

# ATTIVITA' DI RICERCA

## Alcune ricerche in programma (2006/2007)

### Da PRIN 2005

#### **1. Mediazione semiotica ed embodied cognition**

Il costrutto della mediazione semiotica messo a punto nel PRIN 2003 è già stato applicato a diversi studi. Restano aperti alcuni delicati problemi di collegamento del costrutto, ed in particolare degli aspetti di embodiment, con gli studi sulla embodied cognition realizzati dalla UO di Torino. In particolare, è interessante verificare se è possibile predisporre un catalogo dei gesti realizzati dai soggetti durante la soluzione di un problema, almeno pertinente ad un particolare quadro teorico e ad un particolare campo di esperienza in cui è posto il problema. Per investigare questa problematica, si intende realizzare, in anni consecutivi, due esperimenti collegati, con strutture parallele, uno realizzato nel campo di esperienza delle macchine matematiche reali (in particolare pantografi) e uno nel campo di esperienza delle macchine matematiche virtuali (simulazioni java e Cabri di pantografi). Gli esperimenti saranno realizzati nel Laboratorio delle Macchine Matematiche, strutturando opportunamente le attività di laboratorio di Didattica della Matematica del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria. Nel seguito si descriverà la struttura comune ai due esperimenti, introducendo solo le differenze (etichettate Lab1 – strumenti reali e Lab2 – strumenti virtuali).

**MO\_Lab:** Approccio strumentale alle trasformazioni geometriche mediante pantografi reali (Lab1) o mediante simulazioni al calcolatore di pantografi (Lab2).

**CONTENUTO MATEMATICO:** Elementi di geometria del piano con particolare riferimento ai concetti e alle proprietà delle isometrie.

**AMBIENTE :** Carta e matita, pantografi reali (Lab1) o virtuali (Lab2), fonti storiche e schede di approfondimento.

**FASCIA D'ETÀ PER LO STUDIO PILOTA:** studenti (insegnanti in formazione iniziale) del corso di didattica della matematica del corso di laurea in scienze della formazione primaria.

**METODOLOGIA:** progettazione di situazioni di laboratorio; osservazioni e videoregistrazioni in laboratorio; analisi dei dati.

**RUOLO DELL'INSEGNANTE** (docente del corso di didattica della matematica): gestione dei tempi, fasi di devoluzione e di istituzionalizzazione.

**TIPI DI INTERAZIONE:** studente – strumento; interazione tra pari; studente - docente.

**PAROLE CHIAVE DELLO STUDIO:** trasformazioni geometriche, macchine matematiche (Lab1) o loro simulazioni (Lab2), mediazione semiotica, situazioni a-didattiche.

**INTERAZIONE PREVISTA CON ALTRE UNITÀ LOCALI: TORINO - SIENA.**

**BASE DI PARTENZA SCIENTIFICA:** Il progetto si fonda principalmente su due componenti. La prima componente considera i risultati delle ricerche svolte sulla mediazione semiotica. Il presente studio si pone, da questo punto di vista, in continuità con le ricerche già svolte dall'unità di Modena. La seconda componente prende in considerazione alcuni elementi della teoria delle situazioni didattiche di Brousseau. Una situazione modella le possibilità di decisione di un soggetto che agisce in un certo ambiente. Una situazione didattica parzialmente priva di interventi diretti dell'insegnante è chiamata situazione a-didattica. Una tale modellizzazione sembra poter essere utile per strutturare ed analizzare – almeno parzialmente - l'attività del laboratorio di matematica (con le macchine matematiche). Essa presenta una parte iniziale di assegnazione della

consegna di esplorazione delle macchine (devoluzione), una parte di lavoro sulle macchine matematiche sulla base di una scheda ed un'ultima parte di condivisione del lavoro stesso (istituzionalizzazione). La parte centrale dell'attività è candidata ad essere costruita ed analizzata in termini di situazioni a-didattiche.

**OBIETTIVO DELLO STUDIO:** studio del costrutto teorico della mediazione semiotica in situazioni che si possono caratterizzare con una forte componente a-didattica, costruite ed organizzate nell'ambiente del laboratorio di matematica con strumenti reali (Lab1) o virtuali (Lab2).

