

151. Fandiño Pinilla M.I. (2005). “Diventare competente”, una sfida con radici antropologiche. In: Ancona R.L., Faggiano E., Montone A., Pupillo R. (eds.) (2005). *Insegnare la matematica nella scuola di tutti e di ciascuno*. Atti del Convegno omonimo, Università di Bari, 19-21 febbraio 2004. Milano: Ghisetti & Corvi. 67-68. ISBN: 88-538-0270-7.

“Diventare competente”, una sfida con radici antropologiche

Martha Isabel Fandiño Pinilla

Nucleo di Ricerca in Didattica della Matematica
c/o Dipartimento di Matematica – Università di Bologna

Summary. In this paper we propose a pragmatic-anthropological foundation for Mathematics Education “for competences”, providing a perspective based on didactic practice, also in relation to teacher training.

Preliminari.

La *competenza* è oggi da tutti riconosciuta come qualche cosa di più che una *conoscenza*, ben di più che un “saper fare in un dato contesto”, come vari Autori la definivano al momento iniziale del dibattito, qualche decennio fa. La competenza implica anche un “*voler fare*”, dunque chiama immediatamente in causa fatti affettivi, come volizione e atteggiamento.¹

Per poter affrontare questo discorso, devo partire da lontano, da questioni connesse con l’antropologia (che ritornerà più avanti, connessa alla scelta pragmatista).

Il desiderio di conoscere è una necessità implicita dell’essere umano; tutto in lui è indirizzato alla conoscenza, fin dai suoi primi passi nel mondo (in senso non solo metaforico). La tensione umana non è volta solo al comunicare, come talvolta si sente dire (l’uomo come animale comunicativo), dunque; in più, egli può/vuole trasformare il sapere appreso in un nuovo sapere, quello che gli permette di processare le informazioni possedute e cercare quelle che gli permettono di risolvere una nuova situazione problematica, se ha deciso di affrontarla.

Man mano che si soddisfa una necessità e in base a come questa necessità è soddisfatta, sorge una necessità nuova; è il gruppo sociale nel quale si trova inserito l’individuo e nel quale si trova ad agire, che determina in larga misura necessità e priorità che devono essere soddisfatte e fonti di tali necessità, dunque, in larga misura, giustificazioni specifiche che le determinano.

L’analisi ed il trattamento di questa problematica si assume all’interno di quel che tutta la società chiama *Educazione*. Ma la possibilità che dentro ad un gruppo sociale sorgano forme di espressione complesse, tanto intellettuali quanto estetiche o etiche, dipende in

¹ Per evitare continue citazioni bibliografiche che potrebbero diventare noiose, preferisco dire una volta per tutte, all’inizio di questo testo, che farò continui riferimenti a D’Amore (1999a) per quanto riguarda la Didattica della matematica; ed a Fandiño Pinilla (2002) per quanto riguarda curriculum e valutazione. Altri testi verranno esplicitamente citati nel corso del lavoro.

larga parte dallo sviluppo cognitivo dei suoi membri e dal modo in cui questi affrontano problemi facendo, dell'integrazione dei diversi saperi e delle motivazioni, una costante.

Motivazione.

Alla base di questa costante d'azione, c'è sempre un processo psichico - intellettuale che potremmo identificare con la coppia motivazione - volizione.

Venendo all'aula come luogo specifico di una società ben strutturata (la classe, la scuola) all'interno della Società intesa in senso più generale, mi sembra che potrebbero essere tre i modi di intendere la motivazione, modi che delinea qui di seguito.

- Ogni problema può essere presentato come la ricerca della soddisfazione di una necessità avvertita dalla società stessa, nella sua generalità, il che fa sì che gli interessi personali di ciascuno si trasformino nell'interesse del gruppo sociale di appartenenza. In questa direzione, l'interesse dell'allievo sarà centrato nell'essere utile alla società; su questa base sono orientati molti dei programmi educativi ufficiali di vari Paesi. Sotto questo profilo, le lezioni, le attività che permettono di scoprire le relazioni fra teoria e pratica sono quelle che risvegliano il maggior interesse cognitivo dell'allievo. In questa direzione si deve rinnovare continuamente l'attività docente al fine di ottenere un allievo più critico, creativo ed innovatore, quando si auspica che dovrà agire (sia nell'immediato, sia in futuro come adulto) all'interno della società. La competenza è dunque vista come qualche cosa che permette di migliorare la qualità di vita della società.
- L'interesse del soggetto sta nel tentativo di soddisfare le sue proprie necessità e nello studio – analisi – conoscenza delle proprietà dell'oggetto (inteso non solo in senso fisico) che si ritiene possa soddisfarle. L'importanza di porre l'allievo in contatto con gli oggetti che, allo stesso tempo, soddisfano le necessità, creandone delle nuove, evidenzia in un primo momento gli interessi individuali ed in un secondo momento provoca la incorporazione nel quotidiano di soggetti utili alla società. È così che la valorizzazione del soggetto per i successi ottenuti, lo porta a cercare nuove fonti di sapere. La mancata canalizzazione adeguata di questo interesse può indurre l'allievo alla ricerca del riconoscimento in attività non desiderate dalla società [attività che esigono scarsa preparazione cognitiva ma che si presentano come altamente redditizie sia in termini monetari sia in termini di immagine: spettacolo, pubblicità, sport... (basti pensare ai "personaggi" osannati dalla TV più banale ed alla esasperata emulazione degli aspetti più "facili" in cui ciò si esplicita); o attività non lecite]. Se si vuol seguire questo tipo di motivazione, l'insuccesso scolastico deve essere trattato con professionalità, da parte dell'insegnante, dunque soprattutto non deve frustrare né immobilizzare lo sviluppo dello studente verso competenze significative. La competenza appare qui come valorizzazione specifica dell'essere umano come persona.
- Una terza tendenza considera l'importanza della motivazione come qualche cosa di intrinseco, specifico, tipico dell'essere umano, una vera e propria propensione naturale. La necessità di sapere, di conoscere, di apprendere è sufficiente per attivare la motivazione; è il desiderio di migliorare l' "io", che tiene attiva la motivazione. Si tratta dunque di un piacere intrinseco. In questa ottica, la conoscenza di per sé stessa è

