

INTRODUZIONE

[Bozza del primo capitolo del libro di Matematica per insegnanti di sostegno]

1 - La matematica pietra d'inciampo.

- Le pagine che seguono riproducono - nelle grandi linee - un corso di lezioni da me tenute presso l'Istituto di psicologia clinica dell'Università di Milano, destinate agli studenti che si preparavano a diventare insegnanti di sostegno nelle nostre scuole.

Le precedenti carriere scolastiche di questi studenti erano molto diverse tra loro; ma non si è lontani dal vero dicendo che la maggioranza proveniva da scuole dell'ordine magistrale, oppure da corsi universitari di materie letterarie.

Non ci si può meravigliare quindi del fatto che, nella loro maggioranza, questi studenti abbiano ricevuto e conservato un'immagine della matematica che, per non indulgere ad esagerazioni, chiamerò alquanto distorta. Si tratta di una immagine che presenta la matematica come una materia astrusa e difficile, che utilizza un linguaggio tecnico rigido ed esigente. Una materia insomma, che costituisce la "bestia nera" degli studenti; una materia che soltanto pochi privilegiati capiscono e sono in grado di utilizzare in modo facile e spedito.

In queste condizioni si potrebbe dire che, per questi soggetti, la matematica quasi *non esiste* come fatto culturale, come ispiratrice di una mentalità e di un metodo di conoscenza, di analisi, di simbolizzazione del mondo reale in cui dobbiamo vivere. E' rimasta confusamente nella loro memoria una immagine della matematica che si riduce alle regole di applicazione del simbolismo convenzionale; regole che, per la loro rigidità, vengono spesso ricordate meccanicamente come delle catene, delle costrizioni, delle imposizioni non sempre motivate, oppure come procedure magiche, comprensibili soltanto ad una ristretta minoranza di persone privilegiate, ma comunque oscure nel loro significato e nel loro fondamento.

Questi fatti provocano in me il sospetto che nel sentire comune, spesso anche tra persone intelligenti e colte, sia diffusa un'immagine della matematica che non rende giustizia a questa dottrina, e circoli invece una idea che fa della matematica una materia di servizio, una specie di male necessario che qualcuno deve usare per ottenere certi risultati, ma che ha lo stesso livello, lo stesso "status" epistemologico e filosofico di una qualunque altra tecnologia: utile, spesso addirittura necessaria, ma fastidiosa da studiarsi e spesso ostica ed astrusa.

Rinuncio, per il momento almeno, ad approfondire l'analisi di questo fatto. Ho qualche fondato sospetto che qualche colpa sia anche da addebitarsi a noi matematici ed alla didattica che abbiamo adottato da tempo; didattica che spesso suscita addirittura repulsione per la materia insegnata.

Del resto questo inconveniente non è nuovo: mi limito ad osservare che anche S. Agostino, nelle sue Confessioni [1], ricorda la "odiosa cantilena" con la quale insegnavano l'aritmetica a lui bambino: "*Jam vero unum et unum duo, duo et duo quatuor odiosa cantio mihi erat...*"

Si può pensare che queste insistenze nella memorizzazione di certe procedure e di certi risultati siano spiegabili ricordando che la matematica ha anche l'aspetto di un linguaggio che, come tale, deve poter essere impiegato con prontezza e scioltezza; altrimenti anche la fatica dell'insegnamento e l'impiego pratico della dottrina sono fortemente aggravati ed ostacolati. Ma forse, in alcuni casi, lo zelo dell'insegnante rischia di dare troppo peso a questo aspetto della presentazione della dottrina, e quindi l'insegnamento rischia di ridursi ad un addestramento sfibrante, che genera tedio e repulsione. Talvolta si ottengono dei risultati che stimolano ed appagano prevalentemente l'insegnante; penso che a questo proposito sia interessante la testimonianza di un letterato e uomo

politico del secolo XIX, Giovanni Visconti Venosta, il quale, nei suoi “Ricordi di gioventù”, scrive ad un certo punto :

