipotesi di lavoro alla luce dell'esperienza che stavamo conducendo da alcuni mesi. L'approccio a un problema venne scomposto in cinque fasi:

1) la decodificazione del testo letterario;
2) la ricodificazione del testo operando la traduzione nel linguaggio matematico;
3) la descrizione delle figure geometriche descritte nel testo in termini grafici (figure di studio prima e in scala poi);
4) l'elaborazione del ragionamento mediante il diagramma;
5) l'operazione finale di sintesi mediante un'unica frase matematica (espressione).

L'immagine di cui mi servii per introdurre gli alunni al metodo fu la seguente: una persona si trova all'inizio di un corridoio su cui si affaccia una serie di – diciamo – sei porte chiuse. Essa deve entrare in successione in ognuna delle sei stanze, prendervi un oggetto e infine ritornare al punto di partenza. La persona cerca di entrare nelle stanze, ma le porte sono chiuse. Giunta in fondo al corridoio, trova su di un tavolino una chiave, che le consente di entrare nella stanza numero 6, all'interno della quale trova la chiave che apre la porta numero 5 e così via, sino a che conclude il suo percorso e ha con sé gli oggetti che cercava: ha cioè *risolto il suo problema*.

Vediamo ora nel dettaglio il procedimento, cioè il quarto e il quinto dei punti visti precedentemente, e come l'immagine del corridoio trova il suo riscontro pratico.

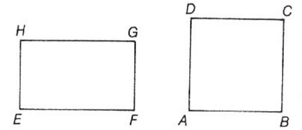
Il diagramma: l'analisi.

Risolviamo un normale problema da prima media (quello analizzato è tratto dal testo che ho in adozione: L. Artusi Chini, F. Bonfanti, *La matematica per la scuola media*, Firenze, Le Monnier, ottobre 1982).

Problema. Un rettangolo ha l'area di 952 m² e la base di 34 m. Determinate l'area del quadrato avente il perimetro uguale a quello del rettangolo.

Dati	*Da trovare*
R = rettangolo	A_Q
Q = quadrato	
$2p_Q = 2p_R$	
$EF = 34$ cm	
$A_R = 952$ cm²	

Risoluzione.

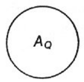


A questo punto l'alunno divide la pagina del suo quaderno verticalmente in tre colonne: quella centrale ospiterà il ragionamento, quelle laterali, indifferentemente, ospiteranno i calcoli. Fatto questo, inizia il ragionamento, e qui bisogna puntualizzare un elemento essenziale del procedimento: *il ragionamento comincia sempre da ciò che il problema chiede di trovare*. Non inizia da una manipolazione dei dati, cosa questa che ricondurrebbe gli studenti all'incertezza di un approccio «a intuito», ma da un elemento ben preciso del problema, che non può prestarsi a equivoci, a meno che logicamente non si sia travisato il senso del testo (fatto questo che ci ricondurrebbe al primo dei cinque punti). È necessario cioè che lo studente abbia ben chiaro cosa deve cercare.

La partenza avviene quindi sempre dall'incognita del problema, che è stato convenuto di collocare all'interno di un simbolo circolare. Questo simbolo, ricavato come tutti gli altri dai diagrammi di flusso, verrà usato, oltre che alla «partenza», in tutti i casi in cui dovremo riportare:

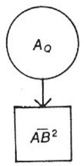
a) i valori numerici che compaiono nei dati;
b) i risultati parziali;
c) il risultato finale.

Lo studente allora scriverà:

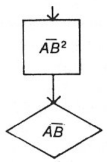


Il passo successivo è costituito dall'individuazione della *formula* necessaria alla definizione di A_Q; in questo caso: $\overline{AB}^2$. Essa viene posta in un quadrato (o in un rettangolo), e collegata al passaggio precedente mediante una freccia. Useremo questi simboli per:

a) formule;
b) passaggi logici;
c) operazioni.



A questo punto lo studente è costretto a verificare, analizzando i dati, se conosce o meno il valore del simbolo letterale che compare nel quadrato. La domanda che implicitamente si pone («Conosco AB?») la colloca all'interno di un rombo (simbolo analogo al «SÌ», «NO» dei diagrammi di flusso). Scriverà quindi:

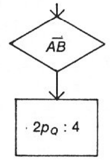


Gli si prospettano due casi:

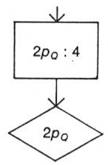
a) conosce il valore di AB;
b) *non* conosce il valore di AB.

