

Formazione degli insegnanti di matematica: l'attività del nostro gruppo di ricerca.

Maria G. Bartolini Bussi

Introduzione

I progetti di formazione degli insegnanti realizzati dal nostro gruppo di ricerca hanno una storia più che trentennale, le cui origini precedono la realizzazione di ricerche didattiche nella classe svolte con la collaborazione degli insegnanti formati. Presentiamo qui le radici storiche della nostra ricerca sul tema. In questo breve saggio distingueremo tra **formazione** (iniziale o in servizio) e **aggiornamento** degli insegnanti di matematica.

Con il termine **formazione** indicheremo i progetti di lungo termine (articolati su uno o più anni) per la preparazione degli insegnanti come professionisti riflessivi e versatili, con conoscenze e competenze relative sia agli aspetti epistemologici della matematica che agli aspetti di tipo psicopedagogico e metodologico-didattico e con attenzione specifica alla realizzazione di sperimentazioni mirate. Questo settore (**mathematics teacher education** nella letteratura internazionale) ha visto negli ultimi anni uno sviluppo notevole, testimoniato dalla produzione di un numero molto vasto di articoli, di manuali e di riviste specifiche. Questo tipo di attività rappresenta una trasposizione alla formazione degli insegnanti del quadro di riferimento relativo alle ricerche per l'innovazione elaborato da Arzarello e Bartolini Bussi (1998)¹, nel quale si evidenzia la complessità della ricerca sulla didattica della matematica in classe che deve coniugare in modo sistemico aspetti di diversa natura (epistemologici, cognitivi, didattici). Questo approccio ha trovato realizzazione in Italia nella formazione iniziale degli insegnanti, avviata nel 1998, con la presenza coordinata di insegnamenti definiti di Area 1 (formazione per la funzione docente, di tipi psicopedagogico e metodologico-didattico) e di Area 2 (contenuti dell'insegnamento). Vale la pena di osservare che, dove questo coordinamento ha funzionato, si è giunti ad un superamento della visione gentiliana espressa dal motto "Chi sa sa insegnare".

Con il termine **aggiornamento (teacher training in mathematics)** indicheremo gli interventi più limitati nel tempo e nel numero di incontri, nei quali sono focalizzati aspetti particolari da un punto di vista specifico. La distinzione non è sempre facile e netta perché, soprattutto negli ultimi anni, si è preso coscienza che l'innovazione dell'insegnamento della matematica nella scuola richiede spesso agli insegnanti una profonda riflessione sui propri sistemi di convinzioni, che può avvenire solo in tempi lunghi e attraverso un approccio che mette in gioco i diversi aspetti di natura epistemologica, cognitiva e didattica implicati. Dunque, in molti casi, anche le attività di aggiornamento, se pure limitate nel tempo, alludono in modo coordinato sia ai contenuti dell'insegnamento che agli aspetti psicopedagogici e metodologico-didattici.

¹ Arzarello F. & Bartolini Bussi M. G. (1998) (1998). Italian Trends in Research in Mathematics Education: A National Case Study in the International Perspective. In: KILPATRICK J., SIERPINSKA A. *Mathematics Education as a Research Domain : A Search for Identity*. vol. 2, p. 243-262, DORDRECHT: Kluwer.

Prima parte: le radici

Gli inizi: formazione in servizio degli insegnanti elementari (1978-1990)

Alla fine degli anni '70 fu avviata una collaborazione tra quello che allora si chiamava *Istituto Matematico dell'Università* e il *Comune di Modena* per la realizzazione di un progetto di lungo termine sulla formazione in servizio degli insegnanti di matematica nella scuola elementare. Il progetto, ideato nel 1978 dal pedagogo Sergio Neri (1937-2000) si inseriva nel dibattito sulla formazione universitaria degli insegnanti di matematica nella scuola elementare avviato in quegli anni, che avrebbe visto la sua compiuta realizzazione solo nel 1998. Parteciparono a questa attività un gruppo di docenti universitari (Pasquale Quattrocchi, coordinatore fino al 1981; Maria G. Bartolini Bussi, coordinatore dal 1981, Paola Lancellotti, Nicolina A. Malara), un direttore didattico (Giorgio Franchi) ed esperti di area psicopedagogica e metodologico-didattica del Comune di Modena. Nell'ambito di questa collaborazione, più tardi formalizzata in una Convenzione tra Università e Comune furono formate alcune centinaia di insegnanti, alcuni dei quali sono divenuti membri del gruppo di ricerca (insegnanti-ricercatori). L'attività si articolava su vari anni (tre anni nella prima edizione, poi ridotti a due nelle tre edizioni successive) con un intreccio produttivo tra le diverse componenti della formazione. In questa attività furono prodotti, con diffusione limitata, diversi quaderni di formazione (su topologia, geometria, aritmetica) e rapporti tecnici collegati soprattutto all'analisi critica di progetti italiani e stranieri sull'insegnamento della matematica². La costituzione di un gruppo di insegnanti esperti e la partecipazione al dibattito preparatorio alla