“ ... *Nell'istituto Boselli la prima classe elementare era tenuta da un certo maestro Pozzi, uomo di moltissimo ingegno, il quale, dopo aver fatto il professore di matematica in un Liceo, aveva voluto dedicarsi ai fanciulli, per sperimentare certi suoi metodi che dovevano condurli a imparare rapidamente il leggere, lo scrivere, un po' d'aritmetica, ed altre belle cose.....*

Tra i suoi scolaretti il Pozzi poi ne sceglieva alcuni, e, sempre a furia di giochi, insegnava loro cose che facevano sbalordire i buoni genitori, quando presentava i suoi piccoli allievi agli esami, come cagnolini ammaestrati” [2]

Tuttavia l'insistenza nell'addestramento ai calcoli ed all'impiego dei formalismi fine a sé stesso raramente consegue lo scopo di formazione al pensiero astratto e rigoroso, che dovrebbe essere fondamentale per la matematica. A questo proposito un'insegnante impegnata nella riflessione sui problemi dell'apprendimento scrive:

“E' importante non insistere in attività che riguardano un singolo particolare, come fare calcoli di un certo tipo, semplificare espressioni, risolvere equazioni, applicare singole formule. Restando a lungo proprio sul punto in cui il senso si è perso non si esce dalle difficoltà; *al massimo si riesce talvolta ad instaurare qualche automatismo, che peraltro spesso si cancella dopo breve tempo.*”[3]

E del resto, a conforto di questa opinione, capita spesso di notare, in molti soggetti, usciti da tempo dalla scuola, il sopravvivere strano e sporadico di regole di calcolo, che evidentemente furono memorizzate a suo tempo, senza motivazione e collegamento razionale con la realtà e con il resto delle eventuali altre conoscenze matematiche.

A proposito di una didattica di questo tipo vorrei ricordare ciò Hans Freudenthal ha scritto, osservando che il tipo di didattica che l'insegnante pratica è strettamente connesso con la stima che Egli ha dei suoi allievi: perché si può insegnare una matematica da liberi ed matematica da schiavi ; o addirittura, come scrive Visconti Venosta, trattare gli allievi come dei cagnolini da ammaestrare. Eppure il grande matematico italiano Giuseppe Peano ha lasciato scritto: *La matematica è bella perché è semplice*” . Ed un altro grande matematico italiano osò scrivere a colui che a quei tempi reggeva l'Italia come un dittatore: *“Cadono gli imperi, ma i teoremi di Euclide brillano di eterna giovinezza.”*

2 - Il problema delle difficoltà di apprendimento.

Nell'iniziare questo breve contributo vorrei precisare che esso riguarderà un campo molto limitato e ristretto: precisamente quello che potrebbe essere descritto genericamente come il campo delle difficoltà di apprendimento in matematica.

Non intendo parlare esplicitamente di “handicap”, e cercare di risalire alle eventuali cause remote delle difficoltà. Dovrei infatti presumere di conoscere e saper analizzare l'immensa galassia dei “deficit” mentali, e dovrei quindi addentrarmi in una foresta intricatissima, nella quale è facile rimanere imprigionati e perdere la strada. Una trattazione seria di questi argomenti richiederebbe infatti strumenti e competenze che non sono alla mia portata; inoltre rischierei di essere coinvolto in argomenti sui quali mi consta che varie scuole di psicologi e psichiatri, ispirati da varie ideologie ed appoggiandosi a vari sistemi filosofici ed a diversi principi, discutono animatamente ancora oggi. Quindi il mio discorso cercherà di battere vie più modeste, e di occuparsi di problemi più banali, ma la cui soluzione potrebbe essere di qualche utilità.

E' noto che in alcuni Paesi esistono delle scuole appositamente dedicate ad allievi in difficoltà. Da noi invece questi soggetti sono inseriti nelle classi normali, e si prevede per loro la presenza di appositi “insegnanti di sostegno”. Si è trattato di una scelta politica, che non intendo discutere qui; così come non voglio discutere i principi che l'hanno ispirata. Intendo invece soffermarmi brevemente sulla scelta e sul reclutamento degli insegnanti di sostegno, sulle spalle dei quali

vengono a cadere dei compiti che spesso risultano molto gravosi ed ai quali tali insegnanti non sempre appaiono adeguatamente preparati.

