

Primi passi verso una ricerca in didattica speciale della matematica

Silvano Locatello, Gianna Meloni
R.S.D.D.M – N.R.D. Bologna

S. Locatello, G. Meloni (2007). Primi passi verso una ricerca in didattica speciale della matematica. *La matematica e la sua didattica*. 3, 327-346.

Summary. *This preliminary paper seeks to define a direction and basic conditions for conducting research bearing on mathematics learning taking place in special situations/settings. The article provides an overview of the issue at hand, delineates the aims of the present study, and illustrates its main theoretic approaches.*

Sunto. *In questo primo lavoro cercheremo di definire gli orientamenti e le condizioni di base di avvio di una ricerca sull'apprendimento della matematica in situazione speciali. L'articolo delinea il problema e lo scopo della presente ricerca ed illustra i principali apporti teorici di riferimento.*

Resumé. *Dans ce premier travail nous essaierons de définir les orientations et les conditions de base pour le début d'une recherche sur l'apprentissages des mathématiques dans des situations de difficulté d'apprentissage. L'article présente le problème et le but de cette recherche et illustre les principaux apports théoriques auxquels il se rapporte.*

Zusammenfassung. *Diese erste Forschung bezieht sich auf die Feststellung der Richtung und der Grundlagen, womit eine Forschungsführung über Mathematiklernen in besonderen Verlegenheiten geführt werden kann. Die Forschung bietet eine Übersicht über das Thema, entwirft die Ziele der Forschung und beschreibt das theoretische Verfahren.*

In questo primo lavoro cercheremo di definire gli orientamenti e le condizioni di base che ci hanno permesso di avviare una ricerca sull'apprendimento della matematica in situazioni d'aula con allievi diversamente abili (situazioni didattiche speciali di apprendimento), in un panorama di ricerca in didattica della matematica. Il presente lavoro si configura come opportunità di presentare il problema e lo scopo o focus dell'avvio della ricerca e di illustrare i primi campi di lavoro del nostro studio esponendo i principali apporti teorici di riferimento.

1. Il problema

Il problema ha origine da un'attenta osservazione ed analisi della realtà dell'integrazione degli allievi diversamente abili nell'istituzione scolastica italiana, sia direttamente nell'esperienza e nella pratica di situazioni d'aula, che teoricamente attraverso gli studi di vari Autori sull'argomento.

Attraverso le nostre esperienze sul campo dell'integrazione scolastica degli allievi diversamente abili, abbiamo individuato tre settori essenziali su cui porre le nostre osservazioni:

- a) *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili e curricoli,*
- b) *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili ed insegnanti,*
- c) *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili ed altri allievi.*

Analizzeremo ora le problematiche specifiche in ogni settore sopra individuato.

Nel settore *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili e curricoli*, innanzitutto, rileviamo che esistono due programmazioni parallele: il programma della classe e il programma dell'allievo diversamente abile (il P.E.I, Piano Educativo Individualizzato). Il P.E.I. spesso consiste in una generica *riduzione* qualitativa e quantitativa del programma della classe per l'allievo diversamente abile. In questo senso gli obiettivi curricolari di una data disciplina sono spesso formulati come *obiettivi minimi*, cioè ridotti, semplificati, con il rischio sotteso di sminuire le attese dell'istituzione scuola verso l'allievo. Questi *obiettivi minimi* sono spesso definiti per attività individualizzate o per laboratori collaterali e divergenti rispetto alle attività della classe. Per esempio, per un allievo diversamente abile di una scuola secondaria di primo grado, nel Piano Educativo Individualizzato – stilato da un insegnante di sostegno e pervenutoci in modo anonimo – si legge:

«AREA LOGICO-MATEMATICA

OBBIETTIVI SPECIFICI

- saper eseguire in colonna addizioni e sottrazioni con la decina,
- saper eseguire addizioni e sottrazioni con riporto,
- saper eseguire semplici moltiplicazioni,
- memorizzare le tabelline,
- imparare la sequenza numerica oltre il 50,
- recupero del concetto di numero,
- eseguire semplici espressioni seguendo i passaggi con l'ordine dovuto,
- saper risolvere semplici situazioni problematiche facendo delle ipotesi,
- saper risolvere semplici problemi matematici,
- saper riconoscere le principali figure geometriche,
- rinforzo dei concetti legati ai rapporti topologici e spaziali,
- orientamento spazio-temporale,
- approccio-avvio alla divisione,
- memorizzazione di regole e di procedimenti,

- uso del denaro,
- uso dell'orologio.

CONTENUTI

Verranno proposte esercitazioni con addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e in un secondo momento anche con divisioni.

Problemi con addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni.

Espressioni con le suddette tre operazioni e con parentesi tonde, quadre e, se possibile, anche graffe.

Esercitazioni per il riconoscimento delle figure geometriche piane.

Esercizi per sviluppare il pensiero logico.

MEZZI E STRUMENTI

Esercizi proposti anche sotto forma di gioco, uso di schede strutturate e/o elaborate dall'insegnante, uso del computer e di CD ROM, uso di testi di matematica di seconda o terza elementare».

In quest'esempio notiamo un elenco di intenzioni di insegnamento mescolate fra finalità, obiettivi ed attività, che fanno presagire un approccio molto esecutivo, articolato in una serie di esercizi per un apprendimento di tipo mnemonico e ripetitivo. Si tratta per lo più di esercizi inerenti abilità su fatti numerici e sulle operazioni aritmetiche che l'insegnante farà presumibilmente rifare all'allievo anche in quella data classe secondaria di primo grado, sminuendo così, a nostro avviso, le potenzialità della matematica come disciplina educativa.

Spesso questo tipo di attività vengono programmate e svolte individualmente con l'uso di materiali, sussidi, tecniche o metodi, che hanno il primato rispetto ai contenuti e gli oggetti di sapere che si presume siano sottesi. Tutto ciò fino al punto da chiedersi se con quell'attività si possa raggiungere l'apprendimento di un oggetto matematico oppure solo di un'abilità nell'uso di quel dato specifico strumento.