la fonte che attiva il desiderio di apprendere in contesti ogni volta più complessi. La natura dell'essere umano si impone su tutto ed a dispetto di tutto, perché dentro di essa si trova già insita la necessità di conoscere, di interpretare con maggiore chiarezza il mondo che ci circonda. In questa posizione, la competenza è l'espressione stessa di questa propensione al conoscere ed all'uso delle conoscenze raggiunte per procedere nella stessa direzione, verso nuove conoscenze.

Per poter procedere, ho bisogno di fare ricorso ad altri campi e ad altre fonti.

Matematica e linguaggio. Apprendimento.

Il vero apprendimento della Matematica va molto oltre le condizioni nelle quali si apprende un linguaggio (sintassi, semantica e pragmatica); ciò, poiché la Matematica non è (solo) un linguaggio in sé stessa, dato che non si è formata con lo scopo di comunicare *ogni* tipo di pensiero dell'essere umano; il linguaggio della Matematica si creò per comunicare *certe* specifiche proprietà di particolari "oggetti" e le loro relazioni con il mondo empirico. Inoltre le espressioni matematiche portano con sé una grande difficoltà, dato che non sono indipendenti dal contenuto: esprimere qualche cosa in Matematica implica conoscerlo, dominarlo; il simbolismo è carico di significati che devono essere conosciuti da parte di chi li sta usando (emittente e ricevente). Lascio al lettore le considerazioni critiche sui potenziali opposti: quel che di specifico ha il linguaggio della Matematica, non ce l'hanno (tutti) gli altri linguaggi.

Ogni considerazione sul linguaggio nel quale si esprime la Matematica, in ambito didattico, comporta riflessioni sull'apprendimento sia della Matematica sia del suo linguaggio (D'Amore, 2000). In ogni apprendimento c'è un cambio di norme di comportamento sia effettivo, sia linguistico; se questo cambio si realizza senza conoscere il significato delle proposizioni usate, è un cambio che non avrà durata nel tempo. Una volta che smetta di aver senso la necessità di dare una risposta (il corso, la lezione, l'interrogazione, il compito...), si dimentica quanto "appreso", dato che questo apprendimento viene considerato fuori dal contesto in cui aveva un qualche senso. Smette dunque di operare la motivazione. Se, al contrario, si dà al sapere appreso una giustificazione, per esempio gli si riconosce un senso all'interno della realtà stessa del soggetto in fase di apprendimento, allora si fornisce a quell'individuo la forza di mettere in moto elementi e relazioni, facendo sì che i cambi di comportamento permangano nel tempo. In tal modo, si modifica tale comportamento non solo nell'ambito scolastico, ma anche in altri ambienti e momenti della vita dell'individuo.

Per ottenere ciò, la scuola deve proporre situazioni di apprendimento nelle quali si privilegia la ricerca di alternative, vissute dall'allievo in forma naturale e contestualizzate. Ricordiamo che è stato ampiamente dimostrato che gli apprendimenti più stabili sono quelli che hanno messo l'allievo in contraddizione, quelli che hanno imposto la necessità di ristabilire un equilibrio tra una misconcezione e nuove informazioni su un dato oggetto di apprendimento.

La competenza in Matematica e la competenza matematica.

Questo è un punto centrale, sul quale non si fa mai abbastanza chiarezza. Voglio proporre allora da queste pagine una distinzione tra due accezioni del termine *competenza*, la competenza in Matematica e la competenza matematica, distinzione alla quale invito d'ora in avanti a fare riferimento, commentandola e definendola sempre meglio.

La *competenza in Matematica* si centra nella disciplina Matematica, riconosciuta come scienza costituita, come oggetto proprio, specifico, di conoscenza. L'allievo entra in contatto con saperi specifici, saperi che la società ha inglobato nelle conoscenze riconosciute come base per un dignitoso ingresso nel suo interno; si appropria di una parte di tali saperi, tanto formalmente quanto informalmente. Si riconosce così l'esistenza di un dominio concettuale ed affettivo che media tra l'allievo stesso e la Matematica. La competenza è qui vista all'interno dello specifico ambito scolastico.

Per alcuni autori (Kulm, 1986), raggiungere la competenza in questo senso ha come base i concetti trattati nei primi anni della scuola media; ma questo stesso periodo può essere anche quello in cui questa competenza si annulla, dato che inizia lo studio della Matematica con un grande carico di apparato formale. Questa situazione, se non è ben gestita dall'insegnante, può dunque favorire il processo di *scolarizzazione* (D'Amore, 1999b), portando l'allievo a rinunciare a farsi carico del proprio apprendimento ed a rifugiarsi solo in ciò che gli propone l'insegnante. Questa competenza è individuale; però, se si lavora nel paradigma della dicotomia validazione - socializzazione, si può pensare in una competenza in Matematica anche a livello di gruppo classe.