Prima di entrare in argomento vorrei tuttavia soffermarmi brevemente a considerare i criteri con i quali talvolta vengono giudicati certi soggetti come bisognosi di insegnanti di sostegno. Sempre conscio della mia incompetenza nell'ambito neurologico, psicologico e psichiatrico, non posso dimenticare gli episodi in cui mi sono imbattuto durante un lavoro ormai più che decennale. E non posso nascondere la mia perplessità nel ricordare per esempio casi di soggetti sordi classificati, e quasi bollati da diagnosi affrettate, come ritardati mentali; come non posso dimenticare casi di soggetti che presentavano un rifiuto totale o quasi totale della matematica, anche la più elementare, (e pertanto giudicati come ritardati), dovuto alla didattica radicalmente sbagliata alla quale erano stati sottoposti per vari anni scolastici.

Inoltre vorrei ribadire le perplessità riguardanti i giudizi, spesso superficiali, fondati sull'impiego del "quoziente di intelligenza" [il noto IQ]: sono infatti fermamente convinto che la pretesa di dare un ordinamento lineare alle intelligenze, soprattutto quelle dei soggetti in giovane età, sia spesso fuorviante: è ben difficile definire che cosa sia l'intelligenza, ed autorevoli autori hanno messo in evidenza come questa qualità umana possa manifestarsi in vari e numerosi modi: temo infine che la pretesa di stabilire delle gerarchie lineari, codificate con numeri (che qualche sprovveduto interpreta magari come "misure"), ad eccezione forse dei campi molto particolari e ristretti, possa originare delle ghettizzazioni fuorvianti e fundamentalmente ingiuste. [4]

3 - Il sostegno

Da quanto ho detto finora, penso che sia una grave illusione il pensare che la responsabilità e la fatica di un eventuale ricupero delle difficoltà di apprendimento della matematica, e delle conseguenti lacune, possa essere scaricata solo sulle spalle degli insegnanti di sostegno.

Senza voler ignorare la dedizione, la pazienza, l'iniziativa e l'equilibrio che ho personalmente constatato in molti fra questi, non ci si può nascondere il fatto che in generale la preparazione in matematica e la conoscenza dei problemi del suo apprendimento non sono di alto livello.

Questo volumetto è dedicato proprio a quei docenti che hanno responsabilità di "sostegno" a soggetti con difficoltà di apprendimento. Lo scopo non è ovviamente quello di insegnare la matematica: sarebbe ridicolo ed anche inutile rispetto a ciò che si desidera. Piuttosto vorrei che si considerassero queste pagine come uno stimolo a riflettere sullo scopo a cui si mira nel tentativo di far superare le difficoltà di apprendimento di questa dottrina. Difficoltà che spesso sono in certo modo fabbricate artificialmente dal docente, che insiste nell'addestramento all'impiego delle regole sintattiche del linguaggio matematico perché, spesso in buona fede, crede che il possesso della manovra dei calcoli aritmetici o algebrici sia la condizione assolutamente necessaria per l'apprendimento degli altri capitoli della dottrina, e sia quasi l'unica porta per la quale ciascuno debba necessariamente passare per cercare di fare della matematica non un aggravio mentale o un incubo della propria memoria, ma un arricchimento delle proprie possibilità di ragionamento e di conoscenza.

Penso infatti che tra le condizioni perché si possano veramente aiutare i soggetti che ci sono stati affidati ci sia una rimediazione delle strutture fondamentali della matematica; e ciò non allo scopo di introdurre nell'insegnamento anche la critica dei fondamenti, ma per fornire al docente un panorama più vasto della materia, in modo che egli possa prendere coscienza del fatto che talvolta esistono strade diverse per raggiungere una stessa meta, e possono esistere delle procedure diverse per conseguire un medesimo scopo.

