

## SU ALCUNE PROBLEMATICHE PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA IN PRESENZA DI DISABILITA': STRATEGIE PER UN CURRICULUM MINIMO

Silvana D'Andrea\*

**SUNTO** - Uno dei grandi problemi della didattica attuale è proprio il portare gli allievi a capire la matematica. Per alcuni è facile e per altri è linguaggio naturale. Anche per i disabili la suddivisione si ripresenta. Ma esiste veramente una sorta di abilità *a priori* per la Matematica o una tale pretesa abilità la si può costruire? Si delineano aspetti vari del problema didattico fino a proporre in alcuni settori concreti interventi. Si studia anche qualche problematica per la costruzione di curriculum individualizzati nel caso dei portatori di handicap.

### 1.- ESISTE L'ABILITÀ MATEMATICA?

Scrivo Bruner (cfr.[3], pg.161), riguardo l'educazione americana:

*Gli obiettivi iniziali erano semplici, nondimeno attraenti nelle loro aspirazioni: l'insegnamento delle Scienze (e delle altre discipline) doveva essere attuato in modo da spiegare ciò che la scienza stava facendo, così che l'uomo moderno potesse avere una qualche conoscenza migliore delle forze che regolano il suo mondo. La concezione di base era razionalistica: conoscendo la natura ed essendo esperto nei modi di pensar della scienza e della matematica, l'uomo apprezzerrebbe non solo la natura, ma si sentirebbe meno impotente di fronte ad essa, e raggiungerebbe la dignità intellettuale inerente all'essere lo scienziato di se stesso.*

---

\* USSL Roseto degli Abruzzi (TE)

Questa precisa quanto ideale visione, utopica certamente, può essere assunta come limite al quale far tendere i nostri obiettivi in quello che è lo sviluppo cognitivo dell'individuo. Non vi è alcun dubbio sull'importanza della Matematica, come linguaggio chiave delle Scienze. Naturalmente ciò non implica che sia chiaro il come e i quando di tutti gli obiettivi parziali.

Far apprendere la Matematica a ragazzi che sono nel periodo iniziale di formazione o cercare di costruire una mentalità giusta - ovvero preparare un terreno adatto alla ricezione - in allievi disabili, per impararne un po', è compito veramente ingrato. Questo sia per la difficoltà intrinseca della disciplina sia per il rinnovamento che la disciplina ha subito dagli anni '30 in poi. Essa è passata da ben due grandi rivoluzioni: la Teoria degli Insiemi della Scuola di Bourbaki e la rivoluzione informatica.

I più di noi nei loro ricordi scolastici, e parecchi nel loro corso di studi hanno manifestato, per la Matematica, sentimenti sostanzialmente e spesso decisamente negativi. Altresi coloro che con la Matematica hanno mostrato, nella loro storia, una naturale dimestichezza sono sempre stati additati come *coloro che sanno far di conto* con profondo rispetto. Spesso e *volentieri* si attribuisce la colpa di questi sentimenti ai sistemi ed alle metodologie didattiche in uso nelle scuole. Certamente l'avversione degli studenti per la matematica può avere oltre queste - a volte presenti e a volte no - altre non meno gravi motivazioni, anche più significative, quali:

- L'uso in fase di apprendimento di tecniche poco idonee quali il richiedere lo sviluppo di faticosi quanto inutili esercizi assieme a complesse teorie con le prove dei teoremi, argomentazioni del tutto trascurabili quando gli obiettivi sono distanti da una formazione totalmente speculativa.
- La poca esplicitazione quindi degli obiettivi che l'insegnamento della matematica si propone nei vari momenti educativi. Da questo deriva allora anche una non chiara esplicitazione degli obiettivi parziali che desideriamo raggiungere e a volte una chiara non conoscenza nemmeno di quelli che possono essere gli obiettivi secondari.
- Un secolare non rispondenza tra i modelli logici in uso nella vita quotidiana e quei modelli di ragionamento logico-formale di cui solo la *matematica scolastica* di fatto si serve.

