Programmazione per problem solving

Una proposta rivoluzionaria per il curriculum

Bruno D'Amore

312. D'Amore B. (1997). Programmare per problem solving. *La didattica*. 3, 32-36.

1. *Il curriculum, nelle speranze dell'insegnante ingenuo,*
è esplicitato da quel che dice e talvolta fa in classe. Poiché, nonostante tutto, la stragrande maggioranza delle lezioni è costituita da processi orali nella direzione insegnante-allievo (e solo in questo verso), si può affermare che il curriculum didattico viene ritenuto svolto in base alla comunicazione orale nel verso detto. Ne ho testimonianza diretta in tutti i livelli scolastici; certo, quanto detto vale molto più nelle scuole superiori, perché in quelle elementari c'è maggiore attenzione nei confronti del *fare*, come modalità di costruzione della conoscenza matematica. Ma quanti sono ancora i maestri che dettano regole, nozioni, definizioni ed esplicitano concetti matematici attraverso dettati su appositi quaderni? Ancora tanti. Certo il bambino *fa* qualcosa, visto che ... scrive sotto dettatura. Ma non è a questo *fare* che si allude quando si dice di *costruire la conoscenza agendo*. Dunque, mi pare ancora vero che lo svolgimento del curriculum, nelle speranze dell'insegnante ingenuo, sia soprattutto un processo comunicativo, per la maggior parte orale.

2. *Ogni processo comunicativo ricade nelle maglie della pragmatica della comunicazione umana.*
Che si tratti di matematica, di lingua straniera o di arte figurativa, non c'è, non ci può essere coincidenza tra l'enunciato ed il compreso, è una questione di teoria della comunicazione, di filtri cognitivi ed esperienzali, di *fantasmi della comunicazione*, di *tagli delle lingue madri* (chi vuole, può riconoscere, senza citazioni noiose, Vygotskij, Bakthine, Whorf; chi non vuole, non si preoccupi. Ah, sì: dimenticavo Palo Alto; ma era ovvio). Dunque, anche aumentando la perizia espositiva, anche circostanziando, scegliendo accuratamente i contenuti ed i temi, anche migliorando il processo dell'emettitore, non c'è nulla da fare. Semmai, il processo andrebbe invertito. Detto in modo banale, ma spero efficace: l'insegnante spiega la moltiplicazione tra due numeri naturali ricorrendo al modello dello *schieramento*, convinto che vi sia coincidenza tra quel che intende lui (emettitore) e quel che si sta creando nella mente dell'allievo (ricevente). Nella realtà, anche ammesso che vi sia univocità di emissione, il modello che si è fatto l'allievo è chissà cosa (e scoprire che cosa è, è uno dei compiti della moderna ricerca in Educazione Matematica). Inoltre, *ogni* allievo della classe si è fatto un *suo* modello... Di fronte per esempio a regole da seguire, tutte ben spiegate e circostanziate (dato che abbiamo ammesso che l'insegnante sia un buon insegnante), lo studente a volte le capisce bene, in tutta la

loro portata, ed allora il suo modello è molto simile e vicino a quello dell'insegnante, altre volte si re-inventa, per mancanza di univocità, le regole:

3. *È quello che noi chiamiamo oramai* curriculum sommerso,
senza conoscere il quale si possono commettere errori didattici gravissimi: Lasciatemi fare un clamoroso esempio di I superiore; ad un test, nel quale gli studenti dovevano decidere se alcune semplificazioni erano corrette e dire eventualmente perché no, uno studente ha risposto in modo corretto: la «semplificazione» di x^2 nella seguente frazione:

$$\frac{x^2-5}{x^2+5}$$

non si può fare. Giusto, corretto, bene. Lo studente ha capito il senso della cosa. Ma alla richiesta di spiegare il perché, lo studente ha risposto con un laconico «Perché hanno segno diverso», un po' ambiguo... La risposta è giusta, sembra giusta; ma siamo certi che lo studente volesse proprio dire quello che noi, sulla base del nostro modello di regole, intendevamo? Per sicurezza, abbiamo allora proposto di semplificare la frazione -5/+5 con il risultato che tutti i lettori *ora* immagineranno: «No, non si può» «Perché?» «Perché hanno segno diverso». Ecco: lo studente si è inventato una regola che ha una parvenza di attendibilità... Quando la applica, talvolta funziona e talaltra no; e non ne è chiaro il motivo...