Secondo l'idea di H. Freudenthal, l'apprendimento della matematica dovrebbe essere una "reinvenzione guidata"; cioè occorrerebbe che le procedure, ed i concetti da cui esse nascono, fossero appresi come una conquista personale del discente; in modo che quasi egli si trovi nella condizione di chi ha scoperto da solo le cose delle quali egli gode il possesso. E dico "gode" perché

proprio qui - a mio parere - si trova la radice di quel fascino che la matematica presenta ed induce nei suoi cultori, come abbiamo visto nelle parole dei grandi matematici che ho citato sopra.

Naturalmente questa re-invenzione deve essere guidata da un docente che abbia stima per i soggetti da aiutare; ma ovviamente la guida può essere messa in opera soltanto da chi conosca il panorama della regione che si vuole percorrere.

Mi è capitato non poche volte di rattristarmi constatando che la pazienza, l'inventiva, la dedizione di certi insegnanti sono dirette a scopi di addestramento, mentre - a mio parere - potrebbero essere utilizzate in altre direzioni, che porterebbero a situazioni meno frustranti per insegnanti ed allievi, ed eviterebbero frequenti reazioni di rigetto.

Ovviamente non si possono dare qui delle prescrizioni minute, perché, come abbiamo già detto, le difficoltà di apprendimento costituiscono una galassia molto vasta: ogni caso dovrebbe essere trattato a parte, per comprendere quali siano le sue possibilità di ragionamento e di apprendimento.

4 - Matematica e linguaggio.

Un illustre Collega ed amico, in una sua lettera che trattava di problemi didattici, mi scrisse che "*La prima matematica è la lingua italiana*".

Io credo di interpretare il pensiero del Collega osservando che l'insegnamento della matematica dovrebbe essere visto come una attività che è strettamente collegata con quelle che dovrebbero formare gli alunni all'impiego della lingua. Cioè una attività che forma alla costruzione di concetti chiari ed all'impiego corretto dei mezzi linguistici per comunicarli. Ovviamente in questo ordine di idee potrebbe essere difficile per qualche soggetto affrontare il passo ulteriore che conduce all'impiego del linguaggio convenzionale e simbolico della matematica. Ma personalmente penso che lo scopo più importante dell'insegnamento, soprattutto dell'insegnamento ai soggetti in difficoltà, sia quello di formare a quella che io ho chiamato altrove "progettualità", cioè alla capacità di organizzare razionalmente e coerentemente il proprio comportamento, prendendo coscienza della ragioni su cui ciò si fonda.

E forse è proprio questa contiguità, che conferisce alla matematica anche l'aspetto di linguaggio (come già Galileo aveva osservato [5]), che richiede anche esercizio, spesso assiduo; ma occorre che tale esercizio non diventi un addestramento; che giunge ad essere tanto più pesante quanto maggiore è la difficoltà che il soggetto incontra nelle operazioni di traduzione dal linguaggio comune a quello matematico, e viceversa. Operazioni queste che presentano difficoltà spesso insormontabili per molti soggetti, anche perché il linguaggio matematico, come si è detto, utilizza metodicamente dei simboli convenzionali ed è retto da una sintassi molto rigida.

Spesso infatti anche il compito di rappresentare i numeri naturali con le convenzioni arabo-indiane, che a noi appaiono oggi tanto "naturali", presenta per certi soggetti delle difficoltà spesso molto grandi. E quindi l'addestramento all'impiego del linguaggio matematico diventa una fatica sfibrante e frustrante, per i soggetti e per gli insegnanti.

Se così è penso che si potrebbe scegliere qualche strada diversa. In primo luogo impostando la formazione degli insegnanti di sostegno, in modo che essi abbiano una immagine più chiara della matematica: precisamente in modo che essi non guardino alla matematica soltanto come ad un cumulo di formule e calcoli, ma come ad una scienza di procedure razionali che dovrebbero condurre alla costruzione di concetti astratti ed alla simbolizzazione della realtà. Ampliata così l'immagine della matematica, gli insegnanti potranno diminuire la loro preoccupazione per addestrare i soggetti alla interpretazione dei problemi esposti con linguaggio comune, alla simbolizzazione ed ai calcoli; essi potranno così indirizzare le proprie fatiche alla ricerca paziente delle (spesso poche) capacità mentali dei soggetti a loro affidati, mirando soprattutto allo scopo di conferire loro quella formazione ad una elementare razionalità di comportamento di cui sono capaci; una razionalità che possa esplicarsi con capacità di progettare le proprie azioni e di prendere

coscienza delle proprie procedure, senza pretendere di giungere sempre fino alla simbolizzazione convenzionale, abituale della matematica.

