Basta con le cianfrusaglie!

Intervento di Bruno D'Amore in risposta alle lettere giunte in Redazione

1. Numeri da 1 a 9 tra settembre e dicembre della prima elementare

Andrea ha 5 anni e tra un anno esatto frequenterà la prima elementare. È un bambino vispo, intelligente e birichino. I suoi genitori lo adorano ed i suoi molti nonni pure. Ha imparato da pochi giorni ad andare da solo in bicicletta, «Senza le ruotine», ama specificare. «Me lo ha insegnato la mamma in cinque minuti». Fin da quando aveva 3 anni ama contare ed ha fatto felici mamma e papà e strabiliato amici, parenti e vicini quando, da solo, ha imparato la cantilena dei numeri «che si può andare sempre e sempre avanti; è facile». E così ti sciorina tutto di seguito da 1 a 29 e poi chiede la conferma di 30; poi ricomincia daccapo, e solo di tanto in tanto chiede i nomi delle decine, così, per sicurezza. Lo fa per gioco, senza alcuna imposizione, d'improvviso; lo fa soprattutto quando ci sono i grandi perché ha capito che essi apprezzano questo sfoggio anche se non capisce il perché: per lui è così banale. Sa fare operazioni di addizione e sottrazione anche oltre il 10, usando le proprie dita e ricorrendo a quelle del papà o del nonno. Lo fa concentrandosi, o per mucchietti di dita (via cardinale) o per conteggio sulle dita (via ordinale). Lo fa con semplicità e indifferenza. Senza formalismo alcuno. Ed è capace di abbinare il risultato dell'operazione a semplici problemini. Sa leggere le cifre da 0 a 9 e poi anche diverse altre più grandi, anche se non sempre ci prende. Ha capito che differenza c'è tra lettere e cifre e sa a che cosa servono le une e le altre. Spontaneamente ha imparato non solo a leggere le lettere, ma anche diverse parole e sa scrivere tutte le lettere e, talvolta, le sa accostare correttamente per formare parole. Sa paragonare numeri oltre la decina, guardando la prima cifra e, a parità di decine, sa passare al paragone delle unità. Maneggia un po' il danaro e ne ha capito l'aritmetica di base. Ha fatto tutto ciò da solo ed un grande merito va a mamma M. e papà P.L. che lo hanno lasciato fare, assecondandolo senza soffocarlo.

Andrea avrà 6 anni tra un po' e frequenterà la scuola elementare. Io gli auguro di incontrare una maestra intelligente e capace ma, con una certa probabilità dovrà purtroppo fingere di non possedere questo enorme bagaglio di competenze acquisite fuori dalla scuola, per "imparare" a leggere le cifre da 1 a 9. Che idea si farà della scuola, della maestra, della matematica? La scuola sarà identificata con un luogo banale, dalle pretese futili, la cui conduzione è affidata ad una signora che dà enfasi eccessiva ad idiozie da neonati; la matematica è una cosa insulsa, inutile e vuota, senza applicazioni concrete e senza alcun nesso con la realtà. Andrea dovrà fingere di non sapere le cose che sa già perché non le riconoscerà tra le proposte didattiche dell'insegnante, perché l'insegnante darà per scontato che Andrea è aritmeticamente una *tabula rasa* e che deve cominciare con il vedere un pulcino e dire «Uno», poi due cani e dire «Due», poi tre pere e così via. Andrea sarà avvilito e ingiustamente avviato verso la *scolarizzazione* (D'Amore, 1999a).

Una prima proposta didattica: aboliamo questa tristezza, questa idiozia. Basiamoci *davvero* su quel che *davvero* i bambini sanno. Non avviliamoli, non scolarizziamoli, valorizziamo le loro competenze. Partiamo dalla vita reale, dalle fiabe, dalle storie e dovunque troviamo numeri. Nella scuola dell'infanzia i bambini hanno giocato con il calendario. Non è possibile mostrare loro 2 mele e chiedere «Quante sono?» solo per sentirsi rispondere «2». È un insulto a noi ed a loro, è un insulto all'intelligenza umana!
A Bologna è nato un gruppone di maestre che, insieme a ricercatori universitari, sta studiando strategie didattiche più serie, più significative, in contrapposizione alla numerazione da 1 a 9. Il

gruppo è giovane, ha solo un anno, ma già i primi risultati sono sbalorditivi: mesi e mesi guadagnati! Ma da anni ed anni altri gruppi di ricerca non solo italiani fanno prove didattiche in questo senso, e con risultati importanti e convincenti.

