

L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA ATTRAVERSO IL *COOPERATIVE LEARNING*

di Bruna Laudi

1. INTRODUZIONE

La matematica è il grande malato della scuola italiana. Questo almeno è ciò che sentiamo dire da anni da più parti e che trova conferma nelle prove internazionali INDAGINE OCSE – PISA (con i dovuti distinguo tra zone geografiche e tipi di istituti superiori). *Il Programme for International Student Assessment (PISA)* è un'indagine internazionale promossa dall'*Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE)* per accertare le competenze dei quindicenni scolarizzati nelle aree della lettura, della matematica e delle scienze.

Purtroppo però a fronte di una denuncia ripetuta in modo quasi ossessivo, non corrispondono analisi dei motivi di questa malattia e, soprattutto, ben poco viene fatto per porvi rimedio.

In anni passati ministri volenterosi hanno provato a riunire “Commissioni di saggi” per definire percorsi e metodologie alternative, ma tutto è stato lasciato cadere e, ultimamente, non si è parlato più di innovazione e ricerca ma di “ritorno alla severità”, “meritocrazia”, come se queste parole fossero la bacchetta magica per fare ritornare la nostra scuola competitiva nel mondo.

2. GLI OBIETTIVI CHE SI EVINCONO DAGLI OCSE - PISA E DALLE PROVE INVALSI

2.1 INDAGINE OCSE – PISA

La Mathematical Literacy in PISA è stata definita come:

“la capacità di un individuo di individuare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino impegnato, che riflette e che esercita un ruolo costruttivo.”

Queste prove si sono svolte dal 2000 ogni tre anni, le prossime saranno nel 2009 e riguardano: la lingua madre, la matematica e le scienze. Vengono somministrate a studenti di 15 anni (secondo anno del biennio superiore)

In particolare le prove di matematica non richiedono particolari conoscenze tecniche, ma richiedono di applicare conoscenze base in diverse situazioni problematiche.

2.2 LE PROVE INVALSI *Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e Formazione*

Analogamente le PROVE INVALSI, che da due anni vengono affrontate da tutti gli studenti alla prova di esame di licenza media, propongono diversi quesiti che richiedono di utilizzare le conoscenze apprese in contesti diversi, sono tese cioè a verificare l'acquisizione di “competenze” matematiche.

3. COSA SI FA A SCUOLA

Una caratteristica peculiare della nostra scuola è la tendenza, da parte degli insegnanti, di riprodurre il modello didattico sul quale si sono formati, che ritengono sia stato valido per

loro, senza tener conto del fatto che essi stessi appartengono alla fascia del “successo scolastico” per la quale ogni metodologia avrebbe funzionato, mentre l’utenza reale è costituita per lo più da studenti demotivati ed in difficoltà.

Pertanto chi insegna ed ha alle spalle una scuola tradizionale ed un’università altrettanto tradizionale ma, nonostante ciò ha conseguito i propri obiettivi, non si pone il problema di capire chi invece proviene da contesti sociali e culturali differenti ed è condizionata da modelli che puntano sì al successo, ma attraverso strade molto diverse da quelle che propone la scuola.

In particolare, per quel che riguarda la matematica, escludendo la scuola primaria che segue un percorso diverso e che, non a caso, ottiene buoni risultati a livello internazionale, la didattica della matematica è incentrata sull’addestramento a risolvere algoritmi algebrici, completamente avulsi da contesti significativi. La soluzione di problemi si limita in genere ad applicazioni ripetitive degli algoritmi appresi.

4. LA SCHIZOFRENIA

Si crea così una sorta di schizofrenia per cui al termine di percorsi rigidi, ripetitivi e per lo più astratti si propongono prove, molto curate e stimolanti (OCSE-PISA, INVALSI), che richiederebbero percorsi didattici completamente differenti.

Invece di intervenire sul processo si interviene sugli obiettivi, creando frustrazione negli insegnanti che, se da un lato sono consapevoli della necessità di un cambiamento dall’altro si sentono imprigionati in un sistema verticale rigido che non permette loro provare nuove strade.

Diventa perciò improrogabile affrontare il nodo cruciale di programmi e libri di testo che, come sono strutturati attualmente, sono molto lontani dagli obiettivi che ormai sembrano condivisi a livello nazionale ed internazionale.

5. I PUNTI DI CRISI

5.1 La formazione degli insegnanti

Dagli anni ‘80 la formazione e l’aggiornamento non sono più contrattualmente obbligatori, ma sono lasciati alla buona volontà degli insegnanti che ne sostengono le spese (per esempio per gli spostamenti) e che incontrano difficoltà per farsi sostituire a scuola.