Tutto questo tuttavia non significa che si debba rinunciare a fare della matematica anche con dei soggetti che rifiutano la simbolizzazione abituale: per esempio si può pensare che il “fare geometria” sia come un porsi in modo razionale rispetto all’ambiente che ci circonda, e rispetto agli oggetti che noi vediamo e possiamo manipolare. Ed in questo ordine di idee la geometria, non intesa come un elenco di nomi di figure, ma sul fondamento della intuizione e della immaginazione, potrebbe anche servire come punto di partenza per iniziare la costruzione di quella razionalità elementare e di quella progettualità di cui dicevo. Si può infatti ricordare che nel gruppo fondamentale della geometria euclidea (elementare) è contenuto il gruppo dei movimenti rigidi; e queste considerazioni si possono quindi applicare alle manipolazioni degli oggetti rigidi, anche di quelli che entrano nel vissuto quotidiano ed abituale. Si potrebbe così pensare di impostare per questa via una formazione alla razionalità matematica a partire da una esperienza concreta; una via che presenterebbe il vantaggio iniziale di non richiedere strumenti espressivi diversi da quelli della lingua parlata tutti i giorni.

Penso che seguendo questa strada si possa sperare di avviare gradualmente qualche soggetto alla simbolizzazione matematica senza tuttavia imporla dall’esterno, con tutte le difficoltà che essa comporta per qualche mente. Pertanto, in questo ordine di idee, la geometria potrebbe essere concepita come un allenamento alla progettualità, intesa come capacità di progettazione e di esecuzione pratica di varie azioni razionalmente indirizzate ad un determinato fine.

Mi è capitato spesso di osservare in certi soggetti una notevole difficoltà di soluzione di problemi che ai soggetti normali appaiono facili: ed ho osservato che spesso tali soggetti avevano difficoltà notevoli nel progettare certi calcoli da eseguire su risultati di un calcolo precedente; forse la geometria potrebbe aiutare, con l’immaginazione, a progettare ed eseguire operazioni, per così dire, “in cascata”. Procedura questa che, come è noto, è fondamentale per l’applicazione di algoritmi matematici.

Ovviamente queste osservazioni non intendono presentare un metodo generale, come è stato detto. Ma forse possono servire anch’esse ad evitare quel *distacco tra i simboli ed i loro significati* che costituisce spesso una delle circostanze fuorvianti che ostacolano l’apprendimento dei concetti matematici; la cosa è stata eloquentemente e ripetutamente rilevata dal compianto amico prof. Giovanni Melzi.

Ciò che ho scritto fin qui costituisce un insieme di osservazioni che non intendono avere valore sistematico, anche se sono generate dal lavoro sul campo. E’ appena necessario ricordare che ogni caso di difficoltà è diverso dagli altri, e pertanto le osservazioni e le suggestioni debbono qui essere necessariamente tenute ad un livello molto generico. Rimane tuttavia l’atteggiamento di fondo che le ha ispirate: un atteggiamento che mira a ricercare pazientemente le possibilità, anche minime, di comprensione e di autonomia razionale dei soggetti, in modo che ogni azione di sostegno non sia un addestramento a comportamenti più o meno imposti, ma nasca da una autentica ed autonoma personalità umana.

NOTE

[1] Confessioni. Lib. I Cap. XIII, 4.

[2] Giovanni Visconti Venosta. Ricordi di gioventù. Milano (Rizzoli), 1959.

[3] Raffaella Manara.” La matematica e la realtà. Linee di metodo. “ Ed. Marietti 1820 , Genova, 2002.

[4] Galileo Galilei. Il saggiaiore.

