

# ALLIEVI CON DIFFICOLTA' DI APPRENDIMENTO: CHE FARE?

Paolo Boero (Genova)

## 1. Premessa

Per affrontare il tema di questa relazione si potrebbero adottare vari punti di vista: organizzativo-istituzionale, psicopedagogico, sociopedagogico, didattico. Le competenze e le esperienze di cui dispongo mi consentono di prendere in considerazione con una certa profondità solo il punto di vista didattico; d'altra parte mi sembra che gli altri punti di vista siano stati adeguatamente approfonditi da vari Autori in questi anni; e mi sembra altresì che nelle esperienze condotte e nelle analisi fatte proprio l'aspetto didattico sia finora risultato quello più trascurato. In effetti, se si pensa ad esempio alle sperimentazioni compiute a proposito delle "160 ore" (art. 7 legge 517) si rileva che non sono mancati né gli strumenti e le elaborazioni di carattere organizzativo-istituzionale, né la conoscenza dei fattori generali di tipo soggettivo e di tipo sociale che ostacolano il "normale" sviluppo dei processi di apprendimento. Il punto debole di queste sperimentazioni a mio avviso è costituito dal fatto che esse hanno dato luogo per lo più, ad improvvisazioni tanto "generose" quanto improduttive sul terreno didattico.

Pur senza trascurare il riferimento agli altri punti di vista, mi occuperò quindi della classificazione e della diagnosi delle difficoltà di apprendimento in matematica, cercando poi di individuare possibili cause di tali difficoltà e indicando infine alcune delle strategie di sostegno che nelle esperienze da me seguite si sono rivelate più produttive.

Mi occuperò delle difficoltà di apprendimento che non derivano da menomazioni fisiche o neurologiche gravi; in proposito può essere interessante rilevare che all'inizio della scuola media nelle classi che sperimentano il nostro progetto in Liguria i casi di menomazioni gravi non superano l'1,5% degli allievi (e sono probabilmente destinati a diminuire ancora con il passare degli anni). Oltre ad essi, presentano difficoltà gravi di apprendimento in matematica oltre il 30% degli allievi (meno di un terzo di essi presenta prevalentemente o esclusivamente difficoltà in matematica; gli altri presentano difficoltà in molte materie - e si tratta in maggioranza di allievi di estrazione socioculturale molto modesta).

Le fonti della relazione sono costituite:

- dai contributi che mi sono stati inviati dai Nuclei di Ricerca Didattica di Milano (indicazione sintetica del programma svolto in alcune attività di recupero), di Palermo (documentazione su un caso "esemplare" di recupero di un allievo cerebroleso - vedi [5], [6] - e linee di lavoro sui problemi dello "svantaggio sociale"), e di Parma (linee di lavoro sulle difficoltà di apprendimento in matematica, e ricerca già pubblicata - vedi [10])
- dalle attività svolte nelle classi che sperimentano i progetti per la scuola elementare e per la scuola media del N.R.D. da me coordinato (ogni anno, il progetto per la scuola elementare è sperimentato in forma controllata in oltre 120 classi; il progetto per la scuola media è sperimentato in una novantina di classi - per la documentazione relativa a questi progetti, vedi [2] e [3])
- dalle attività specifiche di "recupero" finora svolte per lunghi periodi con 25 allievi di scuola elementare inseriti nelle nostre classi che, pur non presentando menomazioni fisiche o neurologiche, manifestavano gravi difficoltà di apprendimento, per lo più associate a situazioni di deprivazione socioculturale (su queste attività vedi [4])
- dalle ricerche straniere sulle difficoltà di apprendimento in matematica, su "casi" seguiti per lunghi periodi, ecc.. Di particolare interesse sono alcuni contributi presentati all'incontro CIEAEM di Sherbrooke (vedi [1]), alcune ricerche presentate negli ultimi anni ai Convegni del gruppo internazionale "Psychology of Mathematical Education" (PME) e le ricerche svolte presso l'equipe di Brousseau a Bordeaux (vedi ad esempio [7] e [8]).

## 2. Principali manifestazioni delle difficoltà di apprendimento in matematica nella scuola media

Gli allievi che nella scuola media presentano le maggiori difficoltà di apprendimento in matematica di solito manifestano contemporaneamente deviazioni o carenze di vario tipo:

- *concettualizzazione deviata o carente*: un esempio di concettualizzazione deviata tipico all'inizio della scuola media è quello che riguarda l'angolo inteso come "regione triangolare"; un esempio di concettualizzazione carente è quello che riguarda la padronanza del significato di "partizione" della divisione in situazioni problematiche non banalmente riconducibili a modelli di "distribuzione".

La diagnosi di questo tipo di carenze non è difficile: sono sufficienti test con risposta a scelta (ad esempio, per accertare la confusione tra "angolo" e "regione triangolare" è sufficiente proporre un disegno con due angoli "messi di fronte" l'uno all'altro, quello più grande con i lati più corti inserito nella "regione triangolare" individuata dall'altro angolo, e chiedere di segnare l'angolo più grande) o semplici problemi aperti (ad esempio, per accertare la padronanza della divisione di partizione in situazioni non banali è sufficiente chiedere di determinare lo spessore di una moneta da 50 lire, sapendo che una colonna di 6 monete è alta 1,2 cm). Le conseguenze delle carenze che stiamo considerando sulla prosecuzione degli studi e sull'inserimento sociale sono ovviamente abbastanza serie (soprattutto se esse riguardano, come spesso succede, molti concetti di base). E' anche interessante notare che carenze di questo tipo si manifestano sia in allievi che hanno difficoltà solo in matematica, che in allievi che presentano difficoltà di apprendimento generalizzate. Tenuto conto di quanto riusciamo a fare con la sperimentazione del nostro progetto per la scuola elementare, non ritengo azzardato affermare che le carenze e soprattutto le deviazioni nella concettualizzazione di base prevista per la scuola elementare sembrano soprattutto dovute ad errori didattici. Ad esempio, è chiaro che basare la costruzione del concetto di angolo sulla definizione di esso come «regione piana compresa tra due semirette con l'origine in comune» (o definizioni analoghe, frequenti nei sussidiari della scuola elementare) produce in molti allievi l'identificazione dell'angolo con la regione

triangolare delimitata dai segmenti che rappresentano i "lati".

- deviazione o carenza degli strumenti di rappresentazione e di comunicazione (attiva e passiva): per ogni linguaggio (verbale, iconico, algebrico, ...) si manifestano, all'ingresso nella scuola media e in seguito, errori e/o carenze tipiche, che impediscono all'allievo in difficoltà di utilizzarlo come efficace "strumento del pensiero", che rendono ardua la comprensione di quanto dice l'insegnante o di quanto è scritto sul libro, che bloccano o rendono incomprensibili i messaggi prodotti.

Per quanto riguarda il linguaggio verbale, possiamo individuare vari tipi di carenze o deviazioni particolarmente gravi nelle loro conseguenze per il lavoro in ambito matematico: ad esempio, non distinzione tra il significato di "qualche" e il significato di "ogni", tra il significato di "può" e il significato di "deve" (in una prova di verifica proposta in molte classi di II media alla fine dello scorso anno scolastico a proposito di un problema di probabilità applicata alla genetica, quasi il 40% degli allievi ha scritto che i genitori «possono essere entrambi portatori» senza rendersi conto che ciò aveva un significato diverso da «devono essere entrambi portatori»); difficoltà nell'articolare il periodo ipotetico, nel gestire linguisticamente confronti, ecc..