Sembrerebbe allora che l'allievo che risponda più che bene ai solleciti del Professore di Matematica sia colui che possieda alcune non meglio identificate caratteristiche che in modo vago vengono dette *abilità matematiche*. Luoghi comuni di sempre ci dicono che il tale non è portato, il talaltro invece lo è, e per questo lo si gratifica come se fosse un attributo del corpo.

Se questa capacità esistesse diverrebbe di notevole importanza comprendere cosa tale abilità matematica veramente sia, e quindi con quali meccanismi mentali essa si forma. Inoltre si dovrebbe almeno tentare di stabilire nel rapporto docente-discente le condizioni ottimali per lo favorire lo sviluppo di tali capacità.

Noi pur ritenendo che gli individui siano fortemente differenziati nei confronti della cultura, riteniamo che non sia rilevante ai fini degli obiettivi di una cultura non specializzata il possedere o meno una tale abilità. Se l'obiettivo principale di una educazione matematica di medio livello (ad esempio di scuola media inferiore) è pensata per un allievo medio-dotato (senza

l'interesse di proseguimento in studi scientifici) essa darà luogo a poche richieste e quindi a poche aspettative. La preparazione che ne deriverà ci porterà al richiedere il raggiungimento di una abilità applicativa e di problem solving che sia in piena armonia con tutti i modelli che l'allievo incontrerà poi nella sua vita quotidiana. Così occorre che l'allievo riesca ad orientarsi sulla piccola economia della vita, capisca le piccole statistiche del quotidiano e si orienti davanti a piante di edifici e a itinerari di mostre o di metropolitane. Sappia usare quel minimo di informatica che si incontra con il Bancomat e utile per i futuri impiegati elettronici. Se si vuole andare più a fondo occorre che l'allievo impari a confrontare pesi, capacità, misure, quantità e distanze fino ad avere una idea dell'infinitamente grande del cosmo e dell'infinitamente piccolo (presenti in fenomeni chimico-biologico). Da notare che tali obiettivi *più pratici* sono a volte non ottenibili in personaggi con alto grado di abilità matematica, perché spesso l'abilità suddetta si accompagna con sindrome di rifiuto del reale e con il rifugio nel dorato mondo dell'astratto. Ma in presenza di medio-alte capacità, nel corso ad esempio di una scuola superiore, l'insegnamento matematico dovrebbe avere obiettivi più ambiziosi e condurre all'abilità matematica intesa come una capacità ad eseguire *manovre mentali* utilizzando e manipolando concetti, gruppi di concetti e catene deduttive fino ad arrivare ad utilizzi ed esercizi atti ad un impadronimento dei concetti anche applicati. Riferendoci ad un obiettivo del tipo *impadronirsi dei concetti* troviamo insiti in esso interessanti obiettivi secondari.

Gli obiettivi della Media inferiore e della Media superiore sono vanificati se non preceduti dal giusto e calibrato lavoro che si svolge nelle Scuole Elementari. Solo procedendo per gradi nelle superiori si potrà conquistare l'astratto, croce e delizia di tutta la didattica contemporanea. L'astratto viene definito in contrapposizione al *concreto*, o *ciò che può essere acquisito con l'uso dei sensi*.

L'astratto di un concreto sarebbe sempre nominalmente concepito come il *quid* che concreti in certo senso equivalenti sottendono. Il comprendere l'astratto sarebbe il risultato di un'attività intellettuale che impadronendosi di molti concreti, dello stesso astratto, ne raggiunga un possesso vasto per esemplificazioni multiple (cfr.[5]). A riguardo negli attuali programmi per la Scuola Elementare si legge: *La vasta esperienza compiuta ha... dimostrato che non è possibile giungere all'astrazione matematica senza percorrere un lungo itinerario che collega l'osservazione della realtà, l'attività di matematizzazione, la risoluzione di problemi e i primi livelli di formalizzazione*.

La ricerca didattica sulle difficoltà di apprendere la Matematica, allora che si sia d'accordo sugli obiettivi dell'obbligo e dell'approfondire, sembra allora essere legata al trovare una risposta a tutta una serie di domande che possiamo formulare nel modo seguente.