**IPOTESI DI RICERCA** .La **PRIMA** ipotesi è che la polisemia degli artefatti proposti (macchine matematiche) permette la definizione di situazioni costituenti un ambiente (milieu) in cui lo studente può agire, elaborare strategie d'esplorazione e riflettere sulle proprie azioni. Essa si manifesta nelle retroazioni che tale ambiente può fornire al soggetto. Una **SECONDA** ipotesi (ipotesi di 'embodiment'), è espressa in modo diverso a seconda che si tratti di strumenti reali (Lab1) o virtuali (Lab2). Nel primo caso (Lab1) si ipotizza che la concretezza degli artefatti proposti (artefatti primari nel senso di Wartofsky) favorisca la produzione di gesti ed espressioni linguistiche che sostengono la successiva transizione verso artefatti secondari e terziari. Nel secondo caso (Lab2) si ipotizza che l'evocazione di artefatti concreti simulati al calcolatore (essi stessi artefatti secondari nel senso di Wartofsky) favorisca la produzione di gesti ed espressioni linguistiche che sostengono la successiva transizione verso altri artefatti secondari e terziari. E' anche interessante verificare se la differenza dell'ambiente e dei relativi schemi d'azione porta a significative differenze nella produzione di gesti ed espressioni linguistiche. Quest'ultimo problema, di natura esplorativa, potrà condurre alla formulazione di ipotesi di ricerca più fini collegate al particolare ambiente.

**DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA** – Studio da svolgersi nel primo anno (Lab1) o nel secondo anno (Lab2)

FASI

- 1) Costruzione di situazioni centrate sull'esplorazione di alcuni pantografi (reali in Lab1 o virtuali in Lab2) per le trasformazioni geometriche;
- 2) Gestione delle sessioni del laboratorio di matematica compatibilmente con i tempi istituzionali;
- 3) Monitoraggio e raccolta dei dati sperimentali che costituiscono il materiale per lo studio successivo (metalab);
- 4) Analisi dei protocolli e delle trascrizioni di discussioni, sui quali è impostato il lavoro dello studio successivo (metalab).

**RISULTATI ATTESI** – (in pubblicazioni scientifiche):

- 1) Analisi dei pantografi (reali in Lab1 o virtuali in Lab2) come strumenti di mediazione semiotica per lo studio delle trasformazioni geometriche piane.
- 2) Analisi cognitiva dei processi di esplorazione dei pantografi (reali in Lab1 o virtuali in Lab2) in relazione alle ipotesi di ricerca.
- 3) Modellizzazione delle sessioni del laboratorio di matematica con strumenti ispirati alla teoria delle situazioni.
- 4) Indicazioni per la gestione di sessioni di laboratorio di matematica con le macchine matematiche (reali o virtuali), principalmente nella scuola secondaria.

## **MO\_metalab**

**CONTENUTO MATEMATICO:** Mediazione semiotica dell'attività sulle trasformazioni geometriche con strumenti reali o virtuali.

**AMBIENTE:** laboratorio di matematica con strumenti reali o virtuali per la geometria (macchine matematiche)

**FASCIA D'ETÀ PER LO STUDIO:** studenti del corso di didattica della matematica del corso di laurea in scienze della formazione primaria (più precisamente, gli studenti partecipanti al laboratorio che è oggetto degli studi Lab1 e Lab2).

**METODOLOGIA:** preparazione di uno schema di analisi dei dati raccolti negli studi Lab1 e Lab2, analisi individuale e collettiva dei dati, videoregistrazioni delle sessioni di analisi.

**RUOLO DELL'INSEGNANTE:** il docente del corso guida l'analisi dei protocolli.

**TIPI DI INTERAZIONE:** studente – strumento; studenti - docente; interazione tra pari.

**PAROLE CHIAVE DELLO STUDIO:** mediazione semiotica, processi, metaprocessi, formazione insegnanti.

**INTERAZIONE PREVISTA CON ALTRE UNITÀ LOCALI: SIENA.**

**BASE DI PARTENZA SCIENTIFICA:** il costrutto teorico della mediazione semiotica è stato definito in base a numerose ricerche condotte principalmente dall'unità di Modena e di Siena. Esso è stato usato per l'analisi dei processi messi in atto dagli allievi in contesti matematici diversi organizzati dall'insegnante. In questo studio, i processi analizzati sono quelli di studenti che hanno lavorato con strumenti reali (Lab1) o virtuali (Lab2) per le trasformazioni geometriche piane in sessioni di laboratorio di matematica. La caratteristica dello studio è che gli studenti implicati nell'analisi sono gli stessi studenti che hanno partecipato agli studi Lab1 e Lab2. Essi analizzano quindi i propri processi di esplorazione degli strumenti, come avvio all'analisi dei processi degli allievi. Per questo aspetto, esso si presenta come un studio inerente alla formazione degli insegnanti.