Per quanto riguarda il linguaggio algebrico, un tipico formalismo deviato concerne l'uso del segno = come indicatore di esecuzione del calcolo; per quanto riguarda le figure geometriche, sono ben noti taluni stereotipi visivi che minano la padronanza del concetto di "altezza" (identificata spesso, nei triangoli, con la verticale uscente dal vertice in alto).

Le conseguenze di queste carenze e deviazioni linguistiche sono ovviamente gravi per la continuazione degli studi (in quanto impediscono di utilizzare e produrre informazioni in modo corretto); nel caso del linguaggio verbale esse sono gravi anche per la vita di tutti i giorni (si pensi alla confusione tra "può" e "deve" nell'interpretazione di una norma, o di un libretto di istruzioni ...).

La diagnosi nella maggior parte dei casi non può essere svolta in modo attendibile con test con risposte a scelta (la presenza del test può indurre gli allievi a "fare attenzione" riconducendosi ad esempi noti), ma richiede l'analisi attenta di risoluzioni di problemi aperti, di strategie ed esecuzioni di calcoli, di registrazioni di discussioni con l'insegnante in ambito matematico e in altri ambiti, ecc.

Alcune delle difficoltà che stiamo considerando possono riguardare tutti i bambini con difficoltà di apprendimento in matematica: si tratti dell'uso deviato del formalismo algebrico o degli stereotipi relativi alle figure geometriche, si ha l'impressione che a monte vi siano errori didattici specifici o disattenzioni degli insegnanti, tanto è vero che con opportuni accorgimenti è possibile, alla fine della scuola elementare, ridurre di molto la presenza di questi errori. In altri casi invece (e la cosa riguarda soprattutto le carenze nella padronanza del linguaggio verbale) i problemi si manifestano soprattutto nei bambini con difficoltà generalizzate di apprendimento (tanto da far pensare in certi casi che proprio nella carenza di mezzi linguistici inerenti la lingua madre si situi l'origine di molte delle difficoltà di apprendimento in varie materie che questi allievi manifestano).

- deviazioni o carenze nell'auto-direzione del lavoro mentale da parte dell'allievo: nell'affrontare un problema nuovo l'allievo cerca la regola da applicare invece di sforzarsi di costruire la strategia risolutiva; oppure si sforza di ricordare le definizioni e gli enunciati senza preoccuparsi di capirli; oppure procede a caso, senza alcuna pianificazione dei suoi tentativi, senza utilizzare i risultati parziali già ottenuti con i tentativi precedenti, ecc.. Le conseguenze di questi comportamenti sono serie soprattutto nelle attività matematiche più impegnative (risoluzione di problemi complessi, comprensione di testi matematici, ecc.). In alcuni casi ci sembra che i comportamenti descritti riguardino prevalentemente la matematica (e in tal caso è facile in genere risalire, attraverso l'esame dei quaderni degli anni precedenti, a errori didattici compiuti dagli insegnanti nel non chiarire adeguatamente il "contratto didattico" [7] con gli allievi, nel dare troppo spazio alla memorizzazione e all'acquisizione di modelli standard di risoluzione rispetto alla comprensione e al ragionamento, ecc.). In altri casi invece i comportamenti descritti riguardano personalità destrutturate, spesso insicure, incapaci di dirigere la propria vita intellettuale. Il problema di questi allievi esula chiaramente dalla matematica, l'ambiente familiare e sociale d'origine porta in genere le responsabilità più forti; la scuola tuttavia può forse fare qualcosa, in particolare le attività di risoluzione di problemi possono (se adeguatamente impostate dall'insegnante) dare un contributo forse non irrilevante alla costruzione di una personalità più autonoma, meno eterodiretta, più capace di autocostruirsi gradualmente delle sicurezze.
- carenze inerenti il livello metacognitivo: le ricerche degli ultimi anni nell'ambito della psicologia dell'apprendimento della matematica hanno sottolineato (con sempre più estesi riscontri nell'osservazione dei processi di apprendimento) l'importanza della metacognizione tra i fattori che determinano la riuscita in matematica. A parità di conoscenze concettuali e procedurali lo stesso problema può essere affrontato con successo oppure no a seconda che l'allievo sappia oppure no "prendere le distanze" dal problema durante la risoluzione di esso, interrogarsi sul significato di una parola-chiave del testo, scegliere la rappresentazione più adeguata della situazione problematica (ad esempio, scegliere il modo più opportuno di disegnare una figura che ha un ruolo cruciale nel problema). Per alcuni aspetti, le abilità (e le difficoltà) inerenti il livello metacognitivo sono strettamente collegate a quanto abbiamo visto al punto precedente; però la metacognizione non è riducibile alla autodirezione dei processi intellettuali: ad esempio, nella riflessione sul segno = nel contesto del linguaggio algebrico (o nel contesto di un linguaggio di programmazione come il BASIC) interviene la capacità di individuare il significato del segno facendo riferimento alla propria "enciclopedia" di esperienze di uso del formalismo, e questa capacità non è riducibile a un atto di direzione del proprio lavoro intellettuale (occorre che le esperienze di uso del formalismo siano state fatte, che facendole si siano via via individuati in modo chiaro i vari significati, e che sia chiara l'importanza di tenere sotto controllo i diversi significati che un segno può assumere). Quindi, la metacognizione è fatta di "cultura", di "senso critico", di mezzi linguistici-

verbali adeguati per operare confronti, per gestire ipotesi, ecc..

Le carenze a livello metacognitivo possono essere (per loro natura) accertate solo in attività di risoluzione di problemi "aperti", attraverso l'esame dettagliato (e comparativo tra allievi diversamente capaci) di elaborati scritti o di interazioni verbali registrate con l'insegnante.

Le difficoltà a livello metacognitivo si presentano di solito più forti e paralizzanti in allievi che hanno difficoltà generali di apprendimento; in molti casi esse sembrano risalire a deprivazione socio-culturale: notiamo che è già orientato in direzione "metacognitiva" lo sforzo che in modo inconsapevole i genitori colti sollecitano nel bambino di quattro - cinque anni quando usano due livelli di linguaggio diverso per rivolgersi al bambino e per parlare dello stesso argomento "tra adulti", e il bambino cerca disperatamente di capire se quello che i genitori "dicono tra loro" corrisponde oppure no a quello che gli hanno comunicato ... . Comunque anche la scuola condivide alcune responsabilità nel mancato sviluppo delle capacità metacognitive in molti allievi: l'uso di forme espressive stereotipate e la mancata sollecitazione al confronto tra strategie diverse o rappresentazioni linguistiche diverse facilitano (in bambini che non hanno ricevuto particolari stimoli a livello familiare) effetti di ripiegamento sui propri modi di ragionare e di esprimersi, impedendo di "prendere le distanze" rispetto ad essi. - carenza o deviazione di prerequisiti tecnici: senza esasperare l'importanza del fatto che un bambino non sa eseguire una costruzione geometrica elementare o non sa confrontare due numeri decimali, è indubbio che il fatto di non possedere con sicurezza certe procedure e certe tecniche che ricorrono in attività diverse costituisce un elemento di freno nelle attività matematiche, con conseguenze pesanti sulla stima che l'allievo ha delle sue capacità matematiche, sul giudizio che (spesso affrettatamente) l'insegnante formula su di lui, sulla capacità di condurre in porto la risoluzione di un problema, ecc..