4. *Le convinzioni degli studenti*
al riguardo sono molto interessanti, quando riusciamo a farle emergere esplicitamente. Che una regola, come quella sopra, talvolta funzioni e talaltra no, è un fatto legato ad un capriccio dell'insegnante o ad un capriccio della matematica, un mistero insondabile. C'è una sorta di *coerenza locale* nei singoli passaggi e nell'applicazione delle singole regole, che non risponde però a richieste di *coerenza globale*. Ma non è facile che tutto ciò emerga in forma esplicita. Quando ciò riesce, allora il problema didattico è (quasi) risolto. Il guaio è che alle domande dirette gli studenti non rispondono in modo congruo (da un punto di vista adulto). Bisogna fare

5. *verifiche alla rovescia.*
Che cosa significa? Abbiamo ideato una tecnica per aggirare questi ostacoli. Allo studente viene chiesto di mettersi nei panni di un'altra persona, in un altro luogo, in un altro tempo. Poi gli si fanno domande *indirette*, di tipo ampiamente problematico, ma senza che tutto ciò abbia il sapore di qualche cosa di scolastico standard. La tecnica è stata da me chiamata *Fa' finta di essere* ed è stata oggetto di varie pubblicazioni. In questo banalissimo ma efficiente modo, riusciamo ad avere moltissime informazioni sui modelli interni dei concetti, sulle procedure logiche seguite, eccetera. Ma, soprattutto, sulle tecniche utilizzate spontaneamente (e ricorrendo spesso a modelli intuitivi) nel risolvere problemi di matematica. Tutto quanto ho detto finora, non mi ha affatto fatto allontanare dal titolo del mio

intervento, come potrebbe sembrare a prima vista; anzi: tutto ciò è necessario per introdurre il tema. Vedo infattti i

6. *problemi come test di verifica degli apprendimenti avvenuti e delle abilità raggiunte*,
più che come test di valutazione. C'è poi da segnalare una complicazione non da poco; la stessa *immagine di problema* che l'allievo si fa nel corso della sua scolarità, è in discussione, essa stessa dovrebbe essere parte esplicita integrante e non banale del curriculum, specie nella scuola elementare (ma non solo). Insomma, mentre di solito il problema è visto come prova che chiude un ciclo monotematico e serve per valutare, io lo propongo come *parte integrante e fondante del curriculum*. Il fatto poi che sia curriculum esplicito è legato ad uno dei punti di forza della moderna didattica della matematica,

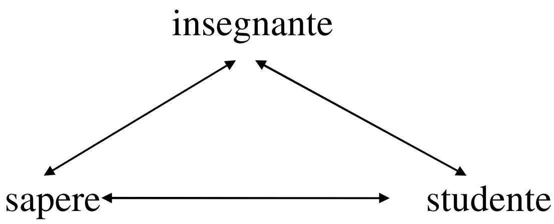
7. *la metacognizione*.
Intanto andrebbe una volta per tutte chiarito che c'è metacognizione di concetti ma anche di strategie e, perché no?, di comportamenti algoritmici (che **NON** sono affatto elementi di secondo piano nel processo didattico). E poi potrebbe definitivamente passare l'idea che un modo forte di vedere la metacognizione in didattica potrebbe essere *al negativo*. Non dunque: che cosa so, che cosa so fare, come so calcolare; ma le stesse cose con dei *non* messi al punto giusto!
Ed eccoci arrivati al punto principale:

8. *La programmazione curricolare attraverso la scelta di obiettivi-problema.*
Invece di porre come obiettivi delle frasi costruite in un qualche linguaggio pedagoghese, fare un bell'elenco di problemi, in una scala gerarchica che rispetti le attese della nostra azione didattica. Invece di obiettivi scritti con un infinito come prima parola, esempi di situazioni problema, all'interno delle quali ci si aspetta che lo studente sappia che cosa fare, come scegliere, come comportarsi. Ma con l'obiettivo *metadidattico* che, in caso di insuccesso, sappia che cosa non va: mi manca il tal concetto, mi manca di saper usare la tal strategia, mi manca di saper effettuare il tal passaggio del tal algoritmo.
Certo, non banale: Ma *insegnare* non è banale. Se si accetta che il nostro mestiere non sia solo declamazione orale allo spazio di verità scientifiche, ma far sì che gli studenti apprendano, allora non è facile affatto. Ricorreremo a quella che oramai tutti chiamano

9. *ingegneria didattica*
che coincide con il saper trasporre dal sapere scientifico a quel che lo studente deve sapere (e non c'è coincidenza, beninteso). Tutti ingegneri, ma non solo. Non basta. Tanto più in matematica, dove il discorso *ingegneristico* è pericoloso assai... La matematica ha una duplice natura, sempre in agguato:

10. *matematica come strumento per, matematica essa stessa oggetto di studio e riflessione.*
Purtroppo nella testa di molti la matematica occupa solo il primo dei due versanti antiteticamente messi a titolo del paragrafo. Ma non è così. È nella natura stessa della matematica, di tanto in tanto, generalizzare sui suoi stessi paradigmi. Un esempio. Dal 3000 a. C. i matematici sanno risolvere equazioni di I e II grado piuttosto bene, di III e di IV solo in casi particolari. Poi, nel Rinascimento (diciamo XVI sec.), in Italia è stato trovato il modo di risolvere in generale tutte le equazioni di III e IV grado. Ma si trattava pur sempre di procedure, di esempi, per quanto generali. Il secolo dopo, in Francia, qualcuno ha avuto finamente la *banale* idea di indicare i coefficienti con lettere invece che con numeri, creando *specie* di equazioni, invece che *esempi* di equazioni. A quel punto è nata la teoria delle equazioni. Insomma: le equazioni, da strumento per risolvere problemi si sono trasformate in oggetto esse stesse di studio. Un balzo avanti da gigante. Oggi, fin dalla III media, i nostri studenti imparano a studiare la teoria delle equazioni. Occorre che vi sia piena consapevolezza critica dei due aspetti, per evitare fraintendimenti. Ecco perché occorre sempre rispolverare

11. *il triangolo*:



con tutte le implicazioni che esso racchiude. Ed ecco perché è bene che vi sia piena consapevolezza di tutto ciò. Non solo nella testa dell'insegnante, il che già non sarebbe poco. Ma, ed è il mio parere, anche nella testa dello studente. Ed ecco perché la didattica esplicita dei problemi e la programmazione per problemi sembra essere una strada possibile.

12. *La partecipazione dello studente al proprio processo cognitivo*
è stata più volte sbandierata come la possibile didattica del domani. Le obiezioni sono così convincenti che sembra inutile starle qui a ricordare. Lo studente non sa che cosa si accinge ad imparare, quindi come lo si può coinvolgere prima? A che serve dirgli ad inizio anno quali argomenti studierà, visto che non li conosce? Ma l'idea non è così banale, è molto più profonda. Qui si tratta di partecipare giorno per giorno, attivando meccanismi critici, metacognizione, strategie appunto, e non semplici nomi di concetti ed oggetti.

13. *Programmare per problemi*,
dunque, sembra essere una opportunità. Che cosa significhi concretamente, non è facile da prevedere. Né basta un elenco più o meno ragionato di problemi in un

qualche ordine di difficoltà. Sembra più essere una modalità per così dire *totale*, di vera e propria immersione didattica. Sembra voler dire: considerare i problemi e le situazioni problematiche come oggetto stesso della didattica. Certo, è una rivoluzione niente male, specie se riuscisse a sostituire la così diffusa e così improduttiva oralità cui facevo cenno all'inizio.

Bibliografia

B.D'Amore, *Problemi. Pedagogia e psicologia della matematica nell'attività di problem solving*, Angeli, Milano; I ed. 1993, II ed. 1996.

B.D'Amore-F.Frabboni, *Didattica generale e didattiche disciplinari*, Angeli, Milano 1996.