- Scoprire le difficoltà insite nell'attuale modello di Matematica di utilizzo scolastico.
- Individuare la differenza tra *abilità matematiche* per l'applicazione della stessa a situazioni pratiche e tra le abilità per la comprensione dell'astratto.

Per merito dello psicologo inglese Martin Hughes, sembra essere superato il punto di vista di Piaget asserente una sorta di *mancaza di capacità logica* nel bambino. Secondo Hughes i bambini avrebbero, in età prescolare, grandi capacità logiche, capacità che sarebbero frustrate allora che su questi supporti intuitivi e poco razionali, si sovrappone il difficile sistema linguistico che costituisce il simbolismo della Matematica. Del resto questo punto di vista circolava anche nelle assemblee del '68 allora che si accusava l'insegnamento tradizionale di essere carico di condizionamenti e vuoto di (apprendimento) di contenuti. Questo anzi era chiaramente espresso da personaggi quali Zoltan Dienes ed altri. Spunti per approfondimenti e ricerche successive sono i seguenti:

- Costruzioni di vocabolari logico-matematici meno ampi, con percorsi di ampliamento strettamente individualizzati.
- Minor uso di passaggi dal generale al particolare, da rimandare a momenti forse universitari.
- Costruzioni di vocabolari più vicini alle realtà degli allievi e comunque più vicine alle realtà della storia personale degli individui.
- Una attenzione particolare va posta nella gestione della formazione degli operatori scolastici ai fini di meglio equilibrare, in fase di formazione, il raccordo della cultura matematica sia con quella pedagogica che psicologica.
- Individuare percorsi didattici con periodi di fissaggio dei concetti più articolati ed individualizzati.
- Maggior controllo sull'uso dei genitori come partners degli insegnanti, specialmente se la matematica usata e la metodologia è molto diversa da quella in uso al tempo in cui il genitore era uno studente.
- Accurata classificazione del materiale in uso per l'apprendimento creando una gerarchia di controllo dell'apprendimento, tipo istruzione programmata, naturalmente più flessibile e meno vincolante.
- Creazione di tests adeguati per la verifica delle abilità possedute, di quelle conquistate e degli obiettivi via via raggiunti.
- Reperimento di giochi didattici per simulazioni di situazioni concrete, situazioni competitive e di coalizioni quali preparazione di elaborati per i quali sia indispensabile il lavoro di gruppo e quindi anche tendenti al recupero di studenti che tendano ad isolarsi.

Riteniamo che per ciascuno di questi punti si possa, in ulteriori lavori, dedicare ampio spazio e ricerca anche sperimentale in maniera da andare a costruire una banca dati operativa che sia di interesse per le applicazioni future. Quanto affermato è in chiaro contrasto con il punto di vista di Piaget. Il pensiero del Piaget ha subito profonde critiche negli ultimi anni. La critica si basa su considerazioni tipicamente pedagogiche: la suddivisione in periodi di apprendimento non sarebbe di alcuna utilità per comprendere i processi di apprendimento, anzi andrebbero maggiormente e più tecnicamente differenziati. In altre parole la teoria di Piaget si presenterebbe didatticamente irrilevante (cfr. Engelmann 1983 e Hughes 1986) in quanto essa non fornirebbe ad un docente alcuna indicazione su strategie da seguire. Ancora un aspetto sulle difficoltà della comprensione della Matematica è dato dal fatto che, oltre all'impadronirsi dei concetti, il bambino deve anche impadronirsi

del simbolismo scritto e parlato dell'aritmetica e passo successivo deve imparare a capire che questa disciplina ha un certo, ma non evidente, riscontro con fatti concreti.