5.2 I programmi

I programmi della scuola secondaria di primo grado hanno subito diversi interventi di modifica dal ‘79 ad oggi: non sempre però si è verificata la loro effettiva attuazione e spesso i docenti hanno interpretato la libertà di insegnamento come licenza di mantenersi ancorati alle loro certezze senza sforzarsi di recepire i cambiamenti che venivano loro richiesti. D’altra parte questo ha anche permesso loro di preservare una didattica coerente col loro pensiero senza subire indirizzi “ideologici” di cui non erano convinti.

I programmi della scuola secondaria di secondo grado, tranne alcune eccezioni (per esempio la scansione dell’insegnamento della storia) sono invece immutati da anni e non si sono adeguati all’evoluzione della società e, soprattutto nelle materie scientifiche, non c’è mai stato un serio confronto con ciò che si faceva in altri paesi.

5.3 I libri di testo

La scelta del libro di testo spetta all’insegnante, che generalmente si orienta verso quei testi più coerenti con i suoi orientamenti didattici: solo il confronto tra colleghi di una

stessa scuola offre la possibilità di uscire dai propri schemi per avventurarsi in percorsi nuovi e stimolanti. Gli insegnanti migliori utilizzano il testo come strumento ma individuano strade originali ed integrano il testo con materiali diversi.

5.4 Mancanza di collegamento con la realtà

I programmi di matematica delle scuole secondarie di secondo grado sono incentrati, soprattutto nel biennio, sul calcolo algebrico, avulso in genere da qualunque collegamento con la realtà, in totale contrasto, per esempio, con gli obiettivi degli OCSE – PISA.

Può quindi succedere che i ragazzi apprendano procedure di calcolo senza interiorizzarle, finalizzando “l’addestramento” al compito in classe, per poi arrivare all’Università immemori di quanto imparato tre o quattro anni prima e gettando nello sconcerto i professori delle facoltà scientifiche.

5.5 Il calcolo

Nell’esperienza di chi scrive e che ha insegnato per trent’anni alla scuola media, una delle difficoltà maggiori degli studenti è la poca consuetudine col calcolo mentale: spesso la scuola primaria privilegia la procedura scritta e pone molta attenzione ad una scansione di passaggi che, teoricamente, dovrebbero favorire la comprensione profonda. Il risultato è che gli studenti riempiono fogli e fogli di calcoli scritti (divisioni e moltiplicazioni per una sola cifra, semplici addizioni e sottrazioni), sprecano tempo ed energie e perdono di vista la logica del problema.

6. METODOLOGIE DIDATTICHE

6.1 La lezione frontale

La metodologia più usata dagli insegnanti di matematica è la “lezione frontale”, con la seguente scansione: spiegazione con schemi alla lavagna (quando non si legge il libro), esercitazione individuale in classe, interrogazione di alcuni alla lavagna, esercitazione a casa, , verifica scritta e orale.

Criticità: in classe parte degli studenti non ascolta, scrive inesattezze sul quaderno che comunque poi non consulta, cerca di scopiazzare in classe, non fa domande perché sa di non aver ascoltato (in genere fanno domande solo gli studenti attenti, che riconoscono le criticità nelle spiegazioni); a casa non esegue gli esercizi assegnati e non riguarda il quaderno con la spiegazione e, tanto meno, il libro, prende brutti voti nelle verifiche, perde una serie di passaggi per cui non è più in grado di capire le spiegazioni successive, si carica di frustrazione e decide che “la matematica è una materia difficile”.

6.2 L’apprendimento cooperativo

Come rendere più gradevole l’approccio degli studenti alla matematica?

Indubbiamente l’insuccesso crea frustrazione e situazioni come quelle descritte sopra sono molto frequenti.

Una possibilità per spezzare certe dinamiche è quella di responsabilizzare lo studente verso il proprio apprendimento e, all’interno di un gruppo di lavoro, verso i compagni.

Nell’apprendimento della matematica bisogna distinguere due fasi:

6.2.1 La conoscenza di proprietà e di algoritmi che consentano la soluzione di problemi

In questa fase l’insegnante può scegliere due strategie a seconda delle caratteristiche del gruppo classe: nel caso in cui il livello generale degli studenti sia piuttosto basso e ci sia il rischio che risulti particolarmente difficile

la comprensione di schede di lavoro finalizzate all'apprendimento di tecniche di calcolo, conviene fare prima una lezione frontale di spiegazione generale e in un secondo momento organizzare delle attività a gruppi per l'esercitazione e l'applicazione in contesti diversi delle tecniche da apprendere. In questo caso, se per esempio si pensa che le particolari caratteristiche degli studenti rendano consigliabili obiettivi differenziati per difficoltà, si può anche decidere di formare gruppi omogenei al loro interno che lavorino su materiali adeguati.