La *competenza matematica* si riconosce quando un individuo vede, interpreta e si comporta nel mondo in un senso matematico. L'atteggiamento analitico o sintetico, con il quale alcune persone affrontano situazioni problematiche, è un esempio di questo tipo di competenza. Ci sono buoni risolutori di problemi che possono riconoscere, delimitare e risolvere situazioni problematiche; il che, viceversa, a volte, non è facile da evidenziare in persone che trattano bene, per esempio, algoritmi. Aspetti come il gusto e la valorizzazione della Matematica, sono alcuni degli aspetti utili per orientare il raggiungimento della competenza matematica.

Sia nella competenza in Matematica come nella competenza matematica, si evidenziano dunque tre aspetti:

- il cognitivo: conoscenza della disciplina
- l'affettivo: disposizione, volontà, desiderio di rispondere ad una sollecitazione esterna o interna
- la tendenza di azione: persistenza, continuità, sollecitudine.

Competenza come fatto legato alla singola persona.

Sulla base degli ultimi paragrafi, si può allora affermare che la competenza è, in ogni caso, una qualità riferibile singolarmente, dunque specifica *della* persona.

La scuola deve optare per il raggiungimento tanto della competenza in Matematica quanto della competenza matematica, però deve privilegiare quest'ultima, dato che si sta pensando alla formazione di un individuo che si comporta e vive in determinati spazio e tempo, in un determinato gruppo sociale.

Poiché la competenza matematica comporta la capacità – disponibilità a guardare il mondo in modo matematico, e dato che ciò non si apprende spontaneamente in modo implicito, si rende necessario pensare che deve far parte del curricolo proprio questo processo di insegnamento – apprendimento specificamente rivolto a saper vedere matematicamente il mondo.

Sto pensando a iter cognitivi transdisciplinari che hanno come obiettivo l'analisi razionale, matematica del mondo, sia di quello empirico, sia di quello linguistico, sia di quello esterno al mondo della scuola, dunque sociale e professionale, sia di quello tipicamente scolastico.

Deve apparire, anche al di là del detto, il senso della proposta di una competenza da far raggiungere alle persone, alle singole persone, oggi studenti, domani cittadini.

Ancora sui modi d'essere delle competenze.

Spesso usiamo tutti il modo di dire “competenze in Matematica”. Ma questo modo semplicistico di porre la questione, nasconde in realtà una questione complessa.

Possiamo parlare di diverse competenze in Matematica o, se si preferisce, di diverse componenti della competenza in Matematica; quanto meno abbiamo in lista:

- il dominio degli aspetti semiotici (scelta dei tratti rappresentativi dell'oggetto da rappresentare, trattamento e conversione delle rappresentazioni semiotiche nei vari registri,...) (D'Amore, 2001);
- il dominio che concerne la risoluzione di problemi (approssimare, proporre strategie, scegliere l'algoritmo adatto, confrontare strategie,...);
- il dominio della problematica che concerne il grande capitolo della cosiddetta “comunicazione matematica” (giustificazione, argomentazione, dimostrazione,...)
- ...

Ciascuna di queste componenti si evidenzia in modo differente, anche a seconda del livello scolastico, il quale è a sua volta influenzato dalla cultura e dalle attese sociali.

Ne segue che non ci sono competenze per ciascun livello scolastico, ma diversi livelli per ogni competenza. Questi “livelli” possono anche, per comodità, essere identificati con quelli classici scolastici (ma solo per comodità).

Potrebbe essere di grande interesse l'analisi storica di come si è usata la parola competenza dal punto di vista didattico, dal momento in cui tale parola ha fatto il suo ingresso. Si ha l'impressione che, all'inizio, fosse identificabile né più né meno con la conoscenza (e, al più, il suo uso) e che solo successivamente si sia arricchita di significati sempre più espliciti e profondi e dunque sempre più specifici. D'altra parte, non è sempre così, per qualsiasi termine, quando questo entra a far parte di una teoria? Entra dapprima quasi per caso, e poi, riconosciutagli una specificità, lo si identifica, lo si isola, lo si specifica e gli si dà un *sensu* specifico.

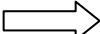
Tornando al titolo di questo paragrafo, è sulla base della complessità racchiusa dal termine “competenza” che trae origine il fatto che la valutazione di competenze non può ridursi ad un test per verificare la padronanza in qualche cosa di specifico, ma che si presenta invece come un aspetto di grande importanza per lo sviluppo di ciascuno di questi aspetti isolatamente, ma anche nella loro interazione. La valutazione deve essere vista allora come

il *processo di analisi dell'aula*, di tutte le componenti dell'aula. Ma su questo punto dovrò tornare tra qualche paragrafo.

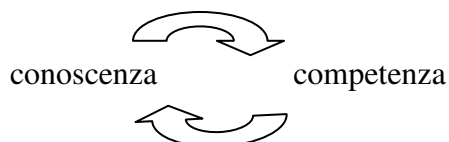
Le filosofie pragmatiste e la competenza. La scelta antropologica.

In D'Amore, Fandiño Pinilla (2001), si dà una distinzione tra teorie “realiste” e “teorie pragmatiche”, all'interno delle scelte epistemologiche che stanno a monte di quanto concerne la Matematica.

