



Contribution ID: 59

Type: Oral presentation

## Una ricerca di metodi didattici per lo sviluppo di strumenti cognitivi per la fisica

Wednesday, October 10, 2012 11:00 AM (20 minutes)

Vengono presentati alcuni aspetti di una ricerca riguardante le modalità comunicativo-didattiche ottimali per portare gli alunni a sviluppare strumenti cognitivi adeguati per apprendere e comprendere la fisica, sia nella sua natura di pensiero critico e razionale, sia in quei suoi aspetti tecnici di amplissimo uso, da acquisire in quanto atti al “problem finding” e al “problem solving”.

Il dominio fisico considerato è limitato alla meccanica newtoniana, con particolare riguardo per i fenomeni del quotidiano, in quanto vicina alle conoscenze intuitive dei soggetti, che sono bambini a partire dai 4 anni della scuola dell’infanzia, allievi della scuola primaria e della scuola media. Benchè la meccanica newtoniana sia vicina alle conoscenze ingenue, sono note in letteratura difficoltà di apprendimento, a volte piuttosto resistenti, che hanno motivato la sperimentazione di un approccio precoce tramite una matematica informale consistente con la meccanica newtoniana.

Si mostra come attraverso la geometria euclidea –informale data l’età dei soggetti– si possa sviluppare strumenti cognitivi di rilievo:

- a) l’uso di simboli di rappresentazione e la creazione di nuovi simboli
- b) le regole di combinazione di simboli per la produzione di rappresentazioni (modelli, immagini, proposizioni ecc),
- c) gli strumenti per l’interpretazione, per la creazione di significati, cioè le procedure –o i processi– che mettono in corrispondenza i simboli e le rappresentazioni con le informazioni astratte attraverso la percezione (o strumenti di amplificazione della percezione) che ci permette la conoscenza empirica –anche se indubbiamente “theory laden”– del mondo.

Si discute il metodo per il monitoraggio dello sviluppo degli strumenti cognitivi e si presentano alcuni risultati statistici, in particolare come si sviluppino alcuni aspetti dei simboli fondamentali euclidei e del loro uso descrittivo (rappresentativo) e inferenziale. È stato misurato –con gli strumenti delle scienze cognitive, cioè con un questionario– lo “stato” delle conoscenze geometrico-spaziali –sia quelle dette dichiarative sia quelle dette procedurali– nei soggetti di tutte le età considerate, per un campione di 500 alunni. Si individuano aspetti della conoscenza ingenua [per lo meno entro il dominio di esplorazione] nei bambini più piccoli e l’evoluzione di questa conoscenza, cioè come si modifica sotto l’azione dell’educazione scolastica, fino alla terza media.

Lo stato delle conoscenze (come ad esempio il fatto che il punto è poco compreso nella sua caratteristica di “posizione”, perchè più legato all’idea di piccolo oggetto materiale o, se identificato come figura geometrica, come piccolo cerchio) risulta compatibile con le note “misconcezioni cinematiche” evidenziate da Piaget, riprese da Trowbridge-McDermott e codificate infine in una tassonomia da Hestenes.

La conoscenza del livello di sviluppo degli strumenti cognitivi è basilare nei nostri interventi didattici basati –oltre che sull’azione, cioè sull’osservazione inscindibile dall’azione [embodied-cognition theory], senza cui non vi sarebbe contatto con il mondo– sulla comunicazione come interazione, a due vie, tra conduttore e alunni. Il conduttore deve essere abile sia nella comunicazione riguardo ai contenuti sia nella meta-comunicazione, che deve portare gli allievi a prendere coscienza della distinzione tra referente e rappresentazione, tra contenuto e forma della comunicazione, e altri livelli ancora. Nel complesso il conduttore deve fare sì che l’attitudine razionale e critica non riguardi solo la “logica” [affermazioni sui fatti e loro nessi], ma anche la “meta-logica”, con l’effetto di portare a sviluppare al contempo la conoscenza in maniera costruttiva e la meta-cognizione, cioè la consapevolezza dei propri strumenti cognitivi.

Mostriamo dunque, per ora solo a livello di osservazione empirica in campo –da confermare a livello statistico

iniziando dal prossimo anno scolastico–, come il grado di evoluzione delle conoscenze geometrico-spaziali incida non solo sulla capacità di rappresentare e di comprendere le rappresentazioni in forma matematica (informale) degli aspetti meccanici dei fenomeni fisici quotidiani, ma anche sulla capacità di distinguere “la mappa dal territorio” e in definitiva, di prendere coscienza dei propri strumenti cognitivi, ovvero di sviluppare lo spirito critico-razionale.

**Primary authors:** Prof. PASCOLINI, Alessandro (PD); Dr MARANER, Antonella (Ricercatrice indipendente)

**Co-author:** Dr FINATO, Lorena (Scuola Primaria G.Marconi Alonte)

**Presenter:** Dr MARANER, Antonella (Ricercatrice indipendente)

**Session Classification:** Sessione 4. La scuola: divulgazione e didattica (II)