2. I numeri in colore

Andrea potrebbe incontrare una maestra che gli farà usare i cosiddetti "numeri in colore". Credo che tutti i maestri miei lettori sappiano che cosa sono e ritengo dunque inutile spiegarlo qui.
Analizziamo bene di che si tratta. Alla relazione formale usuale nella didattica:

numero → numerale (orale e scritto)

si aggiungono due nuovi formalismi: colore e lunghezza. Ne risulta una trasformazione di registri semiotici un po' complessa:

oggetto matematico: numero

registro semiotico: lingua naturale
rappresentazione semiotica: orale
rappresentazione semiotica: scritto

registro semiotico: lingua aritmetica
rappresentazione semiotica: scrittura in cifre

registro semiotico: colore
rappresentazione semiotica: regoli di diverso colore

registro semiotico: lunghezza
rappresentazione semiotica: regoli di diversa lunghezza

Ad ogni singolo numero (es. 3) corrispondono varie rappresentazioni semiotiche, dunque:
– il suono "tre" e la scrittura "tre", all'interno di uno stesso registro
– la scrittura 3
– un determinato colore
– una determinata lunghezza.

Non è poi escluso che vi siano altri registri semiotici: insiemi di oggetti, stecchetti di legno, segni vari, per ciascuno dei quali andrebbe definito bene il registro semiotico di pertinenza.
Una complessa e macchinosa messa in scena di registri per uno scopo banale, per un obbiettivo scontato, per una competenza già formata.
Noi sappiamo benissimo oggi che una delle maggiori difficoltà cognitive del bambino è proprio data dal complesso seguente:
- la scelta della modalità di rappresentazione del concetto all'interno di un registro semiotico stabilito e la scelta delle qualità scelte come significative per tale rappresentazione
- la trasformazione di trattamento da una rappresentazione all'altra ma all'interno dello stesso registro
- la trasformazione di conversione da una rappresentazione all'altra, ma passando da un registro all'altro (Duval, 1993; D'Amore, 2001a, b).

L'aggiunta di un registro semiotico nuovo, addirittura innaturale (onestamente, che cosa c'entranoi numeri con i colori?), su un argomento già costruito e formato, non può certo aiutare chi sa già, ma solo confondergli le idee; né può aiutare chi non sa dato che, con molta probabilità, chi

non sa, non sa proprio per confusione di registri semiotici. È ben noto infatti alla ricerca internazionale il problema del paradosso cognitivo di Duval (Duval, 1993, pag. 38): «(...)da una parte, l'apprendimento degli oggetti matematici non può che essere un apprendimento concettuale e, d'altra parte, è solo per mezzo di rappresentazioni semiotiche che è possibile un'attività su degli oggetti matematici. Questo paradosso può costituire un vero circolo vizioso per l'apprendimento. Come dei soggetti in fase di apprendimento potrebbero non confondere gli oggetti matematici con le loro rappresentazioni semiotiche se essi non possono che avere relazione con le sole rappresentazioni semiotiche? L'impossibilità di un accesso diretto agli oggetti matematici, al di fuori di ogni rappresentazione semiotica, rende la confusione quasi inevitabile. E, al contrario, come possono essi acquisire la padronanza dei trattamenti matematici, necessariamente legati alle rappresentazioni semiotiche, se non hanno già un apprendimento concettuale degli oggetti rappresentati? Questo paradosso è ancora più forte se si identifica attività matematica ed attività concettuale e se si considera le rappresentazioni semiotiche come secondarie o estrinseche».
Detto in altre parole, e riferito al nostro caso specifico, un "rafforzamento semiotico" (come sembra essere quello del colore) è:

- inutile per chi possiede già il concetto (l'insegnante, l'adulto)
- ulteriore fonte di confusione e smarrimento per chi il concetto ancora non possiede (l'allievo).

L'allievo rischia di perdersi nei meandri dei registri semiotici e, visto che nessun oggetto matematico è concreto, sempre più perderà di vista la costruzione del concetto per limitarsi in sua vece ad accumulare possibili registri semiotici nei quali esprimerlo e rappresentarlo.

C'è ancora di peggio, per quanto sembri impossibile, e penso a tre punti.