² Ecco alcuni titoli, pubblicati prevalentemente dal CDE (Centro Documentazione Educativa, attuale MEMO) del Comune di Modena relativamente alla formazione in servizio per scuola dell'infanzia ed elementare:

Bartolini Bussi M. G. (1982), Dal concreto all'astratto: introduzione alla topologia (Q1)

Bartolini Bussi M. G. (1983), Dal concreto all'astratto: introduzione alla geometria (Q2)

Nucleo di Ricerca Didattica di Modena (1985), Il concetto di funzione nella scuola superiore, Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena & Consiglio Nazionale delle Ricerche (Q3).

Nucleo di Ricerca Didattica di Modena (1990), I numeri complessi, Tecnologie e Innovazioni Didattiche - Formazione degli insegnanti, n.4, C.N.R. (Q4).

AAVV (1982), Logica e aritmetica nella scuola elementare: analisi dei contenuti di alcuni progetti (RT1).

AAVV (1983), Le frazioni nei libri di testo: contenuti teorici e strategie didattiche (RT2).

AAVV (1983), Approcci al concetto di numero (RT3).

AAVV (1983), Geometria nella scuola elementare: analisi dei contenuti del progetto Nuffield (RT4).

AAVV (1984), Le operazioni aritmetiche (addizione e sottrazione): contenuti teorici e strategie didattiche (RT5).

AAVV (1984), La notazione posizionale e le tecniche delle operazioni: contenuti teorici e strategie didattiche (RT6).

AAVV (1984), Divisibilità e regolarità numeriche: contenuti teorici e strategie didattiche (RT7).

Guidi S., Malara N. A. (1984), Il libro di testo per la matematica della scuola media: risultati di un'indagine svolta tra gli insegnanti della provincia di Modena (RT8)

Bartolini Bussi M. G. (1985), Esperienze di matematica nella scuola dell'infanzia: verso il concetto di numero (RT9).

Franchi G. (1987), Dalla scuola elementare alla scuola media: prove di verifica e di ingresso di Matematica (RT10).

Barberini G., Franchi G. (1987), Matematica e difficoltà di apprendimento: alcuni materiali per la formazione degli insegnanti di sostegno (RT11), pubblicato anche come Q2 nella collana Progetto Strategico del CNR. Tecnologie e Innovazioni Didattiche.

Bartolini Bussi M. G. (1985), Esperienze di matematica nella scuola dell'infanzia: verso il concetto di tempo (RT12).

Ferretti G., Fiori C., Quattrocchi P. (1988), Dalla scuola media al biennio: prove di verifica e di ingresso di Matematica (RT13).

Ferri F. (1989), Apprendimento per problemi in matematica nella scuola elementare (RT14).

Bandieri P., Tioli C. (1989), La misura nella scuola elementare (RT15).

Franchi G., Barberini G. (1989), nuovi programmi di matematica alcuni contributi per l'aggiornamento degli insegnanti elementari (RT17).

Franchi G. (1990), Informatica "povera" nella scuola elementare (RT18).

stesura dei *Programmi della scuola elementare* (1985) rese possibile il coinvolgimento nel *Piano Pluriennale di Aggiornamento*, in cui varie decine di insegnanti del gruppo svolsero incontri coordinati in parecchi distretti della regione Emilia-Romagna (si veda il RT17 della nota 2).