La situazione più frequente è quella di carenze (o deviazioni) delle competenze "tecniche" che si accompagnano a concettualizzazioni carenti o deviate in allievi "deboli"; però a volte all'ingresso nella scuola media ci è anche capitato di trovare allievi che hanno solo difficoltà localizzate in una tecnica particolare non appresa (o appresa in modo distorto). A proposito di queste "distorsioni", il punto di vista oggi prevalente tra quanti si occupano di processi di apprendimento della matematica è di considerarle non come aberrazioni dovute a scarsa "intelligenza" dell'allievo, ma come indebite estrapolazioni di procedure che in contesti più limitati funzionano bene. Ad esempio il bambino che impara ad "appoggiarsi" ai bordi del foglio per costruzioni di altezze di triangoli posti con la base orizzontale, continua a farlo anche quando la base non è più orizzontale (e abbiamo verificato che ciò può succedere anche con bambini che hanno ben chiara la distinzione tra "altezza" e "verticale", tanto che a mano libera tracciano correttamente le altezze di triangoli disposti sul foglio nei modi più diversi). Le carenze o le deviazioni riguardanti i prerequisiti tecnici in genere si accertano bene con prove di verifica piuttosto semplici (anche con risposte a scelta). Quanto alle cause, le responsabilità degli insegnamenti precedentemente impartiti sono evidenti, soprattutto nel caso di allievi che presentano solo difficoltà in ambito tecnico. Nell'insegnamento di una tecnica molti insegnanti pensano (proprio perché si tratta di attivare degli automatismi) che la cosa migliore sia proporre molte situazioni di esercizio simili tra loro, e inoltre non si preoccupano di creare dei collegamenti con i concetti che sono a monte della tecnica. Vorrei fare un esempio in proposito: all'inizio della V elementare è stato proposto lo scorso anno nelle classi che sperimentano il nostro progetto un problema nel quale capitava di effettuare la divisione  $9520:17$ ; lo stesso problema è stato proposto all'inizio della prima media agli allievi che entrano nelle classi che sperimentano il nostro progetto della scuola media: una delle differenze che si sono riscontrate nei risultati ottenuti riguarda il fatto che mentre soltanto il 5% dei bambini di V elementare hanno sbagliato il calcolo della divisione, ben il 23% degli allievi di I media hanno ottenuto un risultato sbagliato per "errore di calcolo"; analizzando più a fondo la natura degli errori di calcolo, si trova che quasi tutti gli errori dipendono dal fatto di aver "saltato" uno zero nel risultato della "divisione abbreviata". Si tratta evidentemente di una tecnica appresa senza riferimento ai significati e senza l'abitudine al controllo degli ordini di grandezza dei risultati !

- misconcetti o carenze di conoscenze riguardanti gli ambiti oggetto di matematizzazione: se si vogliono sviluppare (come previsto dai programmi vigenti nella scuola media) attività di matematizzazione che diano significato a particolari contenuti matematici (ad esempio, contenuti geometrici, rapporto, proporzionalità diretta, proporzionalità inversa, ecc.) occorre che gli allievi abbiano una sufficiente conoscenza degli argomenti sui quali si vuole sviluppare l'attività di "matematizzazione. Ad esempio, se si vogliono matematizzare (in I media) le relazioni esistenti tra "altezza angolare del Sole", "altezza dell'oggetto che proietta l'ombra", "lunghezza dell'ombra proiettata" è necessario che l'allievo sia disponibile a "vedere" il fenomeno delle ombre in termini geometrici; ci siamo resi conto che all'inizio della scuola media in molti casi non è così: le risposte più frequenti (49%) alle domande «La tua ombra per terra è più lunga alle 9 oppure alle 12 del mattino ? Perché ?» sono del tipo «E' più lunga alle 12 ... perché il sole è più forte». Analogamente, se si vuole matematizzare (in II media) in termini probabilistici la trasmissione dei caratteri ereditari secondo le leggi di Mendel occorre che gli allievi accettino di porsi in una prospettiva di analisi razionale del fenomeno, prescindendo da concezioni fatalistiche per quanto riguarda (ad esempio) la trasmissione delle malattie ereditarie. In realtà per molti allievi le concezioni profonde inerenti l'ereditarietà (in particolare nella specie umana) sono inserite in visioni generali del mondo in cui alla "necessità" (o alla "casualità") degli eventi si sostituiscono idee di "colpa" (e quindi di "punizione"), di "destino", ecc. . E infine, se in III media si vuole matematizzare la formazione dei costi di produzione di un "bene" distinguendo tra costi "incorporati" nel bene e costi "fissi" indipendenti dalla quantità dei beni prodotti, si osserva che per molti allievi la mancata conoscenza dei meccanismi elementari dell'economia (che spesso si aggiunge a stereotipi inerenti, ad esempio, il fatto che tutto il "ricavo" è "guadagno") rende assai difficile la partecipazione consapevole e costruttiva ad un itinerario didattico di matematizzazione.

Le conseguenze di queste carenze e di questi misconcetti non sono tanto rilevanti sulla prosecuzione degli studi in matematica (almeno fino a quando la matematizzazione resterà una appendice rispetto ad altre attività matematiche ritenute più importanti), quanto nella formazione culturale complessiva dei cittadini che saranno gli allievi di oggi.

All'origine delle difficoltà che stiamo considerando si situano di solito idee, atteggiamenti o non-conoscenze diffuse nell'ambiente da cui provengono gli allievi; da-gli ambienti più deprivati provengono in effetti gli allievi che manifestano le

più forti resistenze ad entrare in una prospettiva di "razionalizzazione" di certi fenomeni attraverso gli strumenti matematici.

### 3. Strategie di "recupero": aspetti particolari inerenti le singole difficoltà.

Per quanto riguarda le difficoltà inerenti carenze e deviazioni nei processi di concettualizzazione ci sembra che sia possibile intervenire partendo dalle concezioni eventualmente già presenti negli allievi e proponendo una (ri)costruzione concettuale che faccia riferimento a "campi di esperienza" accessibili e incisivi per gli allievi. Ad esempio, per il concetto di "angolo" (confusione con «regione triangolare delimitata dai segmenti che rappresentano graficamente l'angolo») abbiamo verificato che è assai utile proporre il significato "dinamico" del concetto (come "ampiezza di una rotazione") attraverso attività di matematizzazione del fenomeno delle ombre del sole, attraverso l'osservazione di orologi (e quindi del carattere invariante dell'angolo nelle rotazioni che le lancette dei minuti di orologi diversi compiono nello stesso intervallo di tempo), ecc.. La successiva richiesta agli allievi di analizzare criticamente le loro risposte a precedenti test di confronto tra angoli di ampiezze diverse risulta assai efficace per mettere in crisi le concezioni deviate dell'angolo. Nel caso del concetto di rapporto, o nel caso del significato di "partizione" della divisione, che di solito risultano assai carenti all'ingresso nella scuola media, il lavoro di costruzione concettuale può essere tentato con discreto successo utilizzando opportuni "campi di esperienza". Ad esempio, per il concetto di "rapporto" si può fare riferimento alla relazione esistente nello stesso istante tra altezza dei bastoni e lunghezza delle ombre solari da essi proiettate su un terreno orizzontale in attività in cui si chiede di prevedere quale sarà l'ombra di un ulteriore bastone (di cui si conosce l'altezza) aggiunto agli altri bastoni di cui si sono già misurate altezze ed ombre. Ci pare che le possibilità di successo nel recupero siano buone con allievi dotati di mezzi linguistici-verbali sufficienti, in quanto in queste attività di messa in crisi di concezioni errate acquisite precedentemente o di costruzione concettuale rapida di concetti non ancora assimilati risulta determinante la qualità della comunicazione verbale tra insegnante e allievo e la capacità dell'allievo di assumere consapevolezza, attraverso la verbalizzazione, del processo di (ri)costruzione concettuale in cui è coinvolto.