In un altro esempio, per un'allieva diversamente abile che frequenta la scuola primaria, nel P.E.I. (pervenuto in modo anonimo), nel settore *contenuti e metodi della matematica*, si legge:

«Situazioni di gioco tratte dal gioco o della vita quotidiana.

Comprensione del testo e dei problemi.

Composizione e scomposizione di numeri naturali attraverso la manipolazione del materiale multibase.

Scrittura e lettura, ordinamento dei numeri naturali anche sulle realtà, calcoli con le quattro operazioni in riga, in colonna, in tabella.

Nel campo matematico si utilizzeranno oggetti, materiale strutturato e non al fine di giungere ad una più adeguata analisi e ad un mirato confronto per determinare classificazioni. Si lavorerà con il materiale multibase per l'acquisizione del concetto di posizione e si adopereranno abachi per le operazioni aritmetiche».

Anche in questa programmazione emergono le intenzioni di insegnamento che si realizzerà attraverso esercizi ripetitivi, mnemonici, legati soprattutto a fatti numerici ed alle operazioni aritmetiche. Inoltre viene posta enfasi sull'uso di materiali strutturati (materiale multibase, abachi) da sviluppare in ambienti artificiali¹ di gioco (su questo aspetto torneremo più avanti).

Uno dei problemi di questi due esempi è quello di prevedere una serie di esercizi che, se hanno lo scopo di condurre ad alcune abilità, hanno d'altra parte il rischio di essere fini a sé stessi e di promuovere addestramento e separazione dalle attività della classe. Su questo tema Canevaro scrive che «(...) gli "esercizi" hanno limiti precisi nel fatto che non sono di per sé inseriti in un contesto comunicativo, capace quindi di crescere e di sviluppare una dinamica integrativa ed esplorativa. Gli "esercizi" devono essere ripresi in una prospettiva ampia, che possa sottrarli alla dimensione di esercitazioni appartate e particolari, per collegarli invece in una vita del gruppo-classe che offra occasioni ed opportunità di compiere quelle stesse proposte» (Canevaro, 1984, p. 107). L'*insistere ciclico* degli insegnanti sull'esercizio in alcune abilità che nell'istituzione scuola si considerano di base, è definito da Conne come *sovrainvestimento istituzionale*: «A più riprese ho già mostrato il mio stupore quando, nelle situazioni di insegnamento speciale che godono di una certa libertà nei confronti delle esigenze dei programmi scolastici, si consacra molto tempo ed energia per riprendere perpetuamente l'insegnamento del calcolo scritto. C'è là un segno innegabile di un sovrainvestimento istituzionale, largamente condiviso dai differenti attori: insegnanti, allievi, terapisti, genitori ecc. I fenomeni di conteggio parassiti che io descrivo sono probabilmente una delle manifestazioni di tali sovrainvestimenti» (Conne, 2003, p. 5, traduzione nostra).

La ripetizione ciclica di esercizi, per esempio sulle operazioni aritmetiche, porta ad un circolo vizioso nel quale si intrecciano le aspettative di programma e di successo degli insegnanti con le difficoltà di apprendimento e i bisogni di riuscita e di risposta degli allievi. Al riguardo, Conne afferma che «nell'insegnamento speciale gli insegnanti evocano molto frequentemente la situazione seguente: la non stabilità degli apprendimenti a breve termine e ciò disarticola gli strumenti d'apprendimento che posano su una gerarchia di compiti da compiere successivamente. Per i casi dove la forza e la successione dei compiti sono loro stessi fattori di stabilizzazione degli apprendimenti anteriori, si avrebbe allora un cerchio vizioso: degli apprendimenti troppo fragili non sosterebbero nessuno sviluppo, solo in grado di stabilizzarli. Certamente l'insegnante può tentare di rallentare il processo impegnando gli

¹ Sulla nozione di ambienti artificiali e la conseguente nozione di transfer cognitivo si veda per esempio D'Amore (1999), dove fra l'altro si afferma: «Molti dei creatori degli strumenti detti hanno realizzato ambienti di lavoro particolari, chiusi in sé stessi, *ambienti artificiali*; in essi si potenziano, evidenziandoli ed isolandoli, gli aspetti matematici delle attività stesse» (D'Amore, 1999, p. 44).

allievi in esercizi convenuti di consolidamento, ma il rischio è di *ritrovarsi per sempre rinchiusi*» (Conne, 1999, p. 7, il corsivo e la traduzione sono nostri).

Nel settore *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili ed insegnanti*, in primo luogo si constata che aumenta il numero di presenze di docenti in aula. Questo genera spesso confronti e conflitti fra i diversi percorsi professionali dei vari docenti, i diversi metodi, le diverse attese, i diversi atteggiamenti e le diverse convinzioni.

