

256. Martha Isabel Fandiño Pinilla M. I. (2015). Insegnare e valutare la competenza in Matematica. In: AA. VV. (2015). *Didattica per competenze*. Supplemento a *La Vita Scolastica*, 70(2), 10-14. ISSN: 0042-7349.

Insegnare e valutare la competenza in Matematica

Martha Isabel Fandiño Pinilla
Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Analizzare l'apprendimento degli allievi

Alla fine di un determinato periodo del complesso processo di insegnamento-apprendimento, il problema per l'insegnante è quello di "analizzare" (nel senso di "valutare in maniera analitica") l'apprendimento dei propri allievi; di disporre cioè di categorie che gli permettano di "scomporre" i diversi fenomeni dell'apprendimento della matematica, che rimane ovviamente un fatto sostanzialmente unitario ma che si può suddividere in diverse componenti, ancor più se si parla di competenza e non sono di conoscenza.

La nostra esperienza ci dice che gli atteggiamenti errati degli studenti possono riguardare fallimenti nell'acquisizione dei concetti, incapacità nella gestione degli algoritmi, mancanza di strategia nella risoluzione dei problemi (uno studente può aver concettualizzato, saper eseguire algoritmi, ma impantanarsi di fronte ad un problema da risolvere; è un caso piuttosto diffuso), non adeguata comunicazione (è il caso dello studente che sa ma che non sa come comunicare quel che sa) o infine una fallimentare gestione dei registri semiotici (forse il fallimento più diffuso, soprattutto nella scuola secondaria). Vi possono essere due di queste cause contemporaneamente o anche tre, ma difficilmente vi sono tutti e cinque i fallimenti contemporaneamente ...

Si può così dividere l'apprendimento della matematica virtualmente in 5 componenti, studiandole una per una come fossero tra loro separate e dando per ciascuna suggerimenti sulla valutazione specifica delle singole competenze raggiunte.

Un apprendimento, tante componenti

È ovvio che la matematica è una e che l'apprendimento è uno solo, lo ribadiremo più volte, e che dunque questa suddivisione in componenti è puramente di comodo, è solo uno strumento concreto per cercare di rimediare alle *cause* degli errori e uno strumento per valutare in modo specifico, specie quando si parla di competenze.

Ma la nostra esperienza mostra come questo metodo funzioni e quanto sia pratico; l'abbiamo proposto in molte situazioni di formazione, soprattutto in servizio, e si è rivelato eccellente, concreto, facilmente adattabile alle diverse esigenze e alle varie esperienze.

L'apprendimento della matematica si presenta come un fattore multiplo, ricco di mille aspetti: è sotto gli occhi di tutti gli insegnanti il fatto che un apprendimento riuscito in matematica è da considerarsi un'ottimale combinazione di apprendimenti specifici e distinti. In matematica, infatti, non basta aver *costruito* un concetto, ma occorre saperlo *usare* per effettuare calcoli o dare risposta a esercizi, combinarlo con altri e con strategie opportune per *risolvere* problemi, occorre saper *spiegare* a sé stessi e agli altri il concetto costruito e la strategia seguita, occorre saper far uso sapiente delle trasformazioni semiotiche che permettono di *passare* da una rappresentazione ad un'altra.

Valutare l'apprendimento specifico delle diverse componenti

Queste considerazioni ci mostrano la complessità ma anche la radicale specificità del tema, e ci fanno vedere la necessità di progettare una valutazione che tenga conto di queste articolazioni.

A scanso di equivoci, ripetiamo che queste “componenti” dell’apprendimento non sono né indipendenti, né separabili, né ad intersezione vuota tra loro; il risultato positivo nell’apprendimento si raggiunge solo grazie a una serie di concause, a un insieme olistico di componenti: però dobbiamo tenerne conto in ogni momento del nostro lavoro di classe, per evitare che -senza quasi che ce ne accorgiamo, passando dal nostro agire a quello degli allievi- una prenda il sopravvento sulle altre, vanificando molta dell’efficacia del nostro lavoro. Pensiamo a esempio all’enfasi che un tempo si poneva sul *far di conto*; o, per altri aspetti, alle prassi valutative basate esclusivamente su test a risposta chiusa, o al non considerare importante che un allievo sappia anche *spiegare* quello che fa: tutti comportamenti che, alla lunga, portano a un apprendimento “zoppo” della matematica e, certamente molto lontano dalla competenza.

Lo sforzo dell’insegnante deve essere quindi quello di condurre un’analisi fine e specifica degli apprendimenti, trattandoli sia in maniera indipendente, che nel loro intreccio. Di fronte allo stesso *errore* di due studenti diversi l’insegnante va alla ricerca della *causa* che ha prodotto quell’errore, e questo significa ricercare quale è stato il malfunzionamento cognitivo, e in definitiva, che cosa non ha funzionato nel processo di insegnamento – apprendimento.

Riassumendo ed esplicitando, l’apprendimento della matematica comprende almeno 5 tipologie di apprendimenti distinti, anche se non del tutto privi di sovrapposizioni e intrecci, riconducibili a diversi ambiti cognitivi:

- apprendimento concettuale (noetica);
- apprendimento algoritmico (calcolare, operare,...);
- apprendimento di strategie (risolvere, congetturare,...);
- apprendimento comunicativo (dire, argomentare, validare, dimostrare,...);
- apprendimento e gestione delle trasformazioni semiotiche (di trattamento e di conversione).

Questa partizione non va presa alla lettera, dato che queste componenti si intrecciano e si rafforzano l’un l’altra; tuttavia essa offre una indubbia comodità di analisi e di lettura interpretativa degli errori, cioè di quelle manifestazioni di malessere cognitivo alle quali sarebbe bene voler porre rimedio con successo, in modo efficace. Non è nemmeno detto che la loro unione riesca a comprendere tutte le componenti dell’apprendimento matematico e che dunque un’analisi più fine non riveli altre componenti necessarie.