Esempio: applicazioni del teorema di Pitagora. Il gruppo con gli allievi più lenti nell'apprendimento lavorerà sul riconoscimento dei triangoli rettangoli e sulla distinzione tra cateti e ipotenusa, successivamente si eserciterà per trovare la misura di un lato, noti gli altri due. Poco per volta verrà guidato all'utilizzo del teorema in contesti diversi ma sempre facilmente riconoscibili. Gli altri gruppi, approfondiranno le applicazioni dei teoremi in figure complesse ed in problemi di non immediata soluzione.

Se invece la classe ha nel complesso un buon livello di apprendimento o ha comunque parecchi elementi trainanti, si potrà organizzare il lavoro formando prima dei "gruppi di esperti" che si specializzino in segmenti diversi dell'argomento (per esempio: proprietà delle potenze: potenze con la stessa base – potenze con lo stesso esponente – potenze di potenze), in un secondo momento i vari esperti si ritroveranno in "gruppi casa", dove socializzeranno quanto appreso e faranno attività che richiedano l'applicazione di tutte le proprietà.

6.2.2 La capacità di applicare conoscenze ed algoritmi in situazioni problematiche, sapendo scegliere le strategie opportune.

Di fronte al problema la maggior parte degli studenti è preso dal panico: spesso legge il testo in modo superficiale, non capisce l'utilità di tutti i dati in suo possesso, non sa quali delle sue conoscenze pregresse lo possano aiutare nella soluzione. In definitiva si rifiuta di mettere in atto le sue risorse. Se invece si abitua a lavorare con i compagni può da un lato ridurre la sua ansia e dall'altro confrontare diverse strategie risolutive.

Un modo per abituare gli studenti ad una lettura attenta del testo è la suddivisione di esso in segmenti brevi (frasi o periodi) da assegnare a ciascun allievo del gruppo come se fosse un tassello di un puzzle: tutti insieme gli studenti devono ricostruire il testo del problema ed utilizzare le varie informazioni per arrivare ad una soluzione condivisa.

Si può simulare una gara a squadre per stimolare la motivazione.

Un'altra strategia, che ha l'obiettivo di far riflettere gli studenti sui diversi stili cognitivi e sulle diverse possibilità di approccio alla soluzione di un problema, è il seguente: si formano gruppi di tre o quattro alunni. Ad ogni alunno si dà un problema diverso da quello dei compagni del gruppo, come contesto e come linguaggio, ma che richiede l'uso di tecniche di calcolo analoghe. Ognuno risolve individualmente il suo problema o parte di esso, piega il foglio in modo da coprire la soluzione e passa al vicino il suo testo. Alla fine del giro tutti avranno svolto i problemi del gruppo, ma le strategie adottate e le soluzioni saranno diverse. Si leggeranno e si confronteranno per arrivare ad una soluzione condivisa da proporre al resto della classe in un confronto generale.

La difficoltà per l'insegnante, in entrambi i casi, consiste nel preparare schede di lavoro molto chiare, nel verificare continuamente che non si verifichino "falsi apprendimenti", nel motivare il gruppo di lavoro.

È anche molto importante prevedere sempre delle fasi di lavoro individuali, per evitare che alcuni deleghino ad altri, per non mettersi in gioco in prima persona.

Il calcolo dei tempi deve essere preciso, perché non c'è nulla di più frustrante, per alunni e docenti, della dispersione. L'insegnante deve essere sempre presente accanto ai gruppi per incoraggiare ed invitare al rispetto dei ruoli assegnati. Alla fine del lavoro è indispensabile la revisione collettiva, per dare un senso a quanto si è fatto e farlo diventare patrimonio comune.

Gli obiettivi di ciò che si fa devono essere esplicitati, per coinvolgere lo studente nel processo di apprendimento e renderlo consapevole e responsabile all'interno della classe. La valutazione deve essere fatta sia all'interno dei gruppi (autovalutazione), sia sul prodotto finale di ciascun gruppo, sia individualmente a fine lavoro.

7. CONCLUSIONI

La scommessa per il futuro dell'insegnamento della matematica si gioca quindi su più fronti:

- adeguamento dei programmi con un occhio attento alle realtà dei paesi che raggiungono i migliori standard formativi
- formazione e aggiornamento degli insegnanti
- introduzione di metodologie didattiche adeguate ai cambiamenti e che riescano a coinvolgere e motivare gli studenti e contemporaneamente a ridare entusiasmo ad una classe insegnante spesso rassegnata e frustrata dagli insuccessi.

L'apprendimento cooperativo è una pratica didattica che richiede un grande impegno da parte degli insegnanti per la preparazione dei materiali, richiede fantasia e creatività per studiare strategie di volta in volta adatte allo scopo, ma aiuta gli studenti ad acquisire consapevolezza ed autonomia e, soprattutto, responsabilità verso il proprio apprendimento.