Per quanto riguarda la padronanza dei mezzi linguistici (verbali e non verbali) necessari per comunicare e ragionare in matematica, mi sembra che occorra distinguere tra il linguaggio verbale e gli altri linguaggi (algebrico, iconico, ecc.). In base alle nostre esperienze il "recupero" inerente il linguaggio verbale non può essere attuato (soprattutto nei casi più gravi) restando all'interno della sola cattedra di Scienze M.C.F.N.; qualche esperienza che ha avuto successo anche in situazioni di estrema privazione linguistica è stata condotta nelle nostre classi con una azione concertata (a livello di Consiglio di Classe) almeno con gli insegnanti di "Lettere" e/o di Educazione Tecnica. È opportuno richiamare in proposito quanto è scritto nei vigenti programmi della scuola media a proposito dell'interdisciplinarietà: «... si considerino ad esempio il contributo che l'educazione linguistica può dare alla comprensione dei termini scientifici e del linguaggio matematico; o, viceversa, il contributo che il metodo scientifico e le operazioni tecniche possono dare al chiarimento dell'espressione verbale ...».

Per quanto riguarda invece i linguaggi specifici della matematica, è opportuno da un lato evitare formalizzazioni precoci (ricordando che una parte estesa della matematica insegnata nella scuola media si è costituita nel corso della storia utilizzando esclusivamente le parole, i numeri e le figure geometriche), dall'altro insegnare agli allievi a controllare i formalismi che via via imparano ad utilizzare, attraverso il riferimento ai loro significati nei diversi contesti (in particolare ciò vale per il segno =, per l'uso delle lettere nelle equazioni e nelle formule, ecc.). Gli interventi di recupero e di messa a punto inerenti i linguaggi specifici della matematica risultano produttivi a condizione che gli allievi abbiano una sufficiente padronanza del linguaggio verbale e siano in grado di operare correttamente a livello metacognitivo.

Per quanto riguarda l'autodirezione del lavoro intellettuale, il "recupero" di atteggiamenti e comportamenti devianti può essere realizzato (soprattutto all'inizio della scuola media) chiarendo con la massima precisione possibile il contratto didattico con gli allievi, soprattutto negli inevitabili momenti di "rottura". Come osserva Brousseau [7], è infatti peculiare dell'insegnamento della matematica una continua alternanza di momenti nei quali occorre che l'allievo "ragioni" in modo creativo, e di momenti in cui egli deve scegliere schemi costruiti in situazioni analoghe, e di momenti in cui deve applicarli adattandoli opportunamente ai vincoli della nuova situazione. La mancata consapevolezza da parte degli insegnanti e da parte degli allievi di queste frequenti rotture del contratto didattico è all'origine di molte delle difficoltà che gli allievi incontrano nella direzione del loro processo mentale. Si tratta quindi di abituare gli allievi a chiarire a se stessi preliminarmente di volta in volta la natura dell'attività mentale che dovranno svolgere, e un modo efficace per realizzare ciò è di commentare via via con gli allievi il lavoro che essi fanno: «in questo momento Daniele ci sta spiegando come ha usato il metodo per tracciare la parallela a una retta data per un punto assegnato introdotto la settimana scorsa ... prima di metterti a fare dei tentativi per risolvere il problema, sforzati di capire bene il testo ... prova a fare un disegno ... forse, ti suggerirà anche come andare avanti ...».

Se le carenze inerenti l'autodirezione delle proprie attività mentali in campo matematico non sono collegate a più generali carenze di organizzazione mentale e di mezzi linguistici di base, alcuni mesi di lavoro attento da parte dell'insegnante di Scienze M.C.F.N. possono sortire effetti assai positivi. Negli altri casi, le probabilità di successo sono molto più ridotte (a meno che non sia possibile concertare una azione coordinata tra diversi insegnanti del Consiglio di Classe).

Per quanto riguarda le difficoltà inerenti la metacognizione, nei casi meno gravi (dovuti essenzialmente a scarsa abitudine a riflettere sui formalismi e sui procedimenti matematici) ci sembra che se l'insegnante valorizza adeguatamente tali attività e dà loro ampio spazio nel lavoro in classe sia possibile modificare in pochi mesi situazioni difficili. Molto più impegnativo è l'intervento di recupero quando alle carenze specifiche inerenti la metacognizione nelle attività matematiche si accompagnano carenze linguistiche, e di autodirezione del lavoro intellettuale, e di attenzione e riflessione sui vari linguaggi che si utilizzano nei diversi ambiti disciplinari. Qualche successo l'abbiamo registrato, in situazioni del genere, sviluppando preliminarmente a fondo attività di riflessione linguistica (inerenti il linguaggio verbale) con la collaborazione dell'insegnante di "Lettere"; sembra infatti più semplice e più utile svolgere una attività di "iniziazione" alla riflessione sulle rappresentazioni linguistiche partendo dalla riflessione sulle varie forme espressive che si possono utilizzare per parlare di una "azione" o di una "relazione", e sui vari significati che in contesti diversi possono essere assunti da una stessa parola o da una stessa forma espressiva

verbale. Analogamente, per altri aspetti inerenti la metacognizione (distinzione tra "vero", "falso", "possibile") appare utile iniziare il lavoro di recupero e di costruzione con gli allievi partendo da ambiti non matematici, in cui i significati possono essere controllati in modo più immediato.

Per quanto riguarda carenze o deviazioni inerenti le competenze "tecniche" specifiche della matematica, a mio avviso occorre preliminarmente stabilire se si tratta di carenze che possono effettivamente bloccare (per la prosecuzione degli studi e/o per la vita) lo svolgimento di attività matematiche importanti oppure no. Ad esempio, è chiaro che nella scuola media la scarsa padronanza di una tecnica di calcolo scritto della divisione tra numeri decimali è molto meno importante (all'epoca delle calcolatrici elettroniche) della scarsa padronanza della tecnica di misurazione degli angoli con il goniometro o della costruzione dell'altezza di un triangolo uscente da un vertice fissato. Individuate le carenze più significative, un intervento di recupero corretto deve a mio avviso mirare sia all'acquisizione della tecnica carente che al controllo critico di essa, e un modo per realizzare questi due obiettivi è in base alle nostre esperienze quello di fondare esplicitamente l'acquisizione della tecnica sui concetti che sono a monte di essa (acquisizione "ragionata"), curando in seguito più volte l'esplicitazione verbale dell'utilizzazione della tecnica appresa e il suo riferimento ai concetti su cui si basa. Queste indicazioni valgono, oltre che per il recupero di tecniche non apprese adeguatamente nella scuola elementare, anche per l'acquisizione di tecniche che sono normalmente insegnate nella scuola media (ad esempio per sommare due frazioni o per risolvere un'equazione di I grado). Il maggior tempo speso in un approccio ragionato alle tecniche è ampiamente compensato dalla capacità che esso costruisce di tenere sotto controllo le tecniche apprese, di ricostruirle quando sono state dimenticate o confuse, ecc..