Oltre agli insegnanti di classe che hanno compiuto un ordinario iter formativo, in aula vi è la presenza dell'insegnante specializzato, normalmente chiamato "di sostegno", che ha ricevuto una specifica preparazione attraverso uno dei possibili corsi di specializzazione istituiti per l'insegnamento agli allievi diversamente abili. A questo riguardo, Gelati puntualizza che «parlando di *specializzazione* di un docente si indichi una sua qualità intrinseca, una caratteristica della sua professionalità e della sua preparazione, non semplicemente un ruolo, come ci sembra che il termine *di sostegno* comporti» (Gelati, 1996, p. 52). Infatti egli è un insegnante «per interventi individualizzati di natura integrativa in favore della generalità degli alunni, ed in particolare di quelli che presentano specifiche difficoltà di apprendimento» (D.P.R. n. 970, del 31.10.1975, art. 9). Ma già la normativa seguente metteva in evidenza il rischio di generare problemi nella partecipazione, collaborazione e corresponsabilità fra i vari docenti di classe e di sostegno: «bisogna evitare che i suoi compiti [dell'insegnante di sostegno] siano interpretati in modo riduttivo e cioè in sottordine all'insegnante di classe» (C.M. n. 199, del 28.07.1999). Tuttora a scuola l'insegnante di sostegno può essere un «soggetto sempre pronto a tamponare le situazioni scolastiche problematiche che si verificano per la presenza dell'handicappato; ... responsabile dell'educazione ed istruzione dell'handicappato, disponibile ad organizzare per lui un insegnamento individualizzato nettamente separato dalla programmazione che la classe sta svolgendo; ... mediatore tra le esigenze, i bisogni educativi, le potenzialità e i valori dei soggetti handicappati e la scuola tutta, nei suoi docenti, alunni, famiglie, programmi didattici ecc.» (Gelati, 1996, p. 54).

Un altro elemento molto delicato che può generare confronti o conflitti riguarda il grado delle diverse attese che gli insegnanti di classe e di sostegno hanno nei confronti dell'insegnamento e dell'apprendimento dei loro allievi. È il problema dell'integrazione o della separazione fra i curricoli della classe e quello dell'allievo diversamente abile. Canevaro afferma che «l'educazione speciale è realmente specifica unicamente in rapporto ad alcuni bisogni di alcuni bambini. Quindi significa che essa non può produrre un progetto autonomo di educazione, ma deve integrarsi nella pedagogia generale, e deve trovare la propria validità nella possibilità e nella capacità di saldarsi congruentemente al progetto educativo generale» (Canevaro, 1984, p. 110). Un atteggiamento professionale orientato alla separazione, che considera un rapporto individuale fra l'insegnante di sostegno e l'allievo diversamente

abile, “io e il caso”,² porta ad una sorta di presa in carico in maniera quasi esclusiva, vissuta a scuola perlopiù in un luogo appartato (*l'aula di sostegno*), in un rapporto duale con rari o sporadici contatti di comunicazione degli apprendimenti alla classe (allievi e insegnanti). Le azioni dell'insegnante orientato alla modalità “io e il caso” portano ad una dominanza relazionale permanente (insegnante di sostegno / allievo diversamente abile), a nascondere la diversità intesa come limite per l'istruzione e l'educazione (del singolo e della comunità classe), alla definizione di obiettivi minimi spesso rivolti ad apprendimenti meccanici fini a sé stessi. Invece, un atteggiamento professionale orientato all'integrazione porta a considerare un rapporto globale e dinamico fra gli insegnanti e gli allievi tutti: “noi e la classe” (vedi, per esempio, Brogli, Campana, Locatello, Meloni, 1999). Le azioni dell'insegnante orientato alla modalità “noi e la classe” portano ad instaurare relazioni d'aiuto (individuazione ed uso di sostegni distribuiti; in spazi, materiali, strumenti, persone, ruoli, servizi ecc.), a valorizzare la diversità intesa come risorsa nell'educazione e nel processo di apprendimento, a realizzare l'integrazione curricolare attraverso la cooperazione e la collaborazione. Questo apre in ogni area disciplinare una migliore comprensione ed un uso sociale delle conoscenze che portano a loro volta alla riqualificazione degli statuti e dei possibili percorsi che ogni disciplina offre. Nella realtà dell'integrazione scolastica c'è inoltre il problema della formazione attuale degli insegnanti di sostegno che non riesce a rispondere quantitativamente ai bisogni reali della scuola. Ciò comporta che spesso insegnanti non specializzati e adeguatamente formati siano istituzionalmente riconosciuti come insegnanti di sostegno e con incarico annuale. «Il ruolo può essere affidato a chiunque se manca il personale specializzato – come per altro è avvenuto anche molto a lungo [e, aggiungiamo noi, sta avvenendo in modo diffuso] -, ma un insegnante privo di specifica preparazione, senza cioè la specializzazione per l'insegnamento agli alunni handicappati, rischia di fare un cattivo servizio all'integrazione: per insicurezza, per scarsa competenza e per mancanza di specifica professionalità» (Gelati, 1996, p. 52). Infine, sempre nel settore *integrazione scolastica degli allievi diversamente abili ed insegnanti*, si rileva che, dopo quasi 30 anni di integrazione scolastica, certi atteggiamenti, pregiudizi e stereotipi nei confronti della diversità non sono diminuiti: la paura della diversità, della patologia, dei deficit rimangono ancora presenti. Nel settore *integrazione scolastica ed allievi* rileviamo che il modello di didattica più diffuso sia quello di tipo individuale e in genere trasmissivo. Questo rafforza la distinzione e la separazione fra i vari percorsi di apprendimento degli allievi e, a volte, l'emarginazione di chi non soddisfa le

² Espressione usata frequentemente a scuola quando il team docente delega più o meno esplicitamente all'insegnante di sostegno la responsabilità dell'insegnamento all'allievo diversamente abile.

attese istituzionali; ecco nascere di nuovo il bisogno dell'*aula di sostegno* come luogo di isolamento. Laddove invece viene realizzata una didattica collaborativa o cooperativa si osserva che viene valorizzata la conoscenza e l'accettazione della diversità, riconoscendo e sollecitando le potenzialità di ognuno nei vari ambienti scolastici (si veda ad esempio Locatello, Meloni, 2003).

Senza perdere l'orientamento del nostro lavoro, che intendiamo porre nel dominio della didattica della matematica, attraverso gli studi teorici di vari Autori, riteniamo ora essenziale soffermarci sull'evoluzione della nozione di handicap mostrando come si sia sviluppata nel corso della storia dell'integrazione scolastica in Italia ed infine per chiarirne il nostro uso.