All'interno di una corrente *realista*, la competenza di tipo esogeno (competenza matematica) deriva dalla competenza endogena (competenza in Matematica) grazie all'azione del transfer cognitivo. Un docente che opta per un'azione didattica in ambito realista, non dovrà far altro che trasporre il sapere matematico, adattandolo alla classe; e, una volta raggiunta la conoscenza, cercare situazioni nelle quali quella conoscenza può essere messa in azione.

conoscenza  competenza

All'interno di una scelta *pragmatica*, dato che qui ogni apprendimento è necessariamente situato, la competenza matematica si conquista attraverso il ricorso a diverse situazioni; è l'ambito, è la situazione, è la pragmatica d' *uso* che determinano, allo stesso tempo, sia la costruzione di una conoscenza, sia la creazione di una competenza da parte dello studente. In altre parole, se è vero che nelle filosofie pragmatiche è il contesto, è l'uso che danno senso ai concetti, dunque alle costruzioni di conoscenze, è altrettanto vero che qui non c'è bisogno di creare una successione causale: conoscenza e competenza si costruiscono l'un l'altra nella stessa “azione”:



Diventa allora spontaneo considerare come centrale la persona (o l'istituzione, come insieme di persone) che si mette in relazione all'oggetto matematico che si vuol conoscere, e non l'oggetto in sé: «Un oggetto esiste dal momento in cui una persona X (o una istituzione I) riconosce questo oggetto come esistente (per essa). Più esattamente, si dirà che l'oggetto O esiste per X (rispettivamente per I) se esiste un oggetto, rappresentato da $R(X,O)$ (rispettivamente $R(I,O)$) e detto relazione personale da X ad O (rispettivamente relazione istituzionale da I ad O)» (Chevallard, 1992).

La competenza, come fatto personale o istituzionale, è dunque antropologicamente fondata, soprattutto se la scelta è a carattere pragmatista.

La figura del docente, se si vuol raggiungere lo sviluppo della competenza nell'allievo.

Ora devo pormi il problema della figura dell'insegnante, qualora si sia fatta una scelta finale che vede lo studente come colui che deve raggiungere competenza e non solo conoscenza (mi servo di: Fandiño Pinilla, 1999a, b).

L'insegnante deve avere prima di tutto lui stesso competenza in Matematica ed essere cosciente della problematica della competenza matematica.

Oltre alla conoscenza della disciplina che insegna e della teoria della didattica specifica di quella disciplina, gli si deve chiedere una volontà ed una capacità comunicative reali, per esempio quelle di saper / voler spiegare il mondo da un punto di vista matematico, senza forzarne i problemi, facendo sì che la Matematica vi appaia in modo naturale.

La costante nell'azione dell'insegnante deve essere la rottura dell'equilibrio che si genera come punto di partenza per l'apprendimento, canalizzata nella direzione adeguata affinché essa si costituisca realmente in un apprendimento da parte dello studente. Lo scopo è quello di proporre situazioni di apprendimento che superino la risposta ad un continuo interrogatorio (scritto o orale, in modalità diverse) e si convertano invece nella soddisfazione di una spontanea valorizzazione ed evidenziazione della propensione verso necessità, gusto, desiderio di sapere da parte dell'allievo. Il "cambio" qualitativo dei processi di insegnamento / apprendimento indirizzati verso il raggiungimento della competenza, sta nella trasformazione della docenza in un'attività dinamica, comunicativa, dimenticando la logica della prassi dell'istruzione che per lungo tempo ha identificato l'educazione scolastica.

Per giungere ad un apprendimento che si converta in una competenza del primo tipo (competenza in Matematica) da parte dell'allievo, è necessario un reiterato incontro dell'insegnante con l'oggetto di studio, affrontandolo ogni volta con nuovi elementi, nuovi procedimenti, approfondendolo e legandolo con altri saperi (disciplinari, di altre discipline, ma anche non disciplinari). Una volta raggiunta questa competenza, occorre proporre situazioni che incentivino la competenza matematica.

Detto in altro modo, l'azione didattica non può essere lineare né può banalmente ridursi ad una sequenza di fasi che vanno dal semplice al complesso, dato che in questo modo prende forza l'idea di una scala didattica forzata e troppo rigida, quella che in passato si faceva partire dai prerequisiti (che, all'interno di una teoria della competenza, non sono certo il primo dei problemi).

Si richiede una serie di nuovi e reiterati incontri con il sapere matematico, nei quali la riarticolazione sia proposta come parte di questo sapere e non come una somma di saperi nei quali la responsabilità di questa integrazione stia solo nel far... incontrare lo studente con gli scarsi elementi che offre la disciplina a livello scolare.

Se chi qui legge ha abbastanza spirito, potrebbe notare la *voluta* continua confusione che si è fatta tra:

- azione dell'insegnante per far raggiungere competenza al proprio allievo
- competenza che deve avere l'insegnante per far sì ch'egli possa formare allievi competenti.

La figura professionale dell'insegnante lo abilita a competenze che lo aiutino nel creare persone competenti...

D'altra parte, nella sua fase di formazione professionale iniziale, lo stesso insegnante è uno studente...²

² A questo tema, negli anni '90, sia chi qui scrive che molti altri docenti delle Università statali colombiane hanno dedicato molto tempo e molti studi, nella fattispecie nel tentativo di creare percorsi di formazione universitaria ideali per futuri insegnanti. Si veda, per esempio: Bonilla, Fandiño Pinilla, Romero, Sánchez (1999), solo per avere un'idea; in realtà, negli anni '91-'99, il dibattito è stato notevole in tutta l'America

In modo più specifico, pensiamo all'allievo.