Nel problema preso in esame *non* lo conosce. Si ritrova quindi concettualmente in una posizione analoga a quella della partenza: non conosce il

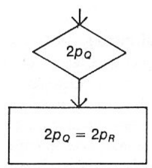
valore di un simbolo letterale, e deve quindi «pescare» nel suo magazzino delle formule quella che gli consente di superare l'ostacolo. In questo caso la formula è: $2p_Q$:4. La trascrive nel diagramma servendosi del relativo riquadro:



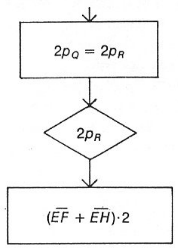
Nuovo ostacolo. Deve verificare se conosce il perimetro del quadrato; inserisce la domanda nel relativo rombo:



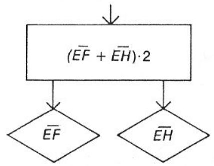
Analizzando i dati, trova che non conosce il valore del perimetro, ma sa che le due figure sono isoperimetriche; scrive quindi:



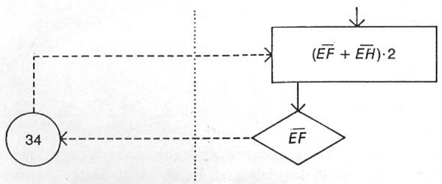
Il riquadro ospita in questo caso un passaggio logico; l'alunno ha individuato un ulteriore avanzamento verso la soluzione. Nel nostro caso, l'ostacolo non è comunque superato, ma «spostato» un po' più avanti; perché in ogni caso lo studente deve chiedersi se conosce o meno il perimetro del rettangolo (nuovo rombo e nuova analisi dei dati). Poiché la risposta è ancora negativa, deve ripescare una delle formule che «gli dà» il perimetro. Dopo aver effettuato la scelta (nuovo riquadro), scrive:



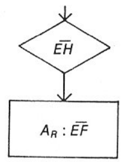
A questo punto i simboli letterali da verificare sono due:



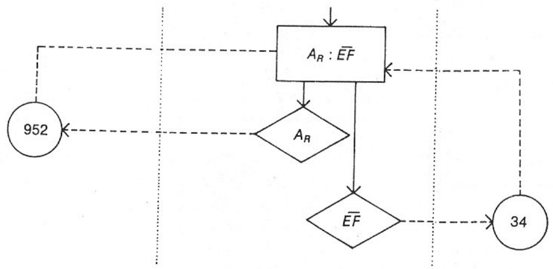
Li analizza separatamente confrontando al solito i dati, e trova che conosce il valore di *EF*, può quindi scriverlo nella «colonna dei calcoli» che gli risulta più comoda. Abbiamo convenuto di scrivere questo risultato parziale in un cerchio; poiché il valore corrispondente dovrà essere sostituito al posto di *EF*, apposite frecce (tratteggiate per comodità di lettura di questa spiegazione) indicheranno «la direzione» di questa operazione:



EH, invece, non appare nei dati. L'alunno dovrà ricorrere a una nuova domanda (rombo) e a un'ulteriore formula (riquadro):

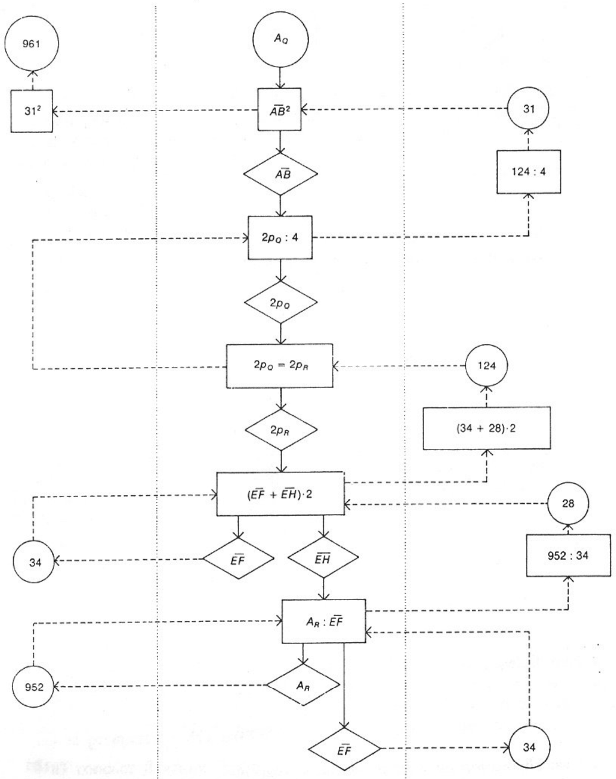


Ma ora, sia l'area che la base del rettangolo sono noti (l'area compare nei dati del problema e la base è stata trovata precedentemente). Lo studente può quindi scrivere:



Giunto a questa fase, l'alunno si rende conto, anche visivamente, che è giunto al termine del ragionamento. Ora si tratta soltanto di compiere qualche sostituzione e di svolgere un paio di calcoli molto semplici. Inizia, per così dire, il «viaggio di ritorno», che si sviluppa, anche graficamente, risalendo lungo il diagramma.