Per denotare gli allievi con bisogni educativi speciali, nel tempo si è passati dall'espressione *allievo portatore di handicap, con handicap, handicappato, con deficit o disabile*, all'*allievo in situazione di handicap* e al più recente *allievo diversamente abile*³. L'uso di un dato modo di esprimere condiziona nel tempo il significato e l'atteggiamento che si viene a costruire (in modo spontaneo e il più delle volte inconsapevole) intorno alla situazione a cui la dizione stessa si riferisce. A tal proposito Canevaro scrive che: «essendo l'handicap uno svantaggio derivato dall'impatto, dall'incontro, attribuirlo esclusivamente all'individuo che addirittura lo *porta*, sembra essere una derivazione, dalle buone intenzioni, di una confusione ancora peggiore» (Canevaro, 1999, p. 58).

L'espressione *allievo in situazione di handicap* ha il vantaggio di far riflettere su una condizione più complessa del singolo individuo, che coinvolge il contesto in cui ciascuno vive, sia per gli aspetti materiali che per quelli relazionali, ma anche per questioni storico-culturali. Invece la nozione di *diversa abilità* può aiutare «a vedere le persone con deficit in una prospettiva nuova, meno immediata nella constatazione del deficit, meno medica, più attenta ad una storia, ad un cammino acquisitivo di abilità» (Ghezzi, 2002 p. 267). Recentemente (si veda ad esempio Ianes, 2006a, oppure Ianes, 2006b) si propone di indicare con l'espressione di *allievi con bisogni educativi speciali*, tutti quegli allievi che esprimono un certo disagio nella loro vita scolastica, dovuto a problematiche nelle funzionalità o strutture corporee, nelle attività personali, nella partecipazione sociale, anche dipendenti da fattori contestuali, ambientali o personali (sull'analisi delle situazioni di funzionamento della salute si veda il modello I.C.F. in Organizzazione Mondiale della Sanità, 2002). Quindi con l'espressione di allievi con bisogni educativi speciali si vogliono indicare non solo gli allievi diversamente abili riconosciuti tali da una certificazione e una diagnosi medica, ma tutti quegli allievi che, per

³ Per una visione aggiornata e sintetica dell'argomento si veda ad esempio nella *normativa di riferimento della pronuncia del Consiglio Nazionale della Pubblica Istruzione* su "modalità e criteri per l'individuazione dell'alunno come soggetto portatore di handicap, ai sensi dell'art. 35 della legge 289/2002" (prot. n. 11889, 20 dicembre 2005).

diverse problematiche, vivono l'esperienza scolastica con disagi più o meno forti. Per questi allievi si tende a parlare di *inclusione* nella comunità scolastica piuttosto che di integrazione scolastica (Ianes, 2006a, Ianes, 2006b). Ma, osserva Eco, «se si decide di chiamare le persone in carrozzella non più *handicappati* e neppure *disabili* ma *diversamente abili*, e poi non gli si costruiscono le rampe d'accesso ai luoghi pubblici, evidentemente si è ipocritamente rimossa la parola, ma non il problema» (Eco, 2006 p. 92). Quindi, alla questione di scelta di un linguaggio appropriato, deve seguire un'azione coerente di impegno e responsabilità sociale e culturale.

2. Riflessioni

Da queste osservazioni di carattere generale, possiamo innanzi tutto cogliere che l'integrazione scolastica è un fenomeno in perenne stato problematico. È un problema che non si presenta semplice ed è come se la complessità sia propria di tutta la tematica nei suoi diversi sviluppi. È un problema allo stesso tempo sociale e culturale, educativo, organizzativo e di realizzazione, ed anche pluridisciplinare, implicante la ricerca. In questo senso crediamo che le attuali scelte politiche attuate sulla formazione degli insegnanti non stiano favorendo lo sviluppo e la cultura dell'integrazione, in quanto vi è in primo luogo una diffusa carenza di insegnanti specializzati che accettino di svolgere consapevolmente e per scelta questo lavoro. Non entriamo tanto sui piani di studio e sulle modalità della formazione, anche se constatiamo in generale una scarsa preparazione nella didattica per le disabilità sensoriali e per alcune situazioni come gli autismi, ed in particolare rileviamo una preparazione sommaria nei *corsi di formazione* organizzati da alcune istituzioni scolastiche provinciali o regionali per insegnanti precari od in esubero. Condividiamo con Gelati che «la specializzazione significherebbe innanzi tutto appropriarsi di strumenti che mettano in grado di rispondere in modo adeguato, ai bisogni di integrazione di tutti gli alunni con difficoltà, siano questi ragazzi handicappati, socioculturalmente svantaggiati, con problemi cognitivi, affettivi, relazionali o siano semplicemente ragazzi disadattati. Tanti alunni con problemi diversi ma compresi sotto un comune denominatore: il bisogno di trovare riunite nel medesimo docente competenze disciplinari, capacità didattiche e conoscenze pedagogiche e psicologiche che gli consentano di affrontare ogni situazione scolastica in consonanza con i bisogni degli alunni e con la necessità di apertura all'innovazione e al cambiamento cui la scuola deve essere orientata. La formazione dei docenti specializzati per l'integrazione scolastica degli handicappati dovrebbe inoltre prevedere un'ampia gamma di contenuti attinenti le didattiche in rapporto alle diverse disabilità – tutte le disabilità sensoriali, senza privilegi né dimenticanze – e ciò richiederebbe un sostanziale potenziamento dei tempi riservati a queste aree, ma soprattutto richiederebbe non tanto studi in campo medico e riabilitativo (ci sono i medici e i terapeuti

per questo), ma piuttosto *cosa* e *come* insegnare a soggetti con bisogni educativi speciali di questo tipo» (Gelati, 1996, p. 64).