Per quanto riguarda la conoscenza e l'atteggiamento "razionale" verso le "realità" oggetto di matematizzazione, mi sembra che sia possibile ottenere dei buoni risultati in diversi casi selezionando con cura gli argomenti da affrontare e dedicando ad essi il tempo necessario perché l'allievo passi gradualmente e in modo "convinto" da certi modi di pensare ad altri. Purtroppo, nella scuola elementare come nella scuola media la maggior parte degli insegnanti privilegia (nell'ambito dell'educazione scientifica) la quantità degli argomenti affrontati rispetto alla qualità del modo di affrontarli (e a , mio avviso i programmi di Scienze vigenti nella scuola media e quelli recentemente entrati in vigore nella scuola elementare rischiano di incoraggiare tale tendenza !). Abbiamo verificato nelle nostre classi che per una sufficiente "razionalizzazione" elementare in termini geometrici del fenomeno delle ombre a 11 anni gli allievi hanno bisogno di lavorare con l'insegnante per almeno 40-50 ore sull'argomento; in II media ci sembra che una trattazione della genetica che voglia spingersi fino alla modellizzazione (in termini probabilistici assai elementari) della trasmissione dei caratteri ereditari secondo le leggi di Mendel non possa essere svolta in meno di 50-60 ore. Questi tempi lunghi sono necessari perché l'allievo (qui mi riferisco soprattutto all'allievo che porta a scuola concezioni "mitiche", pregiudizi fatalistici, ecc.) deve familiarizzarsi con i "dati" del "campo di esperienza" proposto, siano essi ricavati da esperimenti diretti o da letture; deve essere messo in grado di confrontarli in modo approfondito con le sue concezioni (attraverso uno sforzo personale di comparazione a livello verbale); soprattutto deve gradualmente mutare il suo modo di guardare i fenomeni considerati ... .

#### **4. Strategie generali di recupero.**

Come abbiamo osservato nel secondo paragrafo, in genere le difficoltà di apprendimento ivi considerate non si presentano in modo isolato: soprattutto per quel 20% e più di allievi che entrano in I media con gravi difficoltà di apprendimento sia in matematica che in altre discipline notiamo che molti dei fattori di insuccesso elencati (a volte, tutti!) sono compresenti e ciò rende assai difficile il compito degli insegnanti impegnati nel recupero.

Per tale motivo in questo paragrafo vorrei affrontare il problema delle strategie generali di recupero che agiscono su più fronti e possono così consentire all'insegnante di non disperdersi in tentativi di recupero parziali che spesso risultano anche incoerenti. Parlare di "strategie generali di recupero" non vuol dire naturalmente rinunciare alla specificità degli interventi necessari per fare fronte alle singole difficoltà, ma inserire tali interventi in una prospettiva unitaria e individuare attività didattiche adatte a perseguire contemporaneamente più obiettivi di recupero.

**4.1.** In base alle nostre esperienze, ci sembrano inutili o addirittura dannosi i seguenti comportamenti e interventi:

- evitare le difficoltà connesse con la padronanza del linguaggio verbale. In tale direzione abbiamo condotto molte esperienze in decine di classi di I media tra il 1977 e il 1981, cercando di utilizzare forme di comunicazione non verbale delle situazioni problematiche e dei concetti e accettando del pari (dai ragazzi più "deboli" sul terreno verbale) risoluzioni in forma non verbale dei problemi proposti. In tutte le classi il risultato di ciò è stato un divaricarsi progressivo delle prestazioni tra gli allievi che continuavano a utilizzare il linguaggio verbale e gli altri che in qualche modo ne erano "esentati".

- attendere che tutta la classe abbia appreso i "contenuti minimi" previsti per andare avanti. Si tratta di una scelta praticata da molti insegnanti con varie motivazioni (non frustrare gli allievi in difficoltà; assicurarsi che tutti siano arrivati alla padronanza di certi prerequisiti indispensabili per andare avanti; difficoltà di gestire un insegnamento individualizzato, come è necessario se le competenze presenti in classe sono troppo differenziate ...). In base alle nostre esperienze mi sembra di poter affermare che il danno complessivo che si reca alla classe (compresi gli allievi con maggiori difficoltà di apprendimento) rallentando eccessivamente il ritmo del lavoro è maggiore dei vantaggi che potrebbero ricavarne gli allievi più deboli. In particolare, il disimpegno degli allievi migliori finisce per pesare sulla classe in modo negativo (soprattutto perché fa mancare degli stimoli al lavoro comune, e anche per le pressioni e le critiche che spesso esercitano le famiglie di questi allievi). Inoltre, il tempo di "esposizione" degli allievi più deboli ai contenuti ed alle situazioni problematiche più impegnative (che di solito vengono "dopo") finisce per essere troppo ridotto. Infine, abbiamo verificato che in generale è più utile non soffermarsi troppo a lungo su un certo contenuto matematico ma "cambiare argomento" e riprendere in seguito in contesti diversi la trattazione del contenuto non ancora acquisito

- abbassare il livello delle prestazioni richieste alla classe: anche questa scelta può apparire "ragionevole" all'insegnante (soprattutto in presenza di molti allievi con gravi difficoltà di apprendimento); in realtà pure essa ha come conseguenza un

minore impegno e una minore "tensione" di lavoro da parte degli allievi migliori, e d'altra parte sul lungo periodo la mancata esposizione a situazioni problematiche impegnative finisce per danneggiare proprio gli allievi con maggiori difficoltà di apprendimento, che faranno molta fatica a superare gli ostacoli che esse presenteranno quando inevitabilmente verranno proposte.

Per quanto riguarda la dannosità dei due comportamenti ora considerati (rallentare eccessivamente il ritmo di lavoro, abbassare il livello delle prestazioni richieste) mi sembra opportuno citare la ricerca condotta nell'ambito del N.R.D. di Parma (vedi [10]) laddove si rileva che gli allievi con i più gravi problemi di apprendimento che sono inseriti in classi che raggiungono risultati di apprendimento più avanzati risultano, alla fine, capaci di prestazioni non inferiori (o, in certi casi, decisamente superiori) a quelle dei coetanei di pari livello inseriti in classi che raggiungono risultati di livello inferiore. Vorrei citare altresì una ricerca che abbiamo svolto nel primo ciclo della scuola elementare in condizioni particolarmente controllate (classi di osservazione che attuavano la stessa programmazione nello stesso ambiente) a proposito dell'acquisizione dei significati della sottrazione. Abbiamo visto in particolare che il passaggio precoce (fin dalla fine della classe I) a problemi di "divisione di contenenza" del tipo «quante bustine di figurine da 300 lire posso comperare con 1000 lire» (ovviamente risolti con la costruzione da parte dei bambini di opportune strategie di tipo additivo) aveva effetti assai positivi sull'acquisizione da parte di tutti i bambini, nel corso della classe II, di vari significati della sottrazione e consentiva poi ad essi di raggiungere in III una sufficiente padronanza dei significati "di contenenza" della divisione. Il rinvio di tali problemi a oltre il I quadrimestre della classe II non migliorava affatto i risultati della fascia bassa delle classi per quanto riguarda i problemi "di sottrazione" e inoltre rendeva estremamente difficile il conseguimento, entro la III, di soddisfacenti risultati per quanto riguarda la divisione "di contenenza".

- un altro comportamento professionale degli insegnanti che abbiamo verificato scarsamente produttivo per il "recupero" e il sostegno degli allievi in difficoltà è quello di ripercorrere con essi (più lentamente) itinerari didattici che non hanno avuto successo in precedenza. In genere, questa scelta produce solo effetti negativi: accresce gli stati di ansia e di scoramento negli allievi più apprensivi (che in genere sono convinti, dopo un insuccesso, che per loro non c'è nulla da fare su quell'argomento), sollecita una adesione superficiale in altri allievi (che pensano di avere già imparato ad affrontare una certa situazione perché hanno ascoltato in precedenza delle "spiegazioni" relative ad essa), ripropone ragioni di "blocco" in altri allievi ancora (che hanno incontrato difficoltà specifiche inerenti il particolare approccio seguito in precedenza).