Man mano che i successivi calcoli producono risultati, questi si sostituiscono al posto dei corrispondenti gruppi laterali, sino a che si ritorna all'origine del ragionamento, cioè si perviene al *risultato definitivo*, che si trova nel suo cerchio all'altezza dell'incognita di partenza. Lo studente completa quindi lo schema, che nella sua fase ultima si presenta in questo modo:



L'ESPRESSIONE: LA SINTESI.

A questo punto il problema è virtualmente risolto. Si apre per lo studente una fase molto importante, nella quale, utilizzando opportunamente la colonna centrale del diagramma, egli può pervenire alla *sintesi*. Può cioè comporre, in una specie di gioco di scatole cinesi, un'unica *frase matematica*, e giungere quindi alla soluzione mediante un'unica espressione, fatto questo estremamente importante sul piano ideologico, in quanto conduce lo studente verso una visione *fortemente organizzata* del processo risolutorio, e gli consente di cogliere una specie di *ordine interno* al ragionamento, una consequenzialità di momenti connessi logicamente l'uno all'altro.

Il procedimento è il seguente: l'alunno *costruisce* l'espressione gradualmente utilizzando le scritture che compaiono nei riquadri della colonna centrale. Scrive quindi il primo passaggio:

$$A_Q = AB^2 =$$

Vede ora che il valore del lato AB è dato dalla divisione per 4 del perimetro (secondo riquadro) e scrive il secondo passaggio:

$$= (2p_Q : 4)^2 =$$

Riporta poi la congruenza dei parametri (terzo riquadro) nel terzo passaggio:

$$= (2p_R : 4)^2 =$$

Una volta trasferiti il quarto e il quinto riquadro nei rispettivi passaggi, si ottiene l'espressione definitiva:

$$= [EF + A_R : EF) \cdot 2 : 4]^2 =$$

Si sostituiscono ora i valori numerici che compaiono nei dati ai relativi gruppi letterali e si risolve l'espressione così ottenuta; il procedimento completo risulta quindi essere il seguente:

$$\begin{aligned} A_Q &= AB^2 = \\ &= (2p_Q : 4)^2 = \\ &= (2p_R : 4)^2 = \\ &= [(EF + EH) \cdot 2 : 4]^2 = \\ &= [(EF + A_R : EF) \cdot 2 : 4]^2 = \\ &= [(34 + 952 : 34) \cdot 2 : 4]^2 = \\ &= [62 \cdot 2 : 4]^2 = \\ &= 31^2 = \\ &= 961 \end{aligned}$$

Risposta: $A_Q = 961 \text{ cm}^2$.

Un ragionamento ausiliario.

Succede, in molti casi, che per superare un ostacolo all'interno del ragionamento sia necessario ricorrere alla manipolazione grafica dei dati a disposizione; poiché ciò può far parte dell'*iter* che si sceglie di seguire per giungere alla soluzione, lo studente inserisce anche questo momento in un riquadro, in modo da illustrare che il ragionamento «fila via» logicamente. Riporto, a titolo di esempio, il seguente problema (proposto nella classe seconda) e la via seguita per risolverlo, nella quale si è impostata, praticamente, un'equazione.

Problema. Un quadrilatero ha il perimetro di 213 cm. Determinante la misura di ciascuno dei suoi lati sapendo che tre di essi sono fra loro congruenti e che ciascuno supera il quarto lato di 11 cm.

Dati	*Da trovare*
$ABCD$ = un quadrilatero	1) AB
$2p = 213$ cm	2) BC
$AB = BC = CD = DA + 11$ cm	3) CD
	4) DA

Risoluzione (vedere lo schema della pagina seguente).

Risposta. $AB = BC = CD = 56$ cm, $DA = 45$ cm.