1. Chi usa i numeri in colore si fa gran vanto della seguente attività: si dispone sul banco il regolo del 10 e su di esso le coppie addittive, cioè quelle coppie di regoli la cui "somma" è 10; effettivamente la cosa è carina perché si rende visibile la scomposizione addittiva; solo che a nessun bambino mai verranno spontaneamente in mente le coppie 0+10 e 10+0, dato che esse, appunto, non sono visibili! Lo zero continua ad essere sinonimo di vuoto, di assenza, di nulla, come molti insegnanti auspicano e loro stesse suggeriscono; il che provoca la costruzione di un modello che, successivamente, farà da ostacolo (didattico!) all'apprendimento del concetto. Oggi Andrea usa con assoluta sicurezza lo zero, ma è probabile che tra qualche mese perda... fiducia in questo numero, a causa di un suggerimento esplicito.
2. Chi usa i numeri in colore si fa gran vanto della seguente attività: si dispone in verticale il regolo 2 accanto al regolo 5 e si insegna che 5 è più grande di 2; questa "scoperta" è suffragata dall'immagine visiva: il 5 è infatti percettibilmente più alto. Il bambino si convince allora che "maggiore" in matematica è sinonimo di "più grande, più alto, più grosso" e simili, con la conseguenza che non sarà più possibile paragonare numeri che indicano cardinalità di differenti specie di oggetti. Se mettiamo in verticale 5 ciliege e 2 elefanti, qual è la colonna, il mucchio, il risultato "più grande"? Con questa confusione tra numerico astratto e quantità, la risposta è ovvia. Ecco l'origine di un altro ostacolo (didattico!). Oggi Andrea avrebbe risposto «Gli elefanti»; spero che continui a farlo e che non dica «Le ciliege» solo per compiacere l'insegnante, avendo appreso il suo "mestiere di allievo", succube del contratto didattico.
3. Chi fa usare i numeri in colore, spesso lo fa per i primi giorni della prima; ma più e più volte ho letto di progetti, unità, programmazioni etc. che li trascinano per tutto il primo ciclo (anche se non riesco ad immaginare come). Ebbene, ecco un esempio di attività per la cui realizzazione occorre tempo, dispendio di energia, costruzioni didattiche etc. da parte dell'insegnante e dell'allievo e poi, pluff!, tutto sparisce: in terza elementare i numeri in colore non esistono più, svaniti nel nulla, non servono più.

Suggerirei: questo strumento ha avuto il suo periodo di successo, soprattutto perché non c'era altro in giro; ma la riflessione didattica seria ne ha dimostrato i limiti ed ora basta! Ora ci siamo tutti accorti che non solo tale strumento non serve a nulla, ma può anche essere dannoso. Numeri in colore addio! Andrea, dunque, non li vedrà neppure.

3. I blocchi logici

Quando poco sopra ho detto "riflessione didattica" intendevo dire non una cosa a caso, ma qualche cosa di ben preciso. La rivoluzione che ha scardinato alle fondamenta la didattica della matematica precedente (gettando nel dimenticatoio i vari Dienes, Papy, Gattegno, ...) è basata su un punto essenziale: accentrare tutta l'attenzione sull'*apprendere* anziché sull'*insegnare*; sullo studente e sul suo apprendimento; se insegnare è un problema, e lo è, lo è in riferimento alla problematica dell'apprendere, non di per sé stesso. Sono nate così le considerazioni sistemiche sul modello fondamentale della didattica, dato dal triangolo: insegnante-allievo-sapere (D'Amore, 1999, 2001c).
Ora, la nuova didattica della matematica è prevalentemente un'epistemologia dell'apprendimento della matematica, con tutto quel che ne consegue. Il problema non è inventare giochi, giochini e giochetti, scatole, materiali strutturati e così via; il problema è vedere se funzionano.
Cioè verificare quanto segue:
- ad una classe facciamo sperimentare per 3 mesi il minicomputer Papy
- ad una classe parallela, no;