- e infine, vorrei far rilevare che moltissimi insegnanti pensano che gli allievi con gravi difficoltà di apprendimento siano in grado solo di imparare (attraverso l'esercizio ripetitivo) delle "tecniche" e dei modelli standard di risoluzione dei problemi più frequenti, e quindi pretendono da essi solo questo tipo di prestazioni. Così facendo abbiamo più volte verificato che il divario tra la fascia bassa della classe e il resto della classe aumenta via via paurosamente proprio perché non vengono sollecitate negli allievi più "deboli" le capacità più significative ai fini della crescita intellettuale, ed inoltre l'acquisizione meccanica di tecniche e modelli di risoluzione standard conduce spesso ad un uso totalmente acritico di esse (proprio perché l'apprendimento realizzato è stato basato solo sulla ripetizione, senza collegamenti sufficienti con l'apparato concettuale e senza adeguate riflessioni critiche sulla portata delle procedure apprese).

**4.2.** Passiamo ora a strategie di "recupero" e "sostegno" che mi sembrano insufficienti, o rischiose, se non tenute sotto un adeguato controllo da parte dell'insegnante.

- individuare "sottopercorsi" minimi per tutti, su cui innestare approfondimenti o complementi rivolti soprattutto alla fascia medio-alta delle classi: nell'arco della scuola media può risultare inevitabile fare così (se non si vuole abbassare troppo il livello del lavoro svolto nella classe, con le ripercussioni negative che abbiamo visto in precedenza); però occorre vigilare affinché la selezione dei bambini stimolati ad "andare più avanti" non sia dettata da preconcetti non rispondenti alle reali potenzialità degli allievi presenti in classe. In particolare occorre tener conto del fatto che l'intelligenza dei bambini non è affatto omogenea, per cui certe situazioni problematiche e certi contenuti impegnativi possono essere proposti con successo anche ad allievi che su molte altre prestazioni presentano gravi difficoltà;

- privilegiare lo sforzo di costruzione concettuale (a livello implicito) in ambiti significativi per gli allievi senza curare a fondo l'esplicitazione e la sistemazione dei concetti e gli sviluppi "teorici" interni alla matematica: nel gruppo che coordino questa è stata la scelta che abbiamo praticato con una certa coerenza per alcuni anni, ottenendo dei buoni risultati per quanto riguarda la costruzione e l'uso di molti concetti. (in particolare in ambito geometrico) anche da parecchi allievi che normalmente sarebbero condannati all'emarginazione. Le difficoltà incontrate dagli allievi che proseguivano gli studi, le difficoltà di concettualizzazione e di transfert per altri concetti, ed una revisione dei fondamenti teorici (originariamente piuttosto "ingenui") del nostro lavoro (condotta in parte anche con il supporto di strumenti messi a punto a livello internazionale: [9]) ci hanno indotto successivamente a dare spazio anche al lavoro di riflessione sugli "oggetti" matematici introdotti e agli aspetti interni del lavoro matematico. In tal senso abbiamo elaborato proposte didattiche innovative basate su un ampio ricorso alla storia della matematica (come ambito privilegiato per introdurre gli allievi al lavoro matematico-interno). I risultati che stiamo ottenendo indicano che si tratta di una scelta che migliora molto i risultati di apprendimento nella fascia media e alta delle classi e in certi casi favorisce anche una più stabile e trasferibile acquisizione dei concetti di base nella fascia bassa delle classi; vi è tuttavia il rischio continuo di emarginare gli allievi con più gravi difficoltà di apprendimento. Per questo sembra raccomandabile all'inizio insistere al massimo sui processi di costruzione concettuale "significativa", che in ogni caso sono un presupposto per gli sviluppi più "teorici" e per il lavoro "esplicito", innestando poi gradualmente su essi attività "interne" alla matematica nella misura in cui possono essere di effettivo aiuto ad una migliore padronanza dei concetti e ad una visione più equilibrata della matematica stessa;

- trascurare l'uso e la padronanza consapevole dei formalismi matematici (in particolare, degli aspetti sintattici di essi): questa può risultare una scelta obbligata all'inizio della scuola media in classi nelle quali sono estesamente presenti gravi difficoltà di apprendimento. Il primo approccio con i "casi difficili" deve avvenire sul terreno del ragionamento, attraverso lo scambio verbale intenso con l'insegnante che propone le situazioni problematiche, guida gli allievi a costruire strategie risolutive, richiede loro di esplicitarle in forma verbale ... Si tratta di creare un "contratto" in cui la formalizzazione "matematica" del

ragionamento inizialmente non deve avere, a mio parere, un peso ed una importanza eccessiva (anche per evitare di concentrare su essa l'attenzione degli allievi a scapito dei significati). Occorre però tenere presente il fatto che nella scuola media non è possibile ignorare il problema della formalizzazione, soprattutto in un momento come l'attuale, in cui la rivoluzione informatica evidenzia sempre di più l'importanza che tutte le persone acquisiscano capacità di gestione agile e di controllo di formalismi disparati.

**4.3.** Per quanto riguarda le strategie generali di recupero che ritengo più efficaci nei casi "difficili", mi sembra che sia utile associare tra loro le seguenti linee di azione:

- verbalizzazione delle strategie risolutive dei problemi matematici, sia come "rendiconto" di esse, che come strumento per gestire la risoluzione di problemi complessi o di problemi aritmetici privi di dati numerici esplicitati. A mio avviso, in base a varie esperienze fatte mi sembra che si tratti del migliore contributo che nell'ambito dell'insegnamento della matematica si può dare al potenziamento delle risorse verbali degli allievi in difficoltà
- utilizzazione sistematica e approfondita di adeguati "campi di esperienza" non solo (come abbiamo visto nel paragrafo 3) per costruire (o ri-costruire) i concetti di base, ma anche per abituare gli allievi a fare ipotesi, ad argomentare, ecc.. Tra i molti esempi che si possono proporre, il fenomeno delle ombre in I media, lo studio di vari problemi inerenti la casa, la città e la rappresentazione grafica del territorio (dai vincoli sull'edificabilità, allo scorrimento del traffico, alle curve di livello ...) in II media, l'analisi della formazione dei costi di produzione in III media mi sembrano, in base alle esperienze fatte nelle nostre classi, tra i più produttivi;
- modalità di gestione del lavoro in classe che diano spazio al confronto tra le risoluzioni dei problemi proposte da vari allievi e contribuiscano alla progressiva precisazione del linguaggio e alla completezza dei ragionamenti (correzione incrociata degli elaborati, discussione approfondita di 2-3 elaborati presentati contemporaneamente, riconoscimento della parentela della propria strategia con una delle strategie descritte dai compagni, adozione di una delle strategie proposte dai compagni in un problema che comporta dati un po' diversi da quelli del problema originario ...).
- attenzione continua affinché l'allievo sia cosciente delle cose che l'insegnante pretende da lui e dei modi più adatti (di volta in volta diversi!) per fare fronte a tali richieste
- esposizione di tutti gli allievi a prestazioni significative avanzate (comprese anche prestazioni di tipo argomentativo interno alla matematica): attraverso esse gli allievi più deboli possono cominciare (all'inizio in modo molto superficiale ed "esteriore") a prendere contatto con termini, espressioni, situazioni matematiche non banali e modi per discuterne. In proposito gli insegnanti osservano che a volte è molto importante, per "sbloccare" certi allievi, che si crei nella classe un clima di forte tensione su argomenti non scontati, in cui sia possibile a tutti avvertire il fascino del "prendere posizione", del "cercare di convincere gli altri", ecc.. Il bambino che in casa e nelle sue precedenti esperienze scolastiche non è stato abituato a discutere deve trovare delle occasioni autentiche di dibattito per essere poi a sua volta in grado, su argomenti alla sua portata, di "dire la sua" avendo gradualmente imparato il meccanismo (tutt'altro che scontato!) della discussione. Tanto per fare un esempio, è chiaro che alla fine della classe I gli allievi di livello più basso non possono partecipare fino in fondo (cioè fino alla "dimostrazione") al dibattito sulla "verità" di congetture inerenti proprietà dei numeri naturali (per fissare le idee, consideriamo la congettura secondo cui la somma di due numeri dispari consecutivi è divisibile per 4); però attraverso una buona "orchestrazione" del lavoro in classe è possibile che anche gli allievi di livello più basso possano partecipare almeno alla "verifica" del fatto che  $3 + 5 = 8$  è divisibile per 4, e così pure che  $7 + 9 = 16$  è divisibile per 4, e così via, e intanto farsi una prima idea di cosa vuol dire "numeri dispari consecutivi", ecc..

