

115. Fandiño Pinilla M.I. (2006). Educare alla competenza matematica. *Rassegna*. Numero speciale: D'Amore B. (ed.). *Matematica: l'emergenza della didattica nella formazione*. Bolzano: Istituto Pedagogico di lingua italiana. 21-28.

Educare alla competenza matematica

Martha Isabel Fandiño Pinilla¹

N.R.D.

Nucleo di Ricerca in Didattica della Matematica
Dipartimento di Matematica- Università di Bologna - Italia

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.

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 motivazione, volizione e atteggiamento.²

Motivazione/Volizione.

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

I modi di intendere la motivazione sono tre; li delinco qui di seguito.

- Ogni problema può essere presentato come la ricerca della soddisfazione di una necessità avvertita dalla società di appartenenza, 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.

¹ Prof. a contratto presso: Università di Bologna, Università di Bolzano, Alta Scuola Pedagogica di Locarno.

² 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.

- 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]. 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.

La competenza in Matematica e la competenza matematica.

Questo è un punto centrale, sul quale non si fa mai abbastanza chiarezza. Voglio proporre allora 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 scolare.

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.

Modi d'essere delle competenze.

Spesso usiamo il modo di dire "competenze in Matematica". Ma questo modo semplicistico, 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 della noetica, cioè dell'apprendimento concettuale in matematica;
- il dominio algoritmico, spesso trascurato;
- 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).

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.

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 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 curriculum 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".

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

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.

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.

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.

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

- 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).
- 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. (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.
- 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.
- Kulm G. (1986). Investigación en torno a las Actitudes matemáticas. In: *Antología del Seminario de Investigación Educativa*. Vol. I. México: UPN.