dopo 6 mesi certamente gli allievi della prima classe saranno più abili nel maneggiare il minicomputer Papy rispetto a quelli della seconda; ma saranno anche più abili a fare le operazioni, a risolvere problemi, a trattare la matematica in generale?
Se la riposta non è un deciso sì, ma allora il rischio è che si sia perso tempo; se poi, come ahimé capita, l'unico apprendimento in più della prima classe è *situato* (gli studenti sanno fare meglio SOLO quel che riguarda il minicomputer, ma in generale hanno gli stessi risultati se non peggio), allora, in un certo senso, l'uso di quello strumento si è rivelato dannoso.
Dobbiamo ricordare tutti che l'apprendimento dei bambini è *sempre situato*!
Se noi cioè costruiamo un ambiente di apprendimento di un certo concetto, i bambini apprenderanno sì quel concetto, ma IN quell'ambiente(che io chiamo in generale "ambiente artificiale di apprendimento"). L'ingenuo sogno del passato che i bambini potessero apprendere in un ambiente artificiale e potessero ritenere questo apprendimento per utilizzarlo in qualsiasi situazione, in una specie di spontaneo *transfer cognitivo*, è e resta utopico. Il bambino NON sa trasferire gli apprendimenti, li situa: è costretto a farlo, non è colpa sua, fa parte delle maglie dell'apprendimento.
In questo senso, dunque, un apprendimento concettuale realizzato all'interno di un ambiente artificiale, oltre a non essere, di fatto, un apprendimento, finisce con l'essere un ostacolo (ancora una volta didattico).
Andrea imparerà a maneggiare un concetto all'interno di una situazione artificiale ma non avrà appreso il concetto perché non saprà servirsene se non in quel contesto.

È per questo che la mia terza condanna ed il mio terzo «Basta!» va a quei materiali strutturati che bloccano la costruzione della conoscenza; e, esempio éclatante tra mille possibili, per esempio ai blocchi logici.
Quasi spariti oramai dalle aule di scuola elementare, ma in grande auge fino a poco fa, essi costituiscono un esempio tra i più chiari di quel che intendo con ambiente artificiale di (non)-apprendimento. Se il loro ideatore prevedeva per essi la funzione didattica di *insegnare* al bambino la generalizzazione, l'astrazione e le prime operazioni logiche, di fatto qualsiasi insegnante criticamente serio dovrà ammettere che le insegnava localmente, lì, su quei piacevolissimi oggettini, non in generale, e che c'è una bela differenza con quel che il bambino ha *appreso* davvero.

Da un lato: il sogno dell'insegnante di insegnare, dall'altro la realtà che è il non apprendere.
Andrea userà i blocchi logici come strumenti per imparare a dire i nomi delle figure (che sa già benissimo), i nomi dei colori base (che già conosce con mille sfumature) e per fare fantasiose strutture multicolori.

4. L'abaco multibase

E vengo ad un altro strumento osannato a vuoto: l'abaco multibase. L'idea didattica è/sembra ottima (ma forse dovrei qui dire che ciascuna delle precedenti è ottima, di per sé). In che cosa consiste?
I bambini apprendono a trattare i numeri in base 10 fin dai loro 2 anni di età e, giunti nella scuola elementare, lo fanno, ad un certo punto, da veri e propri maestri!
Sorge però una domanda: avranno davvero capito che cos'è una numerazione a base dieci?
La domanda è legittima. Ecco allora l'idea: oltre alla base 10 (che consiste sostanzialmente nel raggruppare le unità a 10 a 10), facciamo conoscere le basi 2, 5, 6 così il bambino avrà l'idea che la base 10 non è l'unica, non è necessaria, ma è solo una delle possibili. Ottima idea!
Questa intuizione è però degenerata; ed ecco così mesi e mesi di cambi di base, di passaggi tra la base 4 e la 6, la base 2, la 10... Che confusione! I bambini si perdono in questo mare! E, anche qui, la cosa incredibile è che, dopo tutto 'sto putiferio, le basi spariscono per lasciare il posto definitivo alla sola base 10, che i bambini conoscevano già, ovviamente, dato che è l'unica che si usa nella realtà.
Poiché poi l'essere umano è creatore di strumenti, ecco che qualche bontempone, rimettendo in auge i vecchi abaci romani, ha ideato gli abaci multibase, strumenti che premettono, a chi ha capito tutto, di trasformare numeri da una base all'altra semplicemente giocherellando con palline o gettoni forati impilati in pioli. In realtà, non solo i bambini si perdono, ma anche molti insegnanti (me l'hanno confessato).
Rimettiamo le cose a posto! L'unico sistema numerico che serve ai bambini dell'intera scuola dell'obbligo e alla gente comune (a parte casi rarissimi, ma proprio rarissimi) è quello a base 10 (a parte angoli e tempo); temo che sarebbe meglio concentrarsi su quello (che già per molti è fatica non banale) e lasciar stare il resto, lusso inutile.