Il dibattito al livello nazionale era, all'epoca, molto intenso, per l'emanazione (1979) dei *Programmi della Scuola Media*, che diedero origine molto presto alla costituzione di *Nuclei di Ricerca Didattica* presso varie sedi universitarie e all'organizzazione annuale di incontri nazionali *Internuclei per la scuola media*. Fu solo nel 1986 che, proprio a Modena, su sollecitazione di Giovanni Prodi, fu organizzato il primo *Internuclei per la scuola elementare*, che costituì per anni il luogo di dibattito per gli studiosi italiani del settore. Nello stesso anno, il nucleo di Modena organizzò a Salsomaggiore (PR) un corso residenziale per la formazione di formatori³.

Alcuni degli insegnanti formati nei corsi poliennali svolti a Modena entrarono poi a far parte del Nucleo di Ricerca Didattica e parteciparono alla progettazione, realizzazione ed analisi di esperimenti didattici, che avrebbero portato, nel tempo, all'elaborazione di un quadro teorico originale. Il primo *Seminario Nazionale di Ricerca sulla Didattica della Matematica*⁴, realizzato a Pisa (1987), fu organizzato su invito da M. G. Bartolini Bussi sul tema *La misura nella scuola elementare*. Tennero relazioni anche alcuni insegnanti-ricercatori del Nucleo, mentre la controrelazione fu tenuta da Giovanni Prodi.

Formazione in servizio degli insegnanti della scuola dell'infanzia (1983-1993)

Nel 1983 M. G. Bartolini Bussi fu coinvolta da Sergio Neri in un progetto di lungo termine sulla formazione in servizio degli insegnanti delle scuole dell'infanzia del Comune di Modena per la matematica. Il progetto si affiancava ad altri progetti sulle scienze (coordinatori Maria Arcà e Paolo Guidoni), sulla lingua (coordinatori Hermina Sinclair e Giacomo Stella), sull'arte (coordinatore Francesco de Bartolomeis). Anche in questo caso l'esperto disciplinare operava in stretto coordinamento con il gruppo del coordinamento pedagogico delle scuole dell'infanzia, realizzando, sul campo, la concreta sinergia tra competenze diverse nella formazione degli insegnanti. Nel corso del progetto fu avviata da M. G. Bartolini Bussi una collaborazione stabile con la rivista *Bambini*, con la pubblicazione di numerosi articoli raccolti poi in un libro⁵. Il titolo del libro faceva esplicito riferimento ad uno dei sei campi di esperienza degli *Orientamenti dell'attività educativa nelle scuole materne statali* (1991), la redazione del quale fu realizzata da Neri e Bartolini Bussi.

Queste due prime attività importanti di formazione in servizio (a cui si affiancavano numerose attività di aggiornamento) avevano alcune caratteristiche in comune: l'attenzione agli aspetti storico-culturali; la sinergia tra conoscenze e competenze di area matematica (analisi epistemologica del sapere in gioco) e di area psicopedagogica e metodologico-didattica.

³ Artusi Chini L., Fiori C., Franchi G. (1988), Convegno di studi su temi di ricerca didattica per la preparazione di formatori in matematica per la scuola elementare (Salsomaggiore, 20-24 aprile 1986), Progetto Strategico del CNR. Tecnologie e Innovazioni Didattiche: (Quaderno n. 3).

⁴ Vedi una ricostruzione storica in <http://www.seminariodidama.unito.it/icme9.php>

⁵ Bartolini Bussi M. G. (1992), *Lo spazio, l'ordine, la misura*, Bergamo: Juvenilia.

L'avvio dell'attività con gli insegnanti della scuola secondaria superiore.

Nel 1981 prese avvio, sotto la direzione di Pasquale Quattrocchi, un'attività di ricerca didattica relativa alla scuola secondaria superiore, coinvolgente un gruppo di insegnanti (Marcello Pergola, Carla Zanoli, Annalisa Martinez) che parecchi anni più tardi avrebbe dato origine all'Associazione "Macchine Matematiche" (<http://www.macchinematematiche.org/>). In questo caso l'attività di formazione in servizio si realizzò utilizzando soprattutto le competenze già esistenti tra gli insegnanti, che attuavano nella scuola un progetto originale, basato sull'uso di strumenti ricostruiti a partire da fonti storiche⁶.

Gli esperimenti in classe per la costruzione del quadro teorico (1986-2008).