[5] E’ interessante osservare che queste perplessità e riserve a proposito del famigerato IQ sono arrivate fino alla stampa quotidiana: per esempio nel Giornale di giovedì 14 marzo 2002, (pag. 14), Alessandro Cecchi Paone, che tiene una rubrica di “Scienze”, ha scritto una nota, intitolata

“Attenzione ai quozienti d’intelligenza”, in cui avanza, in sintesi, delle riserve molto simili alle mie. Egli cita le “sette intelligenze”, di cui parla Howard Gardner (senza citare questo autore).

5 - Ricerca delle strutture fondamentali

Penso che sia venuto il momento di giustificare l’impostazione che ho dato a questo lavoro, cercando di identificare e di analizzare quelle che io considero le strutture fondamentali della matematica 052602

La nostra analisi non è diretta ad una ricostruzione teorica del fenomeno psicologico e mentale dell’apprendimento della matematica: semplicemente intendiamo riflettere brevemente sulle caratteristiche della dottrina e mettere in evidenza il fatto che possano esistere diversi modi di accostarsi ad essa e di impadronirsi dei suoi concetti. Cosicché l’insegnante di sostegno possa cercare una strada adatta al soggetto che egli assiste, individuando i punti d’inciampo nella costruzione dei concetti, e cercando di aggirare gli ostacoli quando ciò sia possibile ; e ciò sempre allo scopo di far giungere ogni soggetto al possesso dei concetti ed ad un eventuale maneggio delle procedure logiche e dei formalismi della sintassi simbolica. Infatti le mie esperienze di lavoro e le opinioni che ho riportato poco sopra scongiurerebbero di insistere nello spingere un soggetto alla scalata di una china qualora essa si dimostrasse per lui assolutamente insuperabile; ma può darsi invece che una attenta e paziente ricerca possa farlo camminare, con le sue forze, più avanti del punto in cui ci appare irrimediabilmente impantanato.

Per non lasciare nel vago questi discorsi possiamo fare qui alcune osservazioni le quali, pur essendo sommarie e superficiali, potrebbero aiutarci a chiarire le nostre riflessioni. Precisamente possiamo osservare che il pensare matematico si presenta con certi caratteri, che qui ci interessa mettere in vista: esso si presenta come un pensare astratto e simbolizzato. Per precisare ulteriormente ciò che intendo dire vorrei immaginare un pastore che è analfabeta, o che lo è ridiventato, per avere dimenticato tutto ciò che ha dovuto imparare alla scuola elementare, e non ha mai utilizzato esplicitamente. Egli apre l’ovile al mattino, ma per essere certo che tutte le pecore in suo possesso rientreranno la sera ha escogitato lo stratagemma di far uscire gli animali uno per uno, e di mettere un sasso in un mucchio in corrispondenza di ogni pecora che esce. Alla sera, per ogni pecora che rientra, egli toglie un sasso dal mucchio costruito al mattino; se il mucchio serale non si esaurisce egli è certo che qualche pecora non è rientrata.

Possiamo vedere, in questo procedimento, l’inizio, il primo barlume di un comportamento che mette in luce certi fondamenti del pensare matematico: infatti il nostro pastore simbolizza convenzionalmente gli oggetti che gli interessano (ad ogni pecora che esce un sasso) ed utilizza i simboli per trarre le conseguenze: se anche un solo sasso rimane sul mucchio la sera egli è certo che non tutte le pecore sono rientrate.

Questo comportamento, per quanto primitivo e rudimentale, non è tuttavia del tutto immaginario: infatti gli storici che studiano i documenti della civiltà babilonese hanno trovato che, migliaia di anni fa, i proprietari di greggi utilizzavano degli espedienti simili a questo per garantirsi che i pastori mercenari riportassero tutti gli animali che erano stati loro affidati. E del resto nella Bibbia (libro di Giobbe) si trovano frasi che accennano ad una operazione di *contare le pietruzze*.

A parte ogni questione storica, vorrei dire che l’operazione descritta realizza uno dei punti di partenza del pensare e dell’agire matematico: punti che – ripetiamo – si potrebbero sintetizzare in due fasi: il simbolizzare gli enti che vogliamo conoscere mediante opportune convenzioni; il dedurre con certezza utilizzando i simboli adottati.