Diversi modelli di valutazione delle competenze

Ognuno di questi apprendimenti ha bisogno di specifici modelli di valutazione e richiede specifiche pratiche di rinforzo e recupero nei casi difficoltà. Appoggiare su queste categorie l’azione di ingegneria didattica può aiutare l’insegnante a organizzare meglio il proprio lavoro, coordinando l’insegnamento con gli obiettivi di apprendimento e di raggiungimento delle competenze.

Solo a mo’ di esempio, abbiamo usato insieme a docenti di scuola primaria una lettura specifica di ciascuna delle componenti della matematica di quel livello; se, come si usava dire allora, pochi anni fa, la matematica è l’insieme di componenti disciplinari come numeri, figure, dati, misura e pensiero razionale (trasversale), allora ciascuna di tali componenti disciplinari può essere analizzata attraverso le cinque componenti di prima e fornire utili indicazioni su come operare didatticamente e come rimediare a situazioni di fallimento apprenditivo.

Oggi tutti concordiamo sul carattere “costruttivo” dell’apprendimento: apprendere un concetto matematico, apprendere a fare uso di un algoritmo, a comportarsi in modo strategico, a comunicare matematica, sono tutti atteggiamenti *costruttivi*; ma non si può costruire se non c’è un impegno personale, un mettersi in gioco che impegna sé stessi, primo passo verso la costruzione di competenze. Il primo attento interprete della costruzione di un apprendimento è colui che costruisce, dunque una delle prime azioni didattiche consiste nell’insegnare strategie, nello spingere a riflettere sulle proprie strategie personali, per percepirle come proprie, per valutarle.

L'apprendente è l'autore principale della costruzione di apprendimento e della valutazione di esso; il primo a rendersi conto della propria competenza.

Ma la valutazione non riguarda solo lo studente

Una delle funzioni che più caratterizzano l'azione dell'insegnante in aula è la costante "valutazione" della propria azione didattica, del segmento curricolare scelto e del processo di apprendimento dei propri allievi. Rispetto a questo ultimo aspetto, il termine "valutazione" si intende come l'insieme delle azioni mediante le quali si riconoscono le caratteristiche apprenditive degli studenti e si determinano gli aspetti nei quali si deve centrare l'aiuto che permette di garantire al meglio questo apprendimento. In questa cornice di azioni, l'insegnante deve prestare attenzione agli strumenti attraverso i quali misura il giudizio su ciascun individuo, in relazione con l'apprendimento della matematica. Non si può e non si deve pensare a un unico strumento per questa valutazione perché la ricerca ha messo in evidenza la *necessità* di far uso di vari e diversificati strumenti.

Uno strumento concreto di valutazione verificato sperimentalmente

Dunque, al momento della valutazione, è importante distinguere almeno queste, arrivando a concepire, per ogni allievo, una tabella siffatta:

Nome	Prova 1, data	Prova 2, data	...
Apprendimento concettuale			
Apprendimento algoritmico			
Apprendimento strategico			
Apprendimento comunicativo			
Apprendimento semiotico			
Note			

Non ci siamo mai imbattuti, in decenni di sperimentazioni, in allievi che potessero essere giudicati negativi contemporaneamente in tutte le componenti; si possono dunque almeno parzialmente gratificare gli studenti che, in situazioni di valutazione senza distinzione, risulterebbero negativi; e l'insegnante può trarre indicazioni su come rimediare a lacune dell'allievo, una volta che ne avrà analizzate le difficoltà in maniera così specifica.

Sembra però opportuno ribadire che, quando parliamo di competenza nel dominio della matematica, parliamo in realtà di due competenze ben distinte.

La competenza *in* matematica

La *competenza in matematica* si centra nella disciplina, 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.

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.

Ma ci sono anche aspetti generali che partecipano alla definizione di competenza relativa al tema “matematica”:

aspetto cognitivo, il più banale e atteso: conoscenza della disciplina; aspetto affettivo: disposizione, volontà, desiderio di rispondere ad una sollecitazione esterna o interna; tendenza di azione: persistenza, continuità, sollecitudine. La scuola deve optare per il raggiungimento tanto della competenza in matematica quanto della competenza matematica, però deve privilegiare quest’ultima. 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.

Sui modi d’essere delle competenze

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); il dominio che concerne la risoluzione di problemi (proporre e confrontare strategie, scegliere o creare l’algoritmo adatto, approssimare, ...); il dominio della problematica che concerne il grande capitolo della cosiddetta “comunicazione matematica” (giustificazione, argomentazione, dimostrazione, ...) e altri.

Una analisi didatticamente significativa non può prescindere da queste considerazioni generali, intrecciate fra loro, determinanti e complesse. Né saranno programmi ministeriali, definizioni contenute in documenti calati dall’alto o puntuali elenchi di indicazioni nazionali a fornire strumenti veri, da spendere in aula. Come sempre è stato, come sempre sarà, in tutti i paesi del mondo, questo compito è affidato al buon senso e alla professionalità dell’insegnante. Quel che noi possiamo fare è compiere analisi basate sul processo reale e concreto di insegnamento apprendimento e fornire spunti di riflessioni e strumenti concreti empirici basati su riflessioni teoriche.

Per saperne di più

Fandiño Pinilla M.I. (2002). *Curricolo e valutazione in matematica*. Bologna: Pitagora.

D’Amore B., Godino D.J., Arrigo G., Fandiño Pinilla M.I. (2003). *Competenze in matematica*. Bologna: Pitagora.