Dalla metà degli anni '80, la presenza presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena di gruppi di insegnanti-ricercatori e di docenti universitari impegnati nella ricerca didattica favorì lo sviluppo di numerose ricerche nella classe relative a diversi gradi scolastici, tutte connotate da una specifica attenzione agli aspetti storico-culturali e metodologici. E' di questo periodo⁷ la pubblicazione, prima su riviste italiane e poi su riviste internazionali, di elementi di un quadro di riferimento ispirato alle ricerche di L. S. Vygotskij, che consentisse di interpretare, progettare, realizzare, analizzare interventi didattici innovativi nelle scuole. Una pubblicazione estesa destinata agli insegnanti uscì nel 1995⁸ con la presentazione del quadro teorico messo a punto dal gruppo di ricerca per la scuola elementare.

Negli anni successivi fu pubblicato un numero sempre maggiore di articoli e capitoli di libri a costituire la massa critica su cui sarebbe stato costruito il quadro teorico di riferimento, attraverso la collaborazione con Maria Alessandra Mariotti⁹. Il quadro teorico, alla cui presentazione è stato dedicato il Seminario Nazionale di Ricerca in Didattica della Matematica del 2010¹⁰ si riferisce alle ricerche nella classe, sulla base di un grande numero di esperimenti svolti in classi pilota di tutti i gradi scolastici con la stretta collaborazione degli insegnanti-ricercatori.

L'avvio della formazione iniziale universitaria: il corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria (1998).

Nel 1998 prese avvio, dopo decenni di dibattito, il programma sulla formazione universitaria degli insegnanti della scuola primaria e dell'infanzia (seguito nel 1999 dalle Scuole di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario, chiuse poi nel 2008 tra mille polemiche). Una sede del corso (realizzata in convenzione tra l'Università di Bologna e l'Università di Modena e Reggio Emilia) fu

⁶ Alcune pubblicazioni specifiche (Q3 e Q4) sono elencate nella nota 2 precedente.

⁷ per un'analisi più dettagliata vedi <http://www.seminariodidama.unito.it/2010/introduzione.pdf>

⁸ Bartolini Bussi M. G., Boni M. & Ferri F. (1995), *Interazione sociale e conoscenza a scuola: la discussione matematica*, Comune di Modena: CDE.

⁹ Bartolini Bussi M. G. & Mariotti M. A. (2008), *Semiotic Mediation in the Mathematics Classroom: Artefacts and Signs after a Vygotskian Perspective*. In: L. English, M. Bartolini, G. Jones, R. Lesh, B. Sriraman, D. Tirosh. *Handbook of International research in Mathematics education (2nd edition)*. p. 746-783, New York: Routledge Taylor & Francis Group.

¹⁰ <http://www.seminariodidama.unito.it/mat10.php>.

collocata a Reggio Emilia, dove poi sarebbe nata, nel 2004, la nuova Facoltà di Scienze della Formazione. A coordinare il corso di laurea fu chiamata Maria G. Bartolini Bussi. L'esperienza maturata nella formazione in servizio e nella ricerca svolta con gli insegnanti-ricercatori si rivelò preziosa in questo caso, per l'abitudine alla collaborazione con studiosi dell'area psicopedagogica e metodologico-didattica. La disponibilità, se pure parziale e in evoluzione, di un quadro teorico di riferimento rese più agevole l'organizzazione di percorsi sistematici di formazione dei futuri insegnanti, evitando la proposta frammentata di esempi da riprodurre.

I progetti SeT

Nel 1999 fu avviato, dal Ministero, un progetto, coordinato da Mario Fierli¹¹ e così presentato: "Il Progetto Speciale per l'Educazione Scientifico-Tecnologica rientra nelle iniziative che fanno capo all'autonomia scolastica e si propone di favorire una crescita complessiva della cultura scientifico-tecnologica migliorando la qualità dell'insegnamento.

Gli obiettivi del Progetto sono:

A - fornire alle scuole risorse capaci di migliorare gli strumenti, le strutture e l'organizzazione didattica dell'insegnamento scientifico-tecnologico,

B - creare servizi, materiali, azioni di sostegno e opportunità formative per i docenti,

C - porre l'educazione scientifico-tecnologica come una questione di interesse generale e coinvolgere nelle azioni di sostegno alle scuole le diverse organizzazioni interessate alla scienza e alla tecnologia: istituti di ricerca, musei, enti e servizi destinati alla protezione dell'ambiente e della salute, imprese industriali.