Ricordo che nelle scuole elementari del nostro Paese, fino a qualche tempo fa era in uso uno strumento (ai miei tempi veniva chiamato “pallottoliera”) che, a mio parere, aiutava gli scolari a realizzare queste due fasi fondamentali della costruzione del pensiero matematico, o almeno di un suo capitolo iniziale. Penso che questo strumento didattico classico possa spesso aiutare i soggetti in

difficoltà a “materializzare”, per così dire, i numeri naturali, e possa anche preparare a comprendere il significato delle convenzioni posizionali di scrittura e lettura dei naturali; convenzioni che, ripeto, a noi appaiono oggi “naturali” ma che offrono spesso gravi difficoltà a certi soggetti. E del resto è noto che fino a poco prima all’epoca del calcolo elettronico e dei suoi strumenti, il pallottoliere era usato praticamente ed efficacemente in vaste zone dell’Europa orientale, anche per scopi pratici, diversi da quelli puramente didattici.

Mi è capitato di sentire che certi cultori di pedagogia hanno condannato questo strumento; con tutto il rispetto per le buone intenzioni, mi permetto di dissentire da questo parere, e proprio per le ragioni che ho cercato di esporre. Non intendo aprire qui una discussione sui sussidi didattici; mi permetto soltanto di ripetere ciò che ho già osservato nel paragrafo 4, osservando che ogni caso di difficoltà di apprendimento è diverso da tutti gli altri, e pertanto dovrebbe essere studiato singolarmente. Non si esclude che un sussidio didattico utile per un caso non lo sia per gli altri. Ma lo scopo principale mi pare sempre quello di tendere a sviluppare in un soggetto ogni capacità, anche minima, di comportamento razionale, che lo possa avviare ad una sua autonomia di giudizio e di azione .

6 - La geometria: Operazioni e progettualità.

Alle osservazioni fatte, che sono - ripetiamo - abbastanza banali, possiamo aggiungere che l’operazione di simbolizzazione è chiaramente dovuta ad un procedimento di *astrazione*; questo è chiaramente il fondamento dell’operazione mentale che conduce a sostituire ogni pecora con un oggetto determinato il quale è diretto ad informare l’operatore della sola presenza od assenza dell’animale, indipendentemente da ogni altra sua caratteristica o proprietà.

E’ questo, a mio parere, il primo passo per la costruzione del sapere matematico; ed ho ricordato, in più di una occasione, che l’impiego e soprattutto la “lettura” del simbolo, cioè la ricerca della realtà concreta sulla quale si opera può diventare una difficoltà notevole per alcuni soggetti.

Infatti pensiamo che distacco del simbolo dal suo significato disorienti molti soggetti, e li induca in uno stato di frustrazione che spesso li scoraggia ed addirittura li blocca.

Se è vero il pensiero dell’illustre matematico che ho citato sopra, secondo il quale “*la prima matematica è la lingua italiana*”, mi pare chiaro che una tra le preoccupazioni di chi esercita il sostegno di soggetti in difficoltà dovrebbe essere quella di curare affinché nella mente del soggetto vi sia, il più spesso possibile, la convinzione di *dire qualche cosa di qualche cosa* con i simboli che egli costruisce con la guida dell’insegnante. Altrimenti il tentativo di spiegare e poi fare impiegare la matematica condurrà i soggetti alla frustrazione, che si esprime con il “non capire”; in questi casi, anche troppo frequenti, i soggetti normali reagiscono spesso con la memorizzazione dei simboli incompresi, delle formule e delle altre manipolazioni. Se mi è concesso il richiamo ad una esperienza personale, vorrei citare il caso di un soggetto molto intelligente, il quale mi confessò di aver memorizzato le formule di trigonometria, in occasione della maturità classica come si memorizza una poesia cinese (senza conoscere la lingua cinese). Ovviamente in soggetti che non hanno doti speciali di memoria la operazione risulta molto più difficile; in ogni caso tali soggetti conservano una visione della matematica che è profondamente distorta, e che non fa onore alla dottrina, né costituisce una occasione di crescita culturale.