## 2.- PERCORSI DIDATTICI IN PRESENZA DI DISABILITÀ

L'aritmetica costituisce con il suo formalismo e le sue regole un codice complesso per il discente. Il bambino che in età prescolare ha imparato qualche piccola nozione non le ritrova nel linguaggio scolastico, spesso lontano dal mondo reale. Questo è spesso a ragione perché: salti di qualità si fanno solo a pezzi di sforzi immani, ma a volte non è così ed esistono fenomeni di non disponibilità anche da parte di docenti e genitori. È vero che occorre portare il bambino non solo ad una abilità computazionale ma addirittura ad una abilità applicativa per la soluzione sia pure di semplici problemi (problem solving). Le difficoltà vengono anche da fattori di ordine linguistico e l'astrattezza della Matematica richiede a volte una vera e propria opera di traduzione da parte dei bambini stessi che da veri autodidatti devono cercare delle forme a loro più comprensibili, magari scambiando l'esempio con la regola e il particolare con il generale.

Una ulteriore foresta di difficoltà si presentano allora che si pensi alla Matematica come disciplina in cui non sono ammessi salti logici. Tutto è strettamente concatenato e coerente. L'incoerenza è errore. Inoltre per arrivare al momento magico del Problem solving occorre imparare serie di procedure precise, l'uso di algoritmi efficienti e la capacità di prendere le decisioni più plausibili nel caso di alternative.

Così non siamo autorizzati, nel caso di disabilità matematica, ad una politica di non intervento per le età pre-anni sette, alla luce del *tanto mancano le capacità logiche* di piagetiana memoria. Oggi sappiamo che così non è ed occorre dunque una politica di intervento e le strategie per operare in questa direzione. Questo è ciò che faremo nel paragrafo successivo. Insegnare la Matematica oggi nel periodo iniziale di formazione o costruire una mentalità giusta in allievi disabili, per impararne un po', è compito veramente ingrato, sia per la difficoltà della stessa disciplina sia per il rinnovamento che essa ha subito dagli anni '30 in poi.

Oggi, specialmente in età di scuola materna, si sono diffusi numerosi giochi noti come *blocchi logici*, *seriazioni*, *classificazioni* che hanno lo scopo di affinare quelle sensibilità e quelle percezioni o stati percettivi che condurranno poi il bambino a percorrere sentieri divenuti di fatto quasi familiari, allora che inizi ad acquisire le sue conoscenze logico-matematiche, perché parzialmente percorsi sia pure *per gioco*. I giochi naturalmente servono al docente esperto, diremo all'operatore scolastico per classificare in categorie le risposte degli allievi in categorie in funzione delle risposte.

- I bambini possono dare risposte simboliche per le quantità con simbolismo del tutto personale. Se un bambino costruisce un codice occorre adoperare del tempo per decodificarlo e quindi colloquiare con lui.

- I bambini possono dare risposte pittoriche, sia rappresentando la realtà che vedono, sia rappresentandone una più o meno vicina. Può non essere immediato il significato di quel disegno, ma sarebbe importante decodificare il messaggio subcomunicativo di cui esso è il canale.
- I bambini possono dare una risposta a *mezza via* cioè una risposta che ricorre solo parzialmente all'astratto. Esemplicando il bambino dice: "*Maestra ho 4 anni*" e mostra il 4 alzando 3 dita. La Maestra comprende che sta iniziando a capire un procedimento ancora non chiaro.
- I bambini infine possono dare tutta una gamma di risposte negative nelle quali è di fatto molto difficile scoprire collegamenti di regolarità con quanto si sta facendo, ma andrebbe approfondita questa irregolarità tentando di capire se vi è ugualmente qualche positività. Infatti in quelle età è la ricerca del positivo che deve essere fatta e non quello del negativo; a nostro avviso fino a tutto il secondo ciclo elementare, ed in qualche caso fino all'intero periodo delle Medie.

In realtà da bambini in età prescolare ci aspettiamo risposte totalmente irregolari; la realtà ci insegna che non è affatto così. L'utilizzo di giochi, ovvero di *materiale strutturato*, in genere hanno in realtà in sé due compiti fondamentali. Un primo compito, peraltro obiettivo secondario, è quello di rendere concrete e intelleggibili le risposte sui concetti della matematica. L'obiettivo principale, anche se più riposto, è quello di facilitare le conquiste dei concetti e dell'astratto specialmente in presenza di allievi che mostrino carenze di adattamento notevoli in queste direzioni.