Parallelamente, gli studi attuali in didattica della matematica per allievi diversamente abili sono per la maggior parte orientati verso la divulgazione di strumenti, tecniche, sussidi, metodi, prassi, attività che hanno avuto successo in un certo contesto scolastico (si veda per esempio nei dodici volumi degli atti dei convegni GRIMED, Gruppo di Ricerca Interuniversitaria su Matematica e Difficoltà, edita da Pitagora Editrice, dal 1991 ad oggi, oppure nella sintesi in Contardi, Piochi, 2002; nelle buone prassi di integrazione scolastica, Canevaro, Ianes, 2002; nella qualità dell'integrazione scolastica, Ianes, Tortello, 1999). Nel corso dell'articolo questi studi saranno ripresi per arrivare ad una loro collocazione nell'ambito della ricerca in didattica speciale della matematica.

Inoltre, le situazioni speciali di apprendimento sono tuttora un campo di indagine privilegiato per alcune discipline come la psicologia e la neuropsichiatria, le quali non sempre aiutano in modo diretto e preciso la prassi didattica in aula, perché la maggior parte dei risultati di tali ricerche è soprattutto finalizzata ad un uso diagnostico e terapeutico piuttosto che educativo e didattico (si vedano ad esempio i vari articoli di ricerca internazionale e nazionale sul tema della dislessia e discalculia o sulla metacognizione di psicologi, neuropsichiatri ed altri tecnici della riabilitazione, in riviste specializzate come *difficoltà di apprendimento* - volumi 1-2-3-4, 2005 e 1-2-3-4, 2006, Erickson, Trento – e *difficoltà in matematica* - volumi 1-2, 2005 e 1-2, 2006, Erickson, Trento).

3. Focus della ricerca

Intendiamo centrare questo nostro lavoro sul dominio della didattica speciale della matematica, a cui arriveremo però attraverso un percorso evolutivo di ricerca che in questi ultimi decenni si è realizzato nel campo della didattica della matematica.

Noi crediamo che buona parte della ricerca in didattica speciale sia legata alla divulgazione di metodi, di percorsi didattici, di materiale, sussidi e tecniche che, attraverso una doverosa sperimentazione, hanno portato alla facilitazione nel processo di apprendimento di alcuni allievi o tipologie di allievi diversamente abili.

Nel campo della ricerca in didattica della matematica si è arrivati attualmente a distinguere un tipo di ricerca centrato sull'insegnamento, da uno invece di ricerca il cui focus è centrato sulle condizioni che determinano l'apprendimento.

3.1 Due modi di intendere la didattica della matematica: la didattica A e la didattica B

D'Amore introduce «un duplice modo di vedere la didattica della matematica: **A**: come divulgazione delle idee, fissando dunque l'attenzione sulla fase dell'insegnamento (**A** qui sta per *Ars*); **B**: come ricerca empirica, fissando l'attenzione sulla fase dell'apprendimento (*epistemologia dell'apprendimento della matematica*)» (D'Amore, 1999, p. 34).

Questa distinzione operata da D'Amore è tesa a raggruppare le esperienze di didattica della matematica in una prima grande tipologia chiamata A, quella in cui l'intervento del didatta è orientato a «...trasformare un discorso specialistico (e dunque complesso in quanto si fa uso di un linguaggio tecnico non naturale) in uno comprensibile e più consono alla natura dell'allievo» (D'Amore, 1999, p. 35). In questa prima tipologia, chi insegna è sensibile ed attento alle peculiarità di apprendimento dell'allievo, ma l'azione didattica non è focalizzata sull'allievo quanto sull'argomento posto in gioco.

Nell'insieme della didattica di tipo A vanno gli studi e le esperienze volte a porre l'attenzione sull'insegnamento. Alcune di queste pratiche didattiche sono orientate positivamente al miglioramento dell'immagine della matematica, non più vista come una disciplina rigida, fredda, poco creativa, fatta di sterili automatismi mnemonici. Altre ugualmente sono tese a migliorare l'immagine di sé nel fare matematica, in favore di allievi che hanno accumulato una serie di insuccessi, od infine per migliorare l'attenzione e sollecitare l'interesse o la motivazione.

Sono quindi approcci di divulgazione della matematica che, per esempio, traggono spunto dagli studi e dalle proposte operative di Dienes, Castelnuovo o Montessori, nei quali le attività sono tese all'insegnamento della matematica in modo attivo, creativo e piacevole, con molti esempi strutturati di applicazione concreta intorno ad alcune idee matematiche (Dienes, 1970, 1972, 1975, 1975a, Castelnuovo, 1950, 1982, Montessori, 1971). Nella scuola primaria molto diffuse sono le attività per esempio con i *numeri in colore* (di Galeb Gattegno [1911-1988]), la *bilancia numerica*, *l'abaco multibase*, il *minicomputer di Papy*, il *geopiano* ecc., e l'elenco potrebbe continuare ancora per descrivere tutta una serie di attività in cui l'insegnante è invitato a progettare una sequenza di unità di lavoro dal semplice al complesso, nelle quali si vengono a creare degli ambienti artificiali di insegnamento altamente strutturati, per far operare gli allievi manipolando materiale strutturato in un modo che si presume attivo e piacevole, cercando di creare interazione e dialogo fra allievi e fra questi e l'insegnante. Questo genere di attività, nella quotidiana prassi scolastica, sono state a volte falsate e svuotate del loro intento originario e stravolte nella metodologia, diventando talvolta una serie noiosa di esercizi, riportati sul quaderno, attraverso l'uso di unità di lavoro

fotocopiate. «Questo destino, quello del fraintendimento e dell'esagerazione acritica, della perdita dell'evidenza della motivazione didattica che sta all'origine di un'idea e di uno strumento, sembra essere comune a molte delle innovazioni che ho considerato facenti parte della didattica A, forse proprio a causa del fatto che sia i proponenti sia gli adepti non avevano alle spalle i risultati di una ricerca didattica sugli effetti cognitivi in relazione alle modifiche degli apprendimenti ottenute con lo strumento; la fiducia derivava dallo strumento in sé, dal grado di convincimento operato dal proponente, dal consenso che ruotava, a tutti i livelli, attorno alle proposte» (D'Amore, 1999, p. 43).