## **5. Alcuni problemi di ricerca connessi con le strategie di "recupero".**

In questo paragrafo vorrei accennare brevemente al fatto che su molte delle questioni trattate nei paragrafi precedenti sarebbe opportuna (e, in effetti, è in corso a livello internazionale) una attività di ricerca serrata al fine di passare da affermazioni del tipo "mi sembra che ...", "in base alle esperienze finora condotte pare che ..." a affermazioni più sicure e generali. Vorrei citare alcune delle ricerche che mi sembrano più importanti e urgenti in relazione alle esperienze di recupero fin qui da me seguite in casi molto difficili (soprattutto a livello di scuola elementare e di inizio di scuola media):

- precisare le funzioni del linguaggio verbale nell'apprendimento della matematica. Al momento attuale, una buona padronanza del linguaggio verbale sembra cruciale per attività di argomentazione, di esplicitazione e riflessione sugli oggetti matematici, di rendicontazione e controllo di strategie risolutive di problemi matematici. Non è ancora molto chiara la funzione del linguaggio verbale nella costruzione delle strategie risolutive dei problemi (anche perché diversi buoni risolutori di problemi sembrano fare un uso molto ridotto del linguaggio verbale in fase "creativa"). Non è nemmeno chiaro quanto lo sviluppo di competenze a livello "metacognitivo" dipenda da (o forse addirittura coincida con) una buona padronanza del linguaggio verbale spinta fino alla capacità di riflettere sul linguaggio stesso. In altri termini: è la metacognizione riconducibile a competenze nella sfera linguistica-verbale ?
- precisare, approfondire, estendere l'approccio di Vygotskij [12] al problema delle relazioni esistenti tra "apprendimento" e "sviluppo". In particolare, Vygotskij scrive: «Supponiamo che io voglia indagare su due bambini tutti e due di 10 anni di età in termini cronologici e di 8 anni in termini di sviluppo mentale (...). Che cosa significa questo ? Significa che essi possono svolgere autonomamente dei compiti fino al grado di difficoltà che è stato standardizzato per il livello degli 8 anni. Se io mi fermo qui, si potrebbe immaginare che il successivo corso di sviluppo mentale e di apprendimento scolastico sarà uguale per questi due bambini, perché dipende dal loro intelletto. (...) Adesso immaginiamo che non finisca il mio studio a questo punto, ma che lo cominci. (...) Supponete che io proponga che i bambini in un modo o nell'altro risolvano i problemi con la mia assistenza. In queste circostanze si scopre che il primo bambino può affrontare problemi fino al livello di 12 anni, il secondo fino al livello di 9. Ora, sono questi bambini uguali mentalmente ?

Quando fu dimostrato per la prima volta che la capacità dei bambini con lo stesso livello di sviluppo mentale (misurato con il

problem-solving autonomo) di imparare sotto la guida dell'insegnante variava moltissimo, divenne evidente che due bambini come quelli che stiamo considerando non hanno la stessa età mentale e che il corso successivo del loro apprendimento sarà ovviamente diverso. Questa diversità tra dodici e otto, o tra nove e otto anni, è quello che noi chiamiamo la "zona di sviluppo potenziale". E' la distanza tra il livello effettivo di sviluppo come è determinato dal problem-solving autonomo e il livello di sviluppo potenziale così come è determinato attraverso il problem-solving sotto la guida di un adulto o in collaborazione con i propri pari più capaci.»

Questa impostazione (che assegna un ruolo molto importante all'insegnante come organizzatore di un intervento didattico che gradualmente porta il bambino a raggiungere la piena autonomia sui livelli che "potenzialmente" può raggiungere), vecchia di oltre 50 anni, è stata recentemente ripresa in attenta considerazione nella psicologia dell'apprendimento e nella ricerca didattica perché adatta a inquadrare molti fenomeni inerenti l'apprendimento (importanza dell'interazione sociale, sfasature che si osservano tra prestazioni in un contesto di lavoro collettivo e prestazioni autonome individuali, ecc.). Dal punto di vista degli interventi di recupero e sostegno, essa serve come efficace "cornice teorica" per giustificare l'intervento mediatore dell'insegnante che sostiene l'allievo nel lavoro di risoluzione dei problemi e gli fornisce strumenti linguistici adatti a rappresentare e sviluppare il suo pensiero. Resta tuttavia aperto, nell'impostazione di Vygotskij, un problema delicato (su cui Vygotskij aveva appena iniziato a lavorare): come si estende il confine della "zona di sviluppo potenziale"? Per effetto della sola maturazione del soggetto, o anche per effetto di stimoli dell'ambiente in cui vive? Leggendo Vygotskij, si ha l'impressione di un avvicinamento progressivo alla seconda posizione (con un ruolo cruciale assegnato al linguaggio, derivato dall'ambiente, come "ponte" verso potenzialità più avanzate di pensiero). Una questione interessante che si pone (in particolare in relazione all'uso sistematico di "campi di esperienza" coinvolgenti per l'allievo) è quella del ruolo che possono assumere tali "campi di esperienza" nello spostare in avanti le frontiere della "zona di sviluppo potenziale".

- ancora con riferimento al lavoro di Vygotskij, può essere utile riprendere in attenta considerazione il concetto di "compensazione", così descritto sinteticamente in [11]: «La convinzione fondamentale di Vygotskij è che ogni deficit scatena processi di sviluppo tendenti alla sua compensazione. (...) Da questa assunzione di base egli ricava anzitutto la necessità di porre attenzione non solo, o meglio, non tanto al deficit quanto ai processi di compensazione che esso scatena. Poiché, inoltre, sono le "forze sane" dell'individuo a permettere tale compensazione, ne deriva la necessità di avere come oggetto fondamentale di analisi non il deficit, ma il soggetto nella sua interezza. Per Vygotskij "oggetto di analisi e di intervento non è il deficit, ma quanto l'individuo fa o è in grado di fare per il suo superamento"». Si tratta di un concetto che negli ultimi venti anni ha ispirato moltissime esperienze, spesso non coerenti con l'impostazione originaria di Vygotskij. In particolare mi riferisco alle esperienze che hanno preteso di "compensare" le difficoltà nell'uso del linguaggio verbale, proprie in particolare dei bambini di estrazione socioculturale più modesta, con lo sviluppo di competenze linguistiche inerenti i linguaggi non verbali (stravolgendo con ciò le concezioni di Vygotskij a proposito del ruolo cruciale del linguaggio verbale come "strumento per lo sviluppo del pensiero" e non mero "strumento di comunicazione").