Nell'ambito di tali obiettivi e, in particolare, degli ultimi due, si è deciso di promuovere un invito per la presentazione di progetti finalizzati alla produzione di materiali e servizi per l'educazione scientifico-tecnologica".

Il nostro Nucleo aderì a due progetti¹², coordinati da Paolo Boero:

- I LINGUAGGI della matematica e delle scienze e la RAZIONALIZZAZIONE di fenomeni ed esperienze comuni;
- Modellizzazione matematica elementare e approccio alle teorie in campo scientifico: DIMOSTRAZIONI E MODELLI.

I progetti ebbero come risultato la produzione di numerose unità di lavoro per la scuola primaria e secondaria, accompagnate da approfondimenti per gli insegnanti in un'ottica di formazione in servizio.

L'elaborazione nazionale dell'idea di laboratorio di matematica.

Nel 2000 il Presidente dell'Unione Matematica Italiana (UMI) insediò una Commissione per lo studio e l'elaborazione di un curriculum di matematica per la scuola elementare, media e superiore, adeguato ai mutati bisogni della società del nuovo secolo (coord. Ferdinando Arzarello, presidente

¹¹ <http://www.indire.it/cm131/cm131/iniziativa.htm>

¹² http://didmat.dima.unige.it/progetti/home_set.html

della Commissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica). Ai lavori della Commissione parteciparono anche vari insegnanti-ricercatori del Nucleo di Modena. Tra i diversi volumi pubblicati, citiamo *Matematica 2001* (per la scuola elementare e secondaria di primo grado)¹³ e *Matematica 2003*¹⁴. In quest'ultimo volume è presentata una elaborazione dell'idea del **laboratorio di matematica** che raccoglie molti spunti delle ricerche realizzate dal gruppo di Modena, inserendole in un panorama nazionale ed internazionale. Restò comunque aperta la sfida della formazione degli insegnanti di matematica alla didattica del laboratorio¹⁵.

Seconda parte: le realizzazioni dell'ultimo decennio.

Il laboratorio delle Macchine Matematiche

Nel 2003 viene costituito presso il Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata dell'Università di Modena e Reggio Emilia il *Laboratorio delle Macchine Matematiche*, che ospita una parte della collezione di riproduzioni di antichi strumenti utilizzati nella didattica¹⁶.

Nello stesso anno viene fondata l'*Associazione Macchine Matematiche*¹⁷, che raccoglie alcuni degli insegnanti della scuola secondaria superiore già presenti nel gruppo fino dal 1981 e nuovi soci (laureandi, laureati, giovani insegnanti e collaboratori).

L'attività in collaborazione si articola in vari settori:

- Attività di ricerca sulla didattica della matematica con l'uso di strumenti¹⁸;
- Attività espositiva (mostre)¹⁹;
- Attività di laboratorio come aula didattica decentrata²⁰;
- Attività di aggiornamento²¹, anche in occasione di mostre (conferenze per insegnanti).

L'allargamento del gruppo di ricerca universitario

Nel 2002 entra a far parte del gruppo Michela Maschietto (dottorato di ricerca a Parigi), prima con un assegno di ricerca attivato nell'ambito del progetto europeo *Maths alive*, e poi, dal 2005, come ricercatore del SSD Mat/04 nella nuova Facoltà di Scienze della Formazione, costituita nel 2004.

Nel 2006 entrano a far parte del gruppo Rossana Falcade (dottorato di ricerca a Grenoble, a Modena per un anno, ora alla SUPSI di Locarno, CH) e Francesca Martignone (dottorato di ricerca a Genova), assegnista dal 2006 su vari progetti e dal 2008 sul progetto regionale *MMLAB-ER*.

Nel 2008 inizia il programma di dottorato a Reggio Emilia Rossella Garuti, già insegnante-ricercatore nel gruppo fin dalle origini: la tesi di dottorato²², sul progetto *MMLAB-ER* è discussa nel 2011.

¹³ <http://umi.dm.unibo.it/old/italiano/Matematica2001/matematica2001.html>

¹⁴ <http://umi.dm.unibo.it/old/italiano/Matematica2003/matematica2003.html>

¹⁵ Uno degli ultimi numeri del mensile *Innovazione Educativa* dell'IRRE Emilia Romagna (2007), curato da R. Garuti, A. Orlandoni e R. Ricci fu dedicato al *Laboratorio matematico-scientifico: suggerimenti ed esperienze* <http://kidslink.bo.cnr.it/irrsaeer/rivista/innoegionale8-06.pdf> .