Inoltre la scommessa didattica che molti Autori di strumenti e materiale strutturato (con relative e dettagliate esperienze operative) hanno implicitamente posto, sta nell'ammettere che la creazione di un ambiente artificiale di lavoro, nel quale vengono fatti emergere alcuni aspetti matematici attraverso l'uso di un certo tipo di materiale strutturato, dovrebbe essere sufficiente per attivare l'interesse e la motivazione dell'allievo e portarlo ad un apprendimento operativo e concettuale significativo e profondo. Un tipo di apprendimento tanto stabile da poter essere facilmente trasferito (si parla di *transfer cognitivo*: su questo argomento si veda Ausubel, 1978) in modo implicito, spontaneo e creativo in altri ambienti operativi di apprendimento: si tratta dell'attivazione dei processi cognitivi superiori di generalizzazione, discriminazione ed organizzazione (si veda anche Gagné, 1989). «Di fatto, però, le cose non vanno sempre così; anzi, a ben guardare, *difficilmente* vanno così: le capacità cognitive e procedurali restano spesso ancorate all'ambito nel quale si sono raggiunte: non si sa *trasferire* la conoscenza, se non in casi particolari» (D'Amore, 1999, p. 44), a meno che non si sia ulteriormente guidati. In questo senso gli allievi possono arrivare all'apprendimento dell'uso di quel particolare materiale strutturato in base alle attività, esercizi, problemi proposti, anche alla formulazione orale e rappresentazione scritta dei concetti matematici emersi, ma non ci può essere nessun elemento certo che possa provare il trasferimento di ciò che gli allievi hanno imparato a fare ed a dire in quel particolare ambiente strutturato, in altri campi operativi e del conoscere, soprattutto se questo si crede sia svolto in modo spontaneo, personale e creativo. Per esempio con l'uso dei *numeri in colore* (materiale molto diffuso nella scuola primaria e nell'insegnamento ad allievi diversamente abili) gli allievi possono imparare a manipolare e fare tutti i *cambi* e *muretti* possibili (combinazioni), a saperli descrivere oralmente e riportare graficamente; ma questo non prova che tali abilità siano generalizzabili in altri contesti numerici di apprendimento: possiamo dire che gli allievi sanno adoperare i *numeri in colore*, ma non che sappiano, più in generale, operare con i numeri. A questo riguardo ci chiediamo come insegnanti se, per avviare l'allievo all'apprendimento del concetto di numero nelle sue varie caratteristiche elementari, sia proprio necessario passare attraverso l'uso dei *numeri in colore*

rischiando di far vivere agli allievi un eserciziaro distante dalla realtà e dal loro vissuto (su questo argomento si veda anche D'Amore, 2002a, 2002b).

Altri materiali strutturati molto usati nella scuola dell'infanzia e primaria sono i *blocchi logici* e i *blocchi aritmetici multibase*. Questo tipo di materiale è anche tuttora diffusamente usato dagli insegnanti di sostegno nei vari ordini scolastici, per attività di insegnamento ad allievi diversamente abili (si vedano i due esempi di P.E.I. riportati nel paragrafo 1). L'uso di questo materiale è stato originariamente introdotto da Dienes come approccio per l'insegnamento di una *matematica attiva*, sviluppando concezioni teoriche definite in un *processo psicodinamico* (Dienes, 1970, 1972, 1975, 1975a), dove presentava un modello di insegnamento basato sull'individuazione di similitudini fra certi "giochi strutturati" e successivamente sull'articolazione e formalizzazione di queste "generalizzazioni" guidate passo per passo. Brousseau ha studiato a fondo il *processo psicodinamico* di Dienes arrivando alla formulazione di una critica strutturale definitiva ed inappellabile descrivendo i limiti di tale approccio (si veda "l'effetto Dienes" in Brousseau, 2000, pp. 15-19).

Sempre nella tipologia didattica A si possono inserire, come ulteriori esempi positivi, le attività che traggono spunto dalla storia della matematica. «Sia la *Storia* (come analisi critica della evoluzione delle idee), sia la *storia* (come sviluppo dei fatti), sia infine la *storia aneddotica*, hanno ruoli interessanti in questo settore A» (D'Amore, 1999, p. 37).

Nella ricerca in didattica della matematica, alla tipologia A, in cui il focus della ricerca sta nella cura di ideare e sperimentare strumenti ed attività per l'insegnamento, si può distinguere un altro insieme di ricerche che D'Amore chiama di tipologia B, dove invece il focus sta nell'individuazione delle caratteristiche dell'apprendimento peculiari per la matematica.

«La ricerca in didattica (di tipologia) B sembra tutta tesa ad accentrare l'attenzione sul fenomeno dell'apprendimento, ma dal punto di vista dei fondamenti e dunque non accettando un unico modello di teoria dell'apprendimento (anche se la psicologia cognitiva in questo momento sembra la più autorevole candidata al ruolo di organizzatrice fondazionale per molte esperienze di ricerca)» (D'Amore, 1999, p. 55).

In questo ambito di ricerca si studiano in modo approfondito le caratteristiche, le condizioni e le modalità della costruzione delle conoscenze matematiche dell'allievo, nel senso di un'articolazione della didattica disciplinare matematica intesa come *epistemologia dell'apprendimento della matematica*.

Non sono quindi tanto determinanti né i contenuti, né i metodi di insegnamento, ma soprattutto le condizioni nella relazione fra insegnante, allievo e sapere in gioco che hanno portato al successo o all'insuccesso dell'apprendimento attraverso opportune pratiche di aula.

La didattica di tipo B prende in esame ed analizza una serie di *elementi o costrutti* che saranno oggetto di studio negli sviluppi futuri di questo lavoro.