Se l'allievo si rende conto, avverte che nell' "ambiente di apprendimento" della Matematica l'oggetto di conoscenza è in relazione con contesti che considera egli stesso significativi, sarà più facilmente in grado di raggiungere una competenza dato che:

- lo stare all'interno di un contesto significativo lo porta a *voler* affrontare la situazione, mettendo in moto azioni anche e soprattutto personali di ricerca;
- ha bisogno di una elaborazione, concettuale o procedurale; di fronte alla situazione, cioè, egli necessita di un bagaglio cognitivo che gli permetta di consolidare il sapere appreso e costruire nuovi saperi in una direzione da lui stesso auspicata;
- permette all'allievo di cercare una forma di comunicare quel che ha raggiunto, validando così il nuovo sapere.

Sviluppare competenza matematica.

Tenterò di riassumere in pochi punti (non esaustivi) la metodologia che in qualche modo privilegia lo sviluppo della competenza matematica, a mio avviso.

- Lavorare su situazioni problematiche prese dalla realtà, sulla base di quel che ho detto poco sopra; occorre ovviamente scegliere situazioni a-didattiche, a partire da situazioni prese in prestito dalla realtà e che rispondano ad un problema sentito dall'allievo. Non si vuole qui ritornare alla superata discussione sul reale come fonte di ispirazione dei problemi, ma al fatto che ogni allievo ha una *sua* realtà alla quale tiene e coinvolgendo la quale egli cessa di pensare alla scuola come ad un luogo avulso da interessi, ma anzi come luogo che gli permette di usare conoscenze in modalità vincenti, con successo anche esogeno e non solo endogeno.
- Organizzare lo sviluppo curricolare sulla base dei processi e non solo dei prodotti. Si è oramai accettato il fatto che è attraverso il processo che si costruisce un sapere; questa intenzione curricolare si evidenzia poi nella valutazione, dato che questa deve essere in corrispondenza con l'attività sviluppata nell'aula; non è possibile, per esempio, valutare lo studente in modo tradizionale quando si vuole lavorare su competenze invece che su conoscenze (Fandiño Pinilla, 1999a).
- Proporre lavoro di aula sufficientemente ricco e stimolante, affinché l'elaborazione mentale che si richiede per affrontare il lavoro prosegua fuori dal tempo e dallo spazio scolastici (Barón, Lotero, Fandiño Pinilla, Sánchez, 1999).
- Stimolare la creatività e l'immaginazione degli studenti mediante diverse attività matematiche, tenendo presente che non sono i contenuti in sé stessi a costituire la meta da raggiungere tramite la scuola, ma che sono la base per costruzioni di livello più alto.
- Riconoscere le concezioni che l'allievo ha elaborato in relazione alla Matematica, il suo insegnamento ed il suo apprendimento; un'idea stereotipata della Matematica e della forma in cui la si presenta in aula, si interpongono con un lavoro destinato allo

Latina e si è concretizzato in ricerche, sperimentazioni e convegni sul tema. Tornerò su questo punto in una nota successiva, verso la fine di questo scritto.

sviluppo della competenza. Il lavoro matematico ha bisogno di rinforzarsi con attività che all'allievo piacciono (in senso lato) e che avverta come qualche cosa di necessario per la sua azione nella società dunque non solo endogena, ma anche esogena. Questo punto è emerso con forza in più occasioni e per diversi motivi.

Cambi concettuali nell'azione didattica che comporta il voler far sviluppare la competenza matematica.

Sul curricolo.

Decidere che la propria azione didattica ha come scopo quello di far sviluppare una competenza matematica da parte dei propri allievi, comporta vari cambi nel curricolo. Per prima cosa, ed è ovvio, occorre progettare un curricolo avente come direzione quella del raggiungimento di competenze. Se guardiamo a come stanno le cose ora, in vari Paesi, si vede come la corsa dell'insegnante a "terminare" il programma come scopo curricolare non permetta allo studente di costruire competenze, né in Matematica, né tanto meno matematiche. Occorre evitare l'abuso nella utilizzazione di regole, della simbolizzazione, dell'astrazione, della memorizzazione per brevi periodi, di attività decontestualizzate rispetto al mondo esterno alla scuola, al mondo reale,... che poco a poco portano l'allievo ad un processo di scolarizzazione.

Se l'azione didattica è tesa a far sviluppare nell'allievo competenze matematiche, il curricolo va ridisegnato su misura per questo scopo specifico. A questo punto ho già dedicato vari paragrafi precedenti, molti dei lavori citati in bibliografia ed altri.

Sulla valutazione.

Come ho già detto e come esplicitamente ripeto, sulla base della complessità racchiusa dal termine "competenza", e che finalmente comincia ad apparire in questo ed in tanti altri studi, trae origine il fatto che la valutazione di competenze non può ridursi ad un test per verificare la padronanza in qualche cosa di specifico. La valutazione in vista di una didattica volta a far raggiungere competenze si presenta come un processo di analisi dell'aula, di tutte le componenti dell'aula, come ho già scritto qualche paragrafo prima.

Sui contenuti della formazione.

Occorre rivedere daccapo i corsi di laurea per la formazione degli insegnanti elementari ed i corsi di specializzazione per la formazione degli insegnanti di scuola secondaria. Bisogna stabilire, oltre alle norme ufficiali della formazione disciplinare, una formazione didattica significativa e vera, per esempio garantita da un legame esplicito tra queste attività di formazione ed i gruppi di ricerca didattica.³ Occorre creare corsi di "aggiornamento" dei docenti in servizio nei quali si evidenzino e si discutano i risultati della ricerca (come si fa, per esempio, con i chirurghi), ma anche i fondamenti epistemologici e didattici dei saperi in gioco.