¹⁶ www.mmlab.unimore.it

¹⁷ www.macchinematematiche.org

¹⁸ <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/pubblicazioni.html>

¹⁹ http://www.macchinematematiche.org/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=145

²⁰ <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/visite-al-laboratorio.html>

²¹ http://www.macchinematematiche.org/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=144

Nel 2011 entra a far parte del gruppo Anna Baccaglini-Frank (dottorato di ricerca a Siena - Durham NH US) sul progetto interregionale di formazione *Percontare*.

I nuovi membri operano nella formazione iniziale (presso la Facoltà di Scienze della Formazione) e in vari programmi di formazione in servizio (ad esempio i corsi abilitanti speciali, avviati nel 2005; il master in Didattica delle Scienze per insegnanti delle scuole elementare e media, coordinato a livello nazionale da Giunio Luzzatto dell'Università di Genova e a livello locale da Nicolina A. Malara). Le prospettive e competenze diverse portate dai nuovi membri consentono un salto di qualità che si esprime anche nella realizzazione di nuovi ambiziosi progetti di formazione in servizio. Anche alcuni borsisti (Elisa Quartieri, Simona Vangelisti) collaborano per alcuni periodi all'attività.

Il reinvestimento del Quadro Teorico nella formazione degli insegnanti

Il 2008 segna, da un lato, la prima pubblicazione organica del Quadro Teorico della Mediazione Semiotica in una prospettiva Vygotskiana, curato da M.G. Bartolini Bussi e M.A. Mariotti, e, dall'altro, la ripresa di progetti complessi di formazione degli insegnanti, per tutti i gradi scolastici, su un tema molto particolare: la didattica nel laboratorio di matematica. In questi progetti è reinvestito tutto il patrimonio di esperienze, studi, ricerche, pubblicazioni realizzate in precedenza e la consapevolezza della necessità di un quadro teorico di riferimento per gli insegnanti maturata durante l'impegno nella formazione iniziale, avviata nel 1998. Nascono quasi contemporaneamente progetti ambiziosi che riguardano diversi gradi scolastici e coinvolgono le diverse componenti del gruppo di ricerca (universitari, assegnisti, collaboratori esterni, insegnanti-ricercatori, laureandi e laureati in scienze della formazione primaria, supervisor di tirocinio, ecc.). La collaborazione con esperti di area psicopedagogica e metodologico-didattica, è una costante di questi interventi che si aprono anche in modo ampio al territorio, coinvolgendo amministratori locali, decisori politici e finanziatori esterni.

Il progetto regionale Laboratori di Macchine Matematiche per l'Emilia-Romagna (MMLAB-ER: 2008-2010; 2012-2013).

Nel 2007 è avviata, con l'assessore regionale Paola Manzini, la progettazione di un intervento che consenta di estendere, ad almeno alcune province della regione Emilia-Romagna, il modello del Laboratorio delle Macchine Matematiche di Modena come aula didattica decentrata, per la realizzazione di laboratori per studenti delle scuole secondarie e come centro di coordinamento per attività didattiche da svolgere nelle scuole²³. Nella prima fase del progetto (2008-2010) sono creati 4 laboratori presso le province di Bologna, Piacenza, Ravenna e Rimini, che, insieme al laboratorio di Modena, costituiscono una rete regionale di aule didattiche decentrate con una collezione di macchine matematiche; contestualmente sono formati 5 gruppi di insegnanti della scuola secondaria esperti nella didattica laboratoriale e sono progettate, realizzate, analizzate

²² <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna/risultati-del-progetto/tesi-di-dottorato-sul-progetto-regionale/documento16018591.html>

²³ <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna.html>

circa 80 sperimentazioni sul tema. Come supporto alla formazione e alla sperimentazione, in due province (Bologna e Modena) viene attivata una piattaforma Moodle, ideata da Michela Maschietto, per favorire la condivisione e lo scambio di materiali di formazione e sperimentazione. Il modello è applicato anche in altre realtà fuori dalla regione (es. Cremona) e presentato in numerose iniziative di aggiornamento. Il rendiconto finale è pubblicato a cura di Francesca Martignone²⁴, che cura anche la pagina web. La tesi di dottorato di Rossella Garuti è dedicata al progetto. Nella seconda fase del progetto (2012-2013) saranno coperte altre tre province (Ferrara, Parma, Reggio Emilia).