E poi: il vero punto nevralgico dal punto di vista cognitivo non è tanto la base, ma il fatto che il sistema sia posizionale. È questa la cosa più importante, anzi: l'unica cosa che conta.
La domanda giusta allora è: i bambini che usano tanto bene l'aritmetica nella base 10, avranno capito che tutto funziona perché possiamo sfruttare un sistema posizionale?
L'idea didattica vincente, allora, non è quella di cambiare base, ma di provare a usare sistemi non posizionali, per vedere che cosa succede. Per esempio, attraverso pochi e semplici cenni storici di grande efficacia, si potrebbe giocherellare con il sistema numerico romano. A prima vista sembra addirittura più semplice, ma basta arrivare a dover fare operazioni anche semplici per rendersi conto che così non é. Mentre con un sistema posizionale (per esempio, il nostro a base 10, indiano-arabo), è facilissimo in terza fare 14×6, vorrei vedere chiunque alle prese con un bel XIV×VI.
Allora sì che il discorso si fa interessante: tutti gli algoritmi di calcolo che conosciamo sono basati sul fatto che le scritture dei numeri che usiamo sono posizionali. Che cosa significa? Etc.
In un sistema posizionale si *devono* usare macchine calcolatrici, come gli abaci degli antichi Romani; altrimenti bisogna imparare a memoria tabelline immense!
Questo è un discorso didatticamente serio, interessante, non quello degli abaci multibase.
Auguro ad Andrea di non sentirli neppure nominare.

5. A mo' di conclusione

Il lettore intelligente a questo punto capirà che mi sono voluto a bella posta scagliare contro 4 "strumenti" dell'ingegneria didattica ingenua scelti tra i più osannati dall'acritica scelta di alcuni insegnanti, in modo da *épater les bourgeois*. Certo, lo ammetto, l'ho fatto di proposito, e penando ad Andrea!

E capirà pure, il lettore intelligente, che potrei allargare il discorso a mille altre situazioni e strumenti analoghi, specie a quelle scatole preconfezionate, a quei modellini, a tutti quegli strumenti che racchiudono il sapere, anziché aprirlo. (Esempi negativi di grande interesse si ritrovano anche in Maier, 1989).

Apprendere è fatto complesso; ma sappiamo almeno che apprendere un concetto vuol dire vederlo, il concetto, in azione nel modo più vasto possibile, in tutte le sue sfaccettature e campi d'applicazione.

Numeri da 1 a 9 dal settembre al gennaio della prima elementare; numeri in colore; blocchi logici; abaci multibase; addio! Che sia la volta buona?

Andrea potrà far sfoggio delle sue competenze, o dovrà tacere avvilito, leggendo come un ebete banali numeri entro la decina, maneggiando pezzetti di legno colorato per dire che 5 è più grande di 3, "generalizzando" su colori e forme in modo vuoto, cambiando la base ai numeri per far piacere alla maestra? E senza darsi una ragione di nulla?

Indicazioni di lettura

D'Amore B. (1999a). Scolarizzazione del sapere e delle relazioni: effetti sull'apprendimento della matematica. *L'insegnamento della Matematica e delle scienze integrate*. 22A, 3, 247-276.

D'Amore B. (1999b). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.

D'Amore B. (2001a). Un contributo al dibattito su concetti e oggetti matematici: la posizione "ingenua" in una teoria "realista" vs il modello "antropologico" in una teoria "pragmatica". *La Matematica e la sua didattica*. 1, 4-30.

D'Amore B. (2001b). Concettualizzazione, registri di rappresentazioni semiotiche e noetica. *La Matematica e la sua didattica*. 2, 150-173.

D'Amore B. (2001c). *Didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.

Duval R. (1993). Registres de représentations sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives,* ULP, IREM Strasbourg. 5, 37-65.

Maier H. (1998). *Il conflitto tra lingua matematica e lingua quotidiana per gli allievi*. Bologna: Pitagora. Collana: Bologna-Querétaro, n. 2.

D'Amore B. (2002). L'uso acritico degli strumenti. *La Vita Scolastica*. 16, 15-19.