3.2 Due modi di intendere la ricerca nella didattica speciale

Cominciamo ad entrare nel focus del nostro studio, cercando di trasporre quanto finora esposto sulla distinzione fra la didattica della matematica di tipo A (focalizzata sulle prassi di insegnamento, di sperimentazione, divulgative), e quella di tipo B (la didattica di ricerca vera e propria, anch'essa operante sulla sperimentazione e ricerca azione, ma centrata sull'apprendimento), con quanto accade nella ricerca del settore della didattica speciale.

Prendendo in considerazione quanto pubblicato in questi anni recenti sulla didattica della matematica e difficoltà di apprendimento (per un'analisi sull'argomento si vedano per esempio i dodici volumi degli atti dei convegni GRIMED, già precedentemente citati), sulle buone prassi di integrazione scolastica (Canevaro, Ianes, 2002), sulla qualità dell'integrazione scolastica (Ianes, Tortello, 1999), possiamo rilevare che la ricerca in didattica speciale, rivolta non solo all'apprendimento disciplinare della matematica, ma anche ad altre discipline, si rivolge soprattutto ad esperienze positive di integrazione, di strategie didattiche, di metodi, uso di strumenti o materiali particolari, che hanno portato al successo dell'insegnamento e dell'apprendimento in allievi diversamente abili.

Si tratta quindi della sperimentazione di tecniche che vanno da esperienze per agevolare l'integrazione, a metodologie metacognitive, approcci costruttivistici, metodi di gruppo cooperativo, tecniche di tutoring, esperienze di documentazione dettagliata ed efficiente, esperienze di laboratorio, di classe, di gruppo, individuali; esperienze d'uso di materiale di costruzione, di giochi, di attività motorie, psicomotorie, espressive di danza, musica, pittura, immagine, teatro; attività informatiche ecc.

La maggior parte sono esperienze molto interessanti ed importanti, che documentano in modo dettagliato e preciso il successo dell'insegnamento e l'avvenuto apprendimento in alcuni campi di saperi. Ma la quasi totalità di queste esperienze si rivolge a pratiche di ricerca che, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, si possono raggruppare nella prima tipologia di ricerca in didattica, quella centrata sull'insegnamento, sul successo di una pratica didattica o di una sperimentazione, sulla divulgazione di approcci metodologici, tecniche e sussidi particolari.

Non vogliamo qui dilungarci sul rischio sotteso all'uso superficiale (ma purtroppo diffuso) di aspetti estrapolati dalla documentazione di queste esperienze, da parte di alcuni insegnanti che riversano quanto esposto in altri contesti e per altri allievi. Su questo punto Canevaro ci invita a riflettere sul carattere contestualizzato e personale – *storicizzato* – dei bisogni, che porta non solo come conseguenza la relatività delle possibili classificazioni dei bisogni e delle risposte, ma anche la relatività dell'applicazione delle proposte didattiche stesse in altri contesti: «se lo studio di alcuni deficit è sicuramente fattibile in qualsiasi contesto, per altri rimane uno studio del tutto parziale e

inutilizzabile se disgiunto dal suo contesto specifico» (Canevaro, 2003, p. 3). Sono chiaramente il processo, le scelte operate, le attenzioni didattiche e i principi di lavoro, che possono essere colti come invarianti e riapplicati riadattandoli alle nuove esigenze della situazione in cui si deve intervenire didatticamente; non certo nella riproduzione sterile di una sequenza di fasi di lavoro.

Rispetto a questa tipologia di sperimentazione e ricerca orientata alla divulgazione di buone prassi di insegnamento, vogliamo distinguere un'altra tipologia di esperienze e studi di ricerca, i cui obiettivi sono rivolti invece allo studio approfondito delle caratteristiche, condizioni e modalità della costruzione delle conoscenze dell'allievo, nel senso di un'articolazione didattica disciplinare vista come *epistemologia dell'apprendimento*. Il focus della ricerca, dunque, non sta tanto sulla scelta dei contenuti, dei metodi di insegnamento, sulle strategie di facilitazione adottate per adattare il contenuto disciplinare alle peculiarità d'apprendimento degli allievi diversamente abili, quanto soprattutto sulle condizioni della relazione fra l'insegnante, l'allievo e il sapere in gioco che hanno portato al successo o all'insuccesso dell'apprendimento in una pratica d'aula (con la classe, in gruppi o in approcci individuali).

Crediamo che, nella didattica per allievi diversamente abili, non sia solo possibile fare ricerca sul *cosa fare per insegnare*, ma anche sul *cosa succede nell'apprendimento*.

In sostanza, proponiamo una ricerca attenta a cosa succede nelle relazioni fra insegnante/i, anche di sostegno, allievo/i, anche diversamente abili, quando c'è un sapere in gioco, anche quando il sapere coinvolge in modo diverso più discipline.

In questo senso, indipendentemente dal contenuto e dalle strategie scelte, la nostra ricerca sarà rivolta agli esiti dell'apprendimento degli allievi diversamente abili e sulle condizioni e pratiche delle *situazioni didattiche* in aula instaurate. Sarà quindi una ricerca centrata sulla didattica speciale della matematica intesa come epistemologia dell'apprendimento di un certo sapere, in questo caso matematico, di allievi diversamente abili. Le ricadute di questa ricerca potranno aiutare gli insegnanti ad analizzare le caratteristiche, le condizioni e le modalità della costruzione delle conoscenze dell'allievo e le difficoltà sottese. Infatti ogni insegnante di allievi diversamente abili irrimediabilmente e giustamente si pone la domanda *cosa fare* quando deve impostare il suo lavoro educativo e didattico, domanda che può aprire l'orizzonte di indagine verso altri scenari sul *come fare, perché farlo, dove, quando, con cosa, con chi* ecc., quindi su una didattica che è attenta ai bisogni educativi speciali e personali degli allievi ed orientata all'insegnamento. Ma, una volta deciso *cosa fare* e dato corpo progettuale alle domande di cornice che definiscono il campo d'azione didattica (*come, perché, dove, quando, con cosa, con chi* ecc.), è possibile, e crediamo necessario, che l'insegnante ponga

l'attenzione anche sul *cosa succede* nelle situazioni d'aula quando le azioni didattiche si realizzano nel *processo di apprendimento* dell'allievo diversamente abile (per approfondimenti sulla didattica della matematica nell'insegnamento speciale e sull'interazione delle conoscenze e investimento dei saperi si veda anche Conne, 1999, 2003).