Sui materiali "didattici".

³ In vari Paesi, c'è coincidenza, laddove possibile, tra queste due attività, nel senso che la formazione *didattica* dei futuri insegnanti di Matematica è affidata proprio ai gruppi di ricerca in Didattica della Matematica. In Italia, la coincidenza, quando c'è, sembra essere non voluta da un punto di vista legislativo, ma fattuale: chi si interessa della formazione è, di solito, chi fa ricerca nel campo.

Occorrerebbe studiare bene le condizioni di realizzazione dei libri di testo, dei mezzi di comunicazione, dei vari strumenti a disposizione degli insegnanti di Matematica per la loro azione didattica. Si pensi, per esempio, alla scuola elementare ed ai danni che l'uso scriteriato e oramai insensato di certi materiali "didattici" ha fatto, nonostante l'esplicita denuncia dei ricercatori perfino su riviste di larga diffusione (D'Amore, 2002). Occorre elaborare o almeno raccomandare agli insegnanti materiali e laboratori che offrano significativo appoggio didattico, ed insegnare ad essere comunque critici nei confronti di questi strumenti. Occorre creare spazi nei quali si possano discutere le metodologie implementate.

...

Ma la cosa a mio avviso più importante, è il necessario cambio della funzione e della visione che la società attribuisce alla Matematica. Non credo che occorra insistere su questo punto, perché l'hanno già fatto diversi altri autori. Stante la visione e la funzione che la società generalmente attribuisce alla Matematica, importante (con giustificazioni a vuoto) sì ma a-culturale, diventa difficile ogni altro discorso sui tentativi di cambio detti sopra.

Piacere / Non piacere che provoca la Matematica presso gli studenti.

Gli studenti possono riconoscere l'importanza della Matematica a partire dalla sua utilità pratica (intesa in senso lato), ma possono giungere ad una rassegnazione in questa direzione, quando arrivano a costruirsi la convinzione (diffusissima) che la Matematica appresa a scuola nulla ha a che vedere con il mondo reale. È il contatto con certi contenuti, con certe attività proposte, con gli esercizi che deve risolvere, che rendono lo studente dapprima insicuro in sé stesso come matematico, e che lo allontanano poi dalla Matematica. Abbiamo testimonianze di molti allievi che affermano, a proposito del proprio piacere nel fare Matematica: «Mi piace quando la capisco». D'altra parte, la relazione atteggiamento – riuscita - atteggiamento è il primo passo per il raggiungimento di competenza; ricordiamo che la base della competenza sta nell'integrazione dei tre aspetti cognitivo, affettivo e comunicativo.

Che cos'è che allontana, di solito, dalla Matematica? Non è la Matematica in sé, come testimoniano tanti allievi, ma è la forma in cui questa viene presentata, il fallimento costante, la mancata interazione tra il mondo reale ed i contenuti matematici appresi, l'impossibilità di fare e usare la Matematica oltre il tempo e lo spazio prettamente scolastici, la votazione bassa rispetto al tempo che si è dedicato al suo studio...

Il passaggio da "obiettivi" a "competenze"

In certe occasioni, a volte in forma esplicita ma altre in forma implicita, il modo di legare lo studente con l'oggetto di studio avviene attraverso situazioni le cui risposte richiedono risoluzioni semplici, parziali, di facile ubicazione all'interno del contenuto disciplinare, in base all'idea che, accumulando conoscenze semplici (o attività risolutive semplici) e

mettendole in relazione l'una all'altra, esse alla fine conducano ad una capacità di condotta complessa.

L'apprendimento è qui dunque visto come una somma di condotte parziali che si uniscono per formarne una totale complessa. Questo è lo schema che caratterizza l'organizzazione curricolare che si dà per obiettivi. In esso, i contenuti si presentano come piccoli nuclei tematici; l'andare coprendoli passo dopo passo, rappresenta un avanzamento nel programma stabilito. La valutazione si dà una volta terminato un certo tempo, scelto in modo arbitrario, destinato dall'insegnante allo studio di tale contenuto, in base a propri parametri (per esempio, in base alla propria esperienza).

Occorre segnalare che una scelta siffatta:

- risulta molto economica in quanto a risorse ed a tempi;
- offre una certa qual sicurezza al docente ed all'allievo in quanto la conoscenza da raggiungere è chiaramente determinata, tanto per la profondità quanto per l'estensione;
- ogni contenuto si può trarre da una fonte ben nota o comunque evidenziabile (conoscenza previa dell'insegnante, libri, appunti,...), in base ad un programma di relazioni condizionate, programma identificato con le attività che l'insegnante organizza, e a ciascuna delle quali ci si aspetta di dover dare una risposta molto chiara e definita;
- tanto la profondità dei contenuti quanto l'estensione, così come le attività di aula, sono scelte del docente, da lui stesso stabilite, anche se sotto vari condizionamenti;
- l'insegnante si presenta al gruppo classe come la persona che ha il dominio scientifico e come colui che dirige tutte le attività con lo scopo di far sì che gli allievi possano prendere possesso di questo sapere.

In questa direzione, si cercano risposte ma non si sviluppano affatto competenze. Certo, comunque, non competenze matematiche. E ci sono dubbi anche sul fatto che si possano formare competenze in Matematica...