- dalle osservazioni sui processi di apprendimento nelle nostre classi (in particolare per quanto riguarda i "buoni" risolutori di problemi) e sui "casi" di recupero di bambini con gravi difficoltà di apprendimento emergono due ulteriori questioni, inerenti il ruolo (che appare cruciale) della generazione e della gestione di un ambiente mentale articolato e ricco ai fini dello sviluppo del ragionamento matematico, e l'importanza dell'accettazione di componenti di "rischio intellettuale" al fine di realizzare prestazioni di carattere "creativo" in matematica (risoluzione di problemi, costruzione di argomentazioni, ecc.). Sui questi due aspetti nell'osservazione delle prestazioni dei bambini di livello alto e di livello basso emergono costantemente grosse diversità tra gli uni e gli altri. Si tratta di "conseguenze" o di "prerequisiti" del successo in matematica? E in che misura possiamo utilizzare le strategie dei "buoni" risolutori di problemi e dei "buoni" costruttori di argomentazioni matematiche per impostare itinerari di recupero e di sostegno rivolti alla fascia bassa delle classi?

Gli esempi citati indicano come su diversi problemi cruciali del recupero e del sostegno per gli allievi con gravi difficoltà di apprendimento non vi siano ancora quadri teorici consolidati, ma solo ipotesi connesse a certi comportamenti dei bambini. Gli insegnanti a mio avviso non devono oggi attendersi dalla ricerca indicazioni sicure e complete circa "pratiche" di sostegno e recupero efficaci in tutte le situazioni, anzi farebbero bene a diffidare da chi eventualmente le proponesse (tenuto conto dello stato delle ricerche!). Alcune "ipotesi" e i risultati di certe osservazioni "sul campo" possono tuttavia essere utili come punti di riferimento per osservare con più cura gli allievi in difficoltà, per prendere in considerazione nuovi aspetti nella "diagnosi" e nella "terapia", ecc. .

## **6. Uno sguardo al contesto istituzionale e socio-politico.**

Non ho le competenze necessarie per trattare esaurientemente l'argomento indicato nel titolo di questo ultimo paragrafo, tuttavia vorrei lo stesso in breve accennare a due questioni che mi sembrano rilevanti al fine di collocare correttamente nel contesto italiano (scolastico ed extrascolastico) le ricerche e le pratiche didattiche inerenti il recupero e il sostegno.

Una prima questione concerne i "valori" ed i "soggetti sociali" di riferimento per le attività di recupero e sostegno. Mi paiono poco condivisi in questo momento i valori di solidarietà sociale, e poco attendibili (come riferimento) gli insegnanti in quanto "categoria professionale" (tenuto conto del prevalere, nella categoria, di spinte alla difesa dei diritti acquisiti, alla conquista di un miglior trattamento economico e normativo sganciato dall'effettiva produttività sociale del lavoro svolto, ecc.).

Mi sembra invece più attuale e conveniente fare riferimento alle necessità derivanti dalla competizione economica a livello internazionale (che richiedono di non sprecare risorse intellettuali disponibili almeno a livello "potenziale"), e alle preoccupazioni abbastanza diffuse per le conseguenze sociali dell'emarginazione culturale. Tali preoccupazioni possono indurre l'opinione pubblica e forse anche il mondo della scuola ad una maggiore attenzione verso i fenomeni di emarginazione che la scuola dell'obbligo contribuisce a radicalizzare quando trascura di farsi carico della fascia più debole degli allievi.

Una seconda questione concerne la continuità con l'intervento formativo nel futuro biennio della scuola superiore, nella prospettiva di un prolungamento dell'obbligo a 16 anni. La scuola superiore (salvo benemerite eccezioni) offre un quadro



sconsolante di disimpegno degli insegnanti (in particolare, degli insegnanti di matematica) per quanto riguarda i problemi del non-apprendimento. Anche molti insegnanti che si ritengono "impegnati" pensano che il loro compito di riflessione sulle questioni didattiche si esaurisca nella scelta una buona presentazione dei contenuti matematici (dal punto di vista del rigore della "modernità", ecc.). E' dato per scontato il fatto che "la matematica è difficile", non viene messa in discussione la qualità della selezione attuata in matematica (ma da certe prove di ingresso all'Università che si sono effettuate in varie sedi, anche con scopi selettivi per certi corsi di laurea, come Informatica a Genova, emergono pesanti dubbi sulla validità del filtro selettivo delle scuole superiori attuali, in particolare del Liceo Scientifico). Come reagiranno gli attuali insegnanti delle scuole superiori ad una massiccia immissione di allievi arrivati con fatica alla licenza media, cosa potranno offrire loro per evitare che i due anni di permanenza nelle scuole superiori siano solo due anni di "parcheggio" in attesa di un impiego dequalificato?

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA.VV., Role de l'erreur dans l'apprentissage et l'enseignement de la mathématique, Compte Rendu de la XXXIX rencontre internationale de la CIEAEM, Sherbrooke (Canada) 1987, Editions de L'Université de Sherbrooke.

AA.VV., Rapporto Tecnico "Uomo-natura, uomo-società, uomo produzione, (3 vol.) Dipartimento di Matematica, Università di Genova, VI edizione, 1989.

AA.VV., Rapporto Tecnico "Bambini, maestri, realtà", (5 vol.), Dipartimento di Matematica, Università di Genova, V edizione, 1988.

AA.VV., Rapporto Tecnico "Per il recupero dei bambini con difficoltà di apprendimento ...", Dipartimento di Matematica, Università di Genova, 1989.

Accardi S., Calisti S., Spagnolo F., Attività di sostegno in favore di alcuni portatori di handicap, Quaderni CIDI n.9, Franco Angeli Ed., 1981.

Accardi S., Spagnolo F., Un'esperienza di apprendimento della matematica nell'ambito di una attività di sostegno ..., Quaderni CIDI n.16, Franco Angeli Ed., 1983.

Brousscau G., Le role central du contrar didactique dans l'analyse et la construction des situations d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques, in Compte Rendu III-eme école d'ete de Did. des Math., IREM Orleans, 1986.

Brousscau G., Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, Recherches en didactique des mathématiques, vol. VII n.2, 1986.

Douady R., 77w interplay between different settings, tool-object dialectic in the extension of mathematical ability, in Proceedings P.M.E. IX, Ed. OW&OC, State University of Utrecht, 1985.

Fava P., Speranza F., Un esempio di questionario interdisciplinare per la scuola media: metodi diversi di valutazione e confronto tra "normali" e "svantaggiati", L'Educazione Matematica, Anno V, n.2, 1984.

[11] Vianello R., Memoria, apprendimento e integrazione del minore con handicap, L'Educatore, Anno XXXVI, n.22, 1989.

[12] Vygotskij, 11 processo cognitivo, Boringhieri, 1987.

Articolo pubblicato in:

Notiziario della Unione Matematica Italiana

Marzo 1990 (Anno XVII)

Tredicesimo Convegno sull'insegnamento della Matematica: I programmi di Matematica nella Scuola Media 10 anni dopo.

Brescia 26 – 27 – 28 Ottobre 1989