**OBIETTIVO DELLO STUDIO:** la trasposizione del costrutto teorico della mediazione semiotica nella formazione degli insegnanti.

**IPOTESI DI RICERCA:** la riflessione sui processi sviluppati in una data situazione (sperimentata in Lab1 o Lab2) fornisce agli insegnanti in formazione (partecipanti a Lab1 o Lab2) alcuni strumenti di analisi dei processi degli allievi.

**DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA** – Studio da svolgere nel primo (Lab1) o secondo (Lab2) anno.

### **FASI**

- 1) Costruzione di griglie di analisi dei protocolli delle sessioni di laboratorio sperimentate nello studio Lab1 (o Lab2);
- 2) Distribuzione delle trascrizioni delle registrazioni effettuate in Lab1 (o Lab2);
- 3) Analisi prima individuale e poi collettiva delle trascrizioni; 4) valutazione (riconoscimento di processi in altri protocolli).

**RISULTATI ATTESI** – (in comunicazioni e pubblicazioni scientifiche):

- 1) Ruolo dell'analisi dei processi personali di insegnanti in posizione di studente nella loro formazione professionale;
- 2) Analisi dell'uso del costrutto della mediazione semiotica nella formazione degli insegnanti;
- 3) Produzione di un FORMAT per la formazione/aggiornamento insegnanti).

## **2. Impatto di situazioni non standard sulle concezioni e la pratica degli insegnanti**

Nelle Unità locali di Modena e di Siena si svolgono ricerche in situazioni non standard. Per Modena è il Laboratorio delle Macchine Matematiche (MMLAB), per Siena è la gara internazionale Rally Matematico Transalpino (RMT). Si intende studiare la ricaduta che la partecipazione alle attività del MMLAB ovvero del RMT ha sulle concezioni e sulla pratica didattica degli insegnanti.

Il RMT è una gara di matematica per classi dalla terza elementare al primo anno della scuola superiore, basata sulla risoluzione di problemi. Il RMT presenta aspetti interessanti che sono già stati oggetto di studio. Esso presenta un sistema di vincoli istituzionali diversi da quelli scolastici standard. In particolare:

- consente agli insegnanti di osservare gli allievi durante la risoluzione di problemi in un contesto meno vincolato dal contratto didattico corrente;

- mette a contatto gli insegnanti con materiale didattico e con metodologie 'nuove' e dà loro la possibilità di sperimentarle senza per questo sostenere tutta la responsabilità di tale esperimento.

Il mutamento dell'ambiente istituzionale dell'insegnante, determinato dalla partecipazione della classe alle attività di breve termine del MMLAB ovvero di lungo termine del RMT, presenta la potenzialità di innescare dinamiche di trasformazione e/o sviluppo delle concezioni e delle pratiche didattiche.

### **OBIETTIVO DELLO STUDIO**

La ricerca, di carattere esplorativo, è volta a capire se ed in che modo determinate caratteristiche del MMLAB ovvero del RMT possono modificare le concezioni e/o le pratiche didattiche. L'ipotesi che si intende elaborare è che tutta l'attività indotta e sviluppata a partire dalla partecipazione alle attività incida nel tempo sulle concezioni ed eventualmente anche sulle pratiche, rilevabili attraverso i mutamenti nei comportamenti didattici di classe.

### **METODOLOGIA (estratto)**

Il progetto sarà condotto con la collaborazione di insegnanti coinvolti nelle attività. Dato il carattere esplorativo, ci si avvarrà di metodologie diverse atte a raccogliere una base ricca di dati : questionari e interviste per avere un quadro di insieme; video registrazioni per raccogliere dati sui comportamenti in classe e nel gruppo di lavoro.

Fase 1:

- messa a punto del questionario e del format delle interviste per descrivere la situazione iniziale.
- monitoraggio, nel corso dell'anno scolastico, delle attività di classe

[....]

Fase 2

- analisi del materiale raccolto. Verifica e descrizione dell'evoluzione ipotizzata.
- elaborazione di un quadro teorico interpretativo
- un'indagine finale, mediante questionario con modalità analoghe a quelle seguite nell'indagine iniziale

### **RISULTATI ATTESI**

Risultati teorici riguardanti le concezioni e le pratiche didattiche ed individuazione di caratteristiche generali relative a contesti che favoriscono l'evoluzione delle pratiche degli insegnanti. Ci attendiamo risultati significativi che possono essere reinvestiti nel campo della formazione.