Questa visione "per obiettivi" ha avuto un ruolo importante in passato, nella rivoluzione che portò dalla centralità curricolare dell'insegnamento (programmi) a quella dell'apprendimento (programmazione).⁴ Una delle carenze di questo modo di vedere, è che esso limita la creatività e la criticità, condizioni indispensabili nella formazione e nell'attività lavorativa dell'uomo, già nel presente, ma sempre più nel futuro. Da un punto di vista cognitivo, inoltre, non appare corretta l'idea della formazione "complessa" come somma di formazioni "semplici", già vista poche righe fa.

La visione curricolare "per obiettivi", dunque, oggi è motivo di discussioni fortemente critiche anche ufficiali, a livello ministeriale, in vari Paesi del mondo, a favore di una visione "per competenze".

Altra limitazione di questo modo di intendere il lavoro matematico in aula è che sembra privilegiare solo alcuni degli allievi, quelli cosiddetti "dotati in Matematica"; all'opposto, l'apprendimento della Matematica deve propendere, in una moderna visione delle cose, per la costruzione di competenza matematica, che è innata nell'essere umano e che a volte chiede solo uno stimolo adeguato per potersi manifestare.

⁴ Basti pensare, in Italia, alle discussioni dei primi anni '80 che portarono ai Programmi Ministeriali del 1985 per la Scuola Elementare; si chiamavano ancora "Programmi", ma erano espressi per obiettivi: il che era, per l'Italia, una importante rivoluzione.

La sfida.

Raggiungere competenza matematica in generale è una sfida, ed esige per lo meno quattro diverse richieste didattiche.

- *Richiesta epistemologica*: è costituita dal referente teorico che si mette in gioco in una determinata situazione di insegnamento / apprendimento; si tratta di un referente che orienta l'azione dell'insegnante nell'articolazione di campi concettuali, di aspetti comunicativi; esso risponde al processo di insegnamento / apprendimento, concepito curricularmente.
Questo oggetto involucra aspetti relazionati con
 - la dimensione storica: prospettive filosofiche, principi di validazione e di argomentazione che hanno permesso il suo stesso ingresso nella disciplina,... ;
 - la dimensione disciplinare: reti concettuali che si tessono e che strutturano lo stesso sapere),... ;
 - la dimensione epistemica (processi semantici, logici e discorsivi che stanno all'origine di questo sapere degli allievi,...).
- *Richiesta cognitiva*: la costruzione teorica di un allievo per quanto concerne un oggetto di apprendimento, riguarda chi apprende da due punti di vista:
 - a partire dalle condizioni epistemiche imposte dall'oggetto stesso di apprendimento in base a sue peculiarità;
 - a partire dalle condizioni dello sviluppo cognitivo, comunicativo, volitivo e socioculturale di colui che sta apprendendo (che si vuol fare apprendere).
- *Richiesta comunicativa*: struttura l'interazione discorsiva in una situazione particolare di apprendimento; a partire da qui, questa esigenza involucra:
 - la dimensione comunicativa del campo di sapere messo in gioco;
 - le sue forme particolari di significazione;
 - le sue forme particolari di comunicazione e la dimensione discorsiva tipica dell'aula, dimensione complessa in quanto comprende la comunicazione dell'insegnante e quella degli studenti, il che genera a sua volta forme speciali di comunicazione.
- *Richiesta socioculturale*: stabilisce relazioni tra tutti gli elementi costitutivi dell'aula e determina i processi di produzione; tale relazione influenza le tre istanze delle relazioni didattiche:
 - le forme di avvicinamento all'oggetto di apprendimento;
 - le forme di procedere con questo sapere, per essere accettato socialmente;
 - le forme del procedere con l'oggetto di apprendimento che rende evidenti le norme socioculturali dell'aula (Heath, 1956: è interessante evidenziare che questa citazione è tratta da un testo che vuole commentare la Geometria, non il suo apprendimento, e che tuttavia entra nel discorso socioculturale che, secondo la critica didattica moderna, gestisce il sapere da apprendere).

Che cosa si valuta, quando si parla di “valutazione delle competenze”?

Voglio subito avvertire, per correttezza, che questa domanda resterà tale perché ogni risposta è da considerarsi prematura, nonostante gli anni di esperienza in vari Paesi.⁵

Una risposta complessa, come merita la complessità del tema, può essere ritrovata in Fandiño Pinilla (2002). Più volte, qui è stato messo in evidenza come la valutazione di competenze non può ridursi ad un test usuale (orale, scritto,...) per verificare la padronanza di qualche cosa di specifico, ma che si presenta invece come un aspetto di grande importanza per lo sviluppo di ciascuno degli aspetti legati alla conoscenza nella sue varie forme isolatamente, ma anche nella loro interazione.

La valutazione deve essere vista esclusivamente come il processo di analisi dell'aula, di tutte le componenti dell'aula: il curriculum, l'efficacia dell'azione dell'insegnante, l'allievo.

Qui, più che altrove, ha senso evidenziare che l'allievo è tanto responsabile del processo di valutazione quanto lo sono l'insegnante o la società, se è vero che è l'allievo competente ad essere giudicato, dunque ad essere giudice e giudicato all'un tempo. Non può essere che così; d'altra parte, chi meglio di una persona competente è in grado di valutare la propria effettiva competenza?

Bibliografia

⁵ Per esempio, il mio, la Colombia, è attivo in questa ricerca da molti anni, tanto per quanto riguarda l'allievo, tanto, per ovvia conseguenza, l'insegnante.