Per l'allievo normale è auspicabile, sia pure in modo ludico, presentare motivazioni reali in relazione ai problemi da trattare in modo da creare una sorta di interesse affettivo o di curiosità che sia l'obiettivo apparente, l'obiettivo principale, magari nascosto, rimanendo quello cognitivo...

Per l'allievo portatore di handicap, specie se mentale, tali strategie si rivelano in generale piuttosto fallimentari. Infatti l'aspetto motivazionale stimola interesse allora che si fa riferimento ad un bambino che sia attento osservatore del mondo e che abbia iniziato ad interagire con le dinamiche varie che il mondo riversa su di lui. Ovviamente, tali metodiche sono del tutto perdenti allora che l'handicap manifesti carenze proprio nella direzione di queste interazioni. Le pur interessanti e notevoli ricerche didattiche di questi ultimi anni poco ci dicono su come agire in queste direzioni e l'unico strumento che sembra ancora valido è quello del docente che, per vari intuizioni personali e per sensibilità acquisite nell'esperienza, riesca a *fare breccia* al di là del muro del silenzio.

Per l'allievo disabile è certamente il calcolatore uno strumento utilissimo, lo si può usare sia per calcolare, sia per scrivere, sia per archiviare. Sarebbe un grande successo sia pure ottenere queste tre cose dopo il ciclo elementare.

Le ricerche in questo settore dovrebbero condurci ad avere risposte ai seguenti problemi, probabilmente tra i fondamentali del settore:

- 1) Precise metodiche per l'insegnante ai fini dell'acquisizione di abilità matematiche da parte degli allievi, da classificare come irrinunciabili. Scelta ed adattamento delle stesse in presenza di Handicap.
- 2) Utilizzo sempre maggiore dei materiali ludici standard come *medicine* per interventi su particolari carenze individuate e classificate mediante

*diagnosi precise ed analisi ripetibili e classificazioni sempre più accurate.*

- 3) Ai fini della valutazione scolastica viviamo oggi una sorta di ottica binaria che consiste nel dichiarare a priori l'allievo abile o disabile. Dovrebbe allora ai fini della abilità e disabilità introdursi una serie di parametri che permettano una classificazione e quindi una valutazione ben più articolata.
- 4) L'intero istituto della valutazione andrebbe ristrutturato in maniera da poter tener conto non solamente dello stato astratto di preparazione dell'individuo, bensì del gradiente tra preparazione iniziale e finale. Tutto ciò, naturalmente, in relazione agli obiettivi posti e in funzione del suo *gradino di abilità-disabilità.*

#### BIBLIOGRAFIA

1. E.AMBRISI-B.RIZZI, *Interdisciplinarietà e nuovo fusionismo*, Archimede 1-2 (1978), 49-51.
2. M.A.BRANDIMARTE, *Lo sviluppo delle competenze matematiche*, Psicologia e scuola, 37 (1988), 15-29.
3. J.S.BRUNER, *Il significato dell'educazione*, Ed. Armando, Roma, 1992.
4. S.D'ANDREA, *Disabilità matematiche e strategie per l'apprendimento*, Atti del Convegno Nazionale *Mathesis* su *L'impatto della modellistica nella divulgazione e nella didattica*, Rovigo, 1994.
5. S.D'ANDREA, *I processi cognitivi in Russel e Piaget*, *Ratio Math.*, -- (1994).
6. T.DI STEFANO, *Insegnare la Matematica ad allievi handicappati: quale didattica.*
7. S.ENGELMANN, *Piaget e la didattica: promessa o delusione?*, Psicologia e Scuola 16 (1983), 6-12.
8. F.EUGENI, *Le due rivoluzioni del secolo: da Bourbaki alla Matematica del discreto*, *Per. di Mat.*, 1 (1992), 3-21.
9. M.HUGHES, *What is difficult about learning arithmetic?*, in Donaldson Editor: "Early Childhood Development and Education. Basil Blackwell, Oxford (1983).