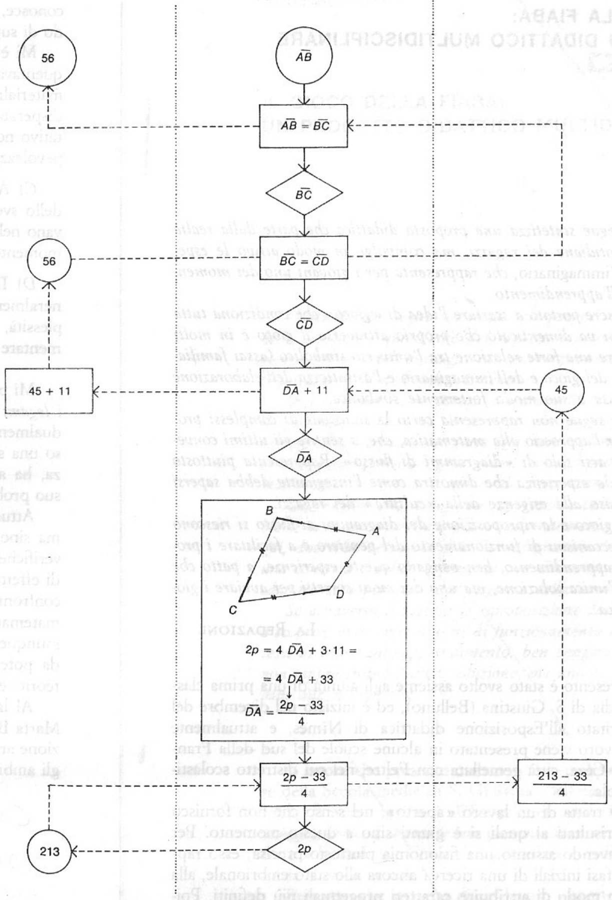
Un chiarimento: se le soluzioni da trovare, come nel caso appena presentato, sono più di una, e se esse non vengono trovate all'interno del primo diagramma, può essere necessario ricorrere a ulteriori diagrammi (sviluppare cioè successivi ragionamenti).

Osservazioni conclusive.

Una volta risolto il problema, dovrebbero essere stati individuati dagli studenti gli elementi costitutivi del ragionamento: il groviglio è stato sciolto e ogni filo è stato snodato. Molto sinteticamente, sviluppo alcune osservazioni che mi sembra importante sottolineare.

A) Il momento della *riflessione* acquista la sua autonomia separandosi nettamente da quello dei *calcoli*. Lo studente non può più, come capita spesso, manipolarli, spesso casualmente, pilotandoli nella direzione del risultato scritto sul libro. I calcoli sono lì, individuati nella loro funzione sussidiriaria e, tutto sommato, marginale.

B) Nel ragionamento, anche la *formula* assume lo spazio che le è proprio; lo studente si rende conto che o la conosce, e allora può proseguire, o non la



conosce, e allora non può inventare scappatoie, perché di fatto non è in grado di superare l'ostacolo. I «trucchetti» non sono possibili.

Mi è successo più volte di notare che alunni che probabilmente non frequentavano molto il testo nella sua parte teorica, anche perché non sapevano materialmente dove mettere le mani, andavano per la prima volta, forse, alla disperata ricerca delle formule da usare. Pur nell'inevitabile disordine, il tentativo non era più guidato dalla pura casualità, ma da un embrione di consapevolezza.

C) Acquistano senso i *dati*, punto di riferimento costante di tutte le tappe dello svolgimento. Diventano delle *informazioni comprensibili* in quanto trovano nel ragionamento la loro naturale collocazione. È in sostanza evidente il momento in cui quella tale informazione *serve*.

D) Il momento della *sintesi*, rappresentato dall'*espressione*, costituisce generalmente per la maggior parte degli alunni un momento di notevole complessità, in quanto impone un atteggiamento di unitarietà quando la più elementare frammentarietà del procedimento costituisce già un ostacolo.

Mi pare che nel modo che ho esposto si consente allo studente di cogliere i *legami* esistenti fra gli elementi costitutivi il ragionamento – presi individualmente – e il modo di porli concretamente in relazione fra loro, attraverso una serie di sostituzioni ragionate di parti letterali. L'alunno, nella sostanza, ha appreso un *atteggiamento funzionale* alla ricerca della risoluzione del suo problema.

Attualmente stiamo sperimentando il metodo in sei classi (due sezioni), ma sino a questo momento non siamo stati ancora in grado di procedere a verifiche organizzate sulla sua validità. È emersa infatti, fra l'altro, la difficoltà di effettuare serie verifiche – soprattutto sul piano teorico – in assenza di un confronto periodico con altri tecnici del settore educativo (uno psicologo, un matematico, un pedagogista) operanti nel campo della ricerca. Stiamo comunque predisponendo una definizione progettuale più dettagliata, in modo da poter continuare con una maggiore chiarezza di obiettivi e di contenuti teorici e culturali l'esperienza nel prossimo anno scolastico.

Al lavoro hanno preso parte gli insegnanti: Laura Buzzatti per le lettere, Marta Budini e io per le scienze matematiche, Marina Tessarotto per l'educazione aristica. Un ruolo decisivo nella fase organizzativa e nei collegamenti con gli ambienti esterni alla scuola è stato svolto dalla preside Celestina Zasio.

GIANCARLO NAVARRA

Scuola media statale
32035 S. Giustina (Belluno)
Distretto n. 4

GIULIANO TESTA
VIA N. VICENTINO, 102
35100 - VICENZA