Da una dozzina d'anni, l'esame finale di stato (solo scritto) che sancisce il “grado” (in Italia, paragonabile alla “Maturità”; ma l'accesso all'Università richiede poi un difficoltoso esame d'ingresso, molto molto selettivo) viene fatto sulle competenze raggiunte dall'allievo e non sulle sole conoscenze. Siccome l'esame è scritto, vi sono state molte discussioni, per anni ed anni, su come valutare le competenze raggiunte, con l'ulteriore complicazione che tale valutazione va fatta su testi solo scritti. Naturalmente ciò ha portato l'insegnante, da qualche anno, a lavorare sulle competenze, con una fortissima richiesta da parte delle scuole alle università di intervenire sulla formazione iniziale ed in servizio.

Inoltre, in Colombia è da anni in discussione l'ipotesi di valutare l'insegnante per permettergli una evoluzione nella carriera e dunque nello stipendio; la valutazione verrebbe fatta in maniera complessa:

- sulla sua competenza in Matematica e su quella raggiunta dai suoi allievi;
- sulla sua competenza matematica e su quella raggiunta dai suoi allievi;
- sulla sua competenza in Didattica della Matematica.

Siccome anche questa valutazione avverrebbe solo per iscritto, alcune Università hanno elaborato ipotesi di strategie apposite, per esempio la creazione di “casi” (Bonilla Estevéz, Fandiño Pinilla, Romero Cruz, 1999); il “caso” è la descrizione di una situazione d'aula nella quale, in rispetto allo schema sistemico che si usa chiamare “triangolo della didattica”:

- c'è un sapere in gioco,
- ci sono delle risposte o dei comportamenti possibili di vari allievi,
- ci sono delle risposte o dei comportamenti o delle valutazioni possibili da parte dell'insegnante, per ciascuno di questi.

L'insegnante sotto valutazione deve scegliere il proprio comportamento e sulla base di queste risposte viene a sua volta valutato.

Il livello raggiunto in questi studi in Colombia negli anni '90 è stato talmente elevato, che molti Paesi dell'America Latina si sono rivolti agli specialisti colombiani per sfruttare in maniera ufficiale queste stesse tecniche a livello ministeriale (chi qui scrive ha tenuto corsi su questi temi in Bolivia, Costa Rica, Guatemala,...).

A parte quelle già indicate in calce a questo scritto, evito di dare ulteriore bibliografia in questa direzione, per non appesantire troppo il testo.

- Barón C., Lotero M., Fandiño Pinilla M.I., Sánchez N. (1999). Proyecto de Aula. In: AA. VV: (1999). *Matemáticas Escolares Asistidas por Computador*. Proyecto curricular de Licenciatura en Matemáticas. Collana: Matemáticas Escolares. Bogotá: Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. 1-24 (Modulo 7).
- Bonilla M., Fandiño Pinilla M.I., Romero J., Sánchez N. (1999). El saber profesional del profesor: objeto de evaluación. In: *Actas del XVI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística*. Bogotá, 29 noviembre, 3 diciembre 1999. Università Nazionale, Università Pedagogica, Università Distrettuale. Bogotá. 25-31.
- Bonilla Estevéz M., Fandiño Pinilla M.I., Romero Cruz J.H. (1999). La valutazione dei docenti in Colombia. Alcuni punti di riflessione. *La Matematica e la sua didattica*. 4. 404-419.
- Chevallard Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*. 12, 1, 73-112.
- D’Amore B. (1999a). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.
- D’Amore B. (1999b). Scolarizzazione del sapere e delle relazioni: effetti sull’apprendimento della matematica. *L’insegnamento della matematica e delle scienze integrate*. 22A, 3, 1999, 247-276.
- D’Amore B. (2000). Lingua, Matematica e Didattica. *La matematica e la sua didattica*. 1, 28-47.
- D’Amore B. (2001). Concettualizzazione, registri di rappresentazioni semiotiche e noetica. *La matematica e la sua didattica*. 2, 150-173.
- D’Amore B. (2002). Basta con le cianfrusaglie. *La Vita Scolastica*. 8, 14-18.
- D’Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2001). Concepts et objets mathématiques. In: Gagatsis A. (ed.) (2001). *Learning in Mathematics and Science and Educational Technology*. Nicosia (Cipro): Intercollege Press Ed. Atti del “Third Intensive Programme Socrates-Erasmus”, Nicosia, Università di Cipro, 22 giugno —6 luglio 2001. 111-130.
- Fandiño Pinilla M. I. (1999a). Alumnos competentes; objeto de formación (evaluación) del profesor de matemáticas. In: *Actas del XVI Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística*. Bogotá, 29 noviembre, 3 diciembre 1999. Università Nazionale, Università Pedagogica, Università Distrettuale. Bogotá. 32-38.
- Fandiño Pinilla M. I. (1999b). Evaluación. In: AA. VV: (1999). *Matemáticas Escolares Asistidas por Computador*. Proyecto curricular de Licenciatura en Matemáticas. Collana: Matemáticas Escolares. Bogotá: Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. 1-19 (Modulo 6).
- Fandiño Pinilla M. I. (2002). *Curricolo e valutazione in matematica*. Bologna: Pitagora.
- Heath Th. L. (1956). Introduction and Commentary to: Euclid. *The Thirteen of Euclid’s Elements*. New York: Dover.
- Kulm G. (1986). Investigación en torno a las Actitudes matemáticas. In: *Antología del Seminario de Investigación Educativa*. Vol. I. México: UPN.