3.3 Conclusioni

Partendo dai costrutti di didattica della matematica di tipo B, intendiamo *iniziare* una ricerca sull'apprendimento della matematica in situazioni speciali (con allievi diversamente abili), applicando elementi teorici come per esempio il triangolo della didattica (Chevallard, Joshua 1982), il contratto didattico e la teoria delle situazioni didattiche (Brousseau, 1986), semiotica e noetica (Duval, 1993, D'Amore, 2001), pratiche e metapratiche (Godino, Batanero, 1994, D'Amore, 2005).

Bibliografia

- Ausubel D. P. (1978). *Educazione e processi cognitivi*. Milano: Angeli.
- Brogli M, Campana E., Locatello S., Meloni G. (1999). ...Mentre faccio matematica mi sento libero perché dico che ce la faccio. In: Aschieri I., D'Amore B., Pesci A. (ed.). *Ruolo e funzioni della matematica a scuola*. Atti del Convegno Nazionale Grimed n. 8. Castel S. Pietro Terme, 26-27 febbraio 1999. Bologna: Pitagora. 37-40.
- Brousseau G. (1986). Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*. 7, 2, 33-115.
- Brousseau G. (2000). *Elementi per una ingegneria didattica*. Bologna: Pitagora.
- Canevaro A. (1984). *Educazione e handicappati*. Firenze: La Nuova Italia.
- Canevaro A. (1999). *Pedagogia speciale. La riduzione dell'handicap*. Milano: Bruno Mondadori.
- Canevaro A. (2003). La valutazione e la nuova classificazione internazionale del funzionamento della disabilità e della salute. In: Longo B. L., Davoli A., Sandri P. (ed.). *Osservare, valutare, orientare gli alunni in difficoltà*. Atti del Convegno Nazionale Grimed n. 11-12. Castel S. Pietro Terme, 14-16 febbraio 2003. Bologna: Pitagora. 41-53.
- Canevaro A., Ianes D. (2002). *Buone prassi di integrazione scolastica*. Trento: Erickson.
- Castelnuovo E. (1950). *Geometria intuitiva*. Firenze: La Nuova Italia.
- Castelnuovo E. (1982). *Didattica della matematica*. Firenze: La Nuova Italia.

- Chevallard Y., Joshua M.A. (1982). Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en didactique des mathématiques*. 3, 1, 159-239.
- Conne F. (1999). Pouvons-nous parler d'une didactique des mathématiques de l'enseignement spécialisé? *Actes de la X^e école d'été de didactique des mathématiques*. Houlgate: ARDM.
- Conne F. (2003). Interactions de connaissances et investissement de savoir dans l'enseignement des mathématiques en institutions et classes spécialisées. *Éducation et francophonie*. 31, 2, 1-13.
- Contardi A. Piochi B. (2002). *Le difficoltà nell'apprendimento della matematica*. Trento: Erickson.
- Dienes, Z. P. (1970). *Pensiero in strutture*. Firenze: O. S.
- Dienes, Z. P. (1972). *La matematica vivante*. Paris: OCDL.
- Dienes, Z. P. (1975). *Costruiamo la matematica*. Firenze: O. S.
- Dienes, Z. P. (1975a). *La matematica moderna nell'insegnamento primario*. Firenze: O. S.
- D'Amore B. (1999). *Elementi di Didattica della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2001). *Scritti di Epistemologia Matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2002a). Basta con le cianfrusaglie! *La Vita Scolastica*. 8, 1° gennaio 2002, 14-18.
- D'Amore B. (2002b). L'uso acritico degli strumenti! *La Vita Scolastica*. 16, 1° maggio 2002, 15-19.
- D'Amore B. (2005). Pratiche e metapratiche nell'attività matematica della classe intesa come società. *La matematica e la sua didattica*. 3. 325-336.
- Eco U. (2006). *A passi di gambero*. Milano: Bompiani.
- Gagné E. D. (1989). *Psicologia cognitiva e apprendimento scolastico*. Torino: SEI.
- Gelati M. (1996). *Pedagogia speciale. Problemi e prospettive*. Ferrara: Corso Editore.
- Ghezzi R. (2002). Diversabilità. *L'integrazione scolastica e sociale*. 1, 3, 265-267. In: Canevaro A., Ianes D. (2003). *Diversabilità*. Trento: Erickson.
- Godino J.D., Batanero C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactiques des mathématiques*. 14, 3, 325-355.
- Ianes D. (2006a). *Bisogni educativi speciali e inclusione*. Trento: Erickson.
- Ianes D. (2006b). *La speciale normalità*. Trento: Erickson.
- Ianes D., Tortello M. (1999). *La qualità dell'integrazione scolastica*. Trento: Erickson.
- Locatello S., Meloni G. (2003). *Apprendimento collaborativo in matematica*. Bologna: Pitagora.
- Montessori M. (1971). *Psicoaritmetica*. Milano: Garzanti.

Organizzazione Mondiale della Sanità (2002). *I.C.F., Classificazione Internazionale del Funzionamento della Disabilità e della Salute*. Trento: Erickson.

Parole chiave: didattica speciale della matematica (DSdM), diversa abilità, integrazione scolastica di allievi diversamente abili, ricerca in didattica A e didattica B in DSdM.