Il progetto di formazione continua delle insegnanti delle scuole dell'infanzia del Comune di Modena (2008 – in corso).

Nello stesso periodo Maria G. Bartolini Bussi riprende la collaborazione con il Comune di Modena per la formazione in servizio delle insegnanti delle scuole comunali dell'infanzia (di norma una per ciascuna delle 25 scuole), con la partecipazione anche di alcune insegnanti di scuole statali e private e di alcune studentesse del corso di laurea in Scienze della formazione Primaria (tirocinanti). Il modello di formazione è articolato su tre incontri (di 4 ore ciascuno) e un incontro breve (2 ore) per anno, a cui si aggiungono ore di credito formativo spese dalle insegnanti nelle scuole insieme con il coordinatore pedagogico. Di norma l'incontro finale è dedicato alla presentazione di esperienze progettate dalle insegnanti. Nel settembre 2010 i risultati del progetto sono presentati pubblicamente a tutte le insegnanti delle scuole comunali dell'infanzia. Qualche mese dopo esce una pubblicazione riassuntiva²⁵ e si avvia la preparazione di un multimedia da utilizzare per la formazione e la diffusione. Partecipa al progetto Rossana Falcade.

La sinergia tra formazione iniziale e formazione in servizio: Artefatti fatti ad arte (2008 - in corso)

Nel 2008 è stata avviato, presso la Facoltà di Scienze della Formazione di Reggio Emilia, un corso sperimentale, chiamato *Artefatti fatti ad arte*, trasformato l'anno successivo in un corso opzionale del Corso di Laurea in scienze della Formazione Primaria. Questo corso riunisce insieme diversi gruppi: studenti (futuri insegnanti), tirocinanti (studenti che svolgono il tirocinio nelle scuole), insegnanti tra cui quelli che ospitano i tirocinanti nelle classi, supervisori di tirocinio, laureandi. Il titolo del corso fa esplicito riferimento al quadro teorico della mediazione semiotica. Le attività formative sono proposte dal personale dell'Università (Bartolini Bussi, Maschietto, Martignone, Baccaglini-Frank) e loro collaboratori (gli insegnanti ricercatori Rita Canalini e Alessandro Ramploud)²⁶. Per gli insegnanti di scuole dell'infanzia e primaria c'è un **corso di aggiornamento**, che include in modo esplicito i riferimenti al quadro teorico e fa uso di una piattaforma Moodle per la condivisione del materiale di formazione.

²⁴ <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna/risultati-del-progetto/libro-progetto-regionale/documento16016366.html>

²⁵ Bartolini Bussi M. G. & Boni M. (2011), Numeri: Una ricca raccolta di percorsi didattici sui numeri, inserto allegato al n. 11 - 1 febbraio 2011 - anno XCVIII della rivista *Scuola materna per l'educazione dell'infanzia*, EDITRICE LA SCUOLA

²⁶ Ramploud A. (in preparazione), Progettare il tirocinio, in un volume curato da L. Cecconi per Raffaello Cortina.

La sinergia tra formazione iniziale e formazione in servizio: Il caso della scuola cinese (2009-2011)

Nel 2007 è stato avviato un Laboratorio per gli studenti di Scienze della Formazione Primaria di Reggio Emilia su *Libri problemi e strumenti matematici nella scuola cinese*²⁷. Dopo parecchie repliche l'idea del laboratorio per la formazione iniziale è stata trasposta ad un corso di aggiornamento laboratoriale per insegnanti in servizio. Il corso si è articolato su due anni (2009/2010 e 2010/2011) ed ha prodotto, in particolare, varie sperimentazioni su problemi con variazione di tipo additivo o moltiplicativo. Oltre a Maria G. Bartolini Bussi sono stati coinvolti nella formazione gli insegnanti-ricercatori Rita Canalini, Franca Ferri e Rossella Garuti. Il materiale di formazione e i dati sulla sperimentazione sono su una piattaforma Moodle protetta. Si prevede di realizzare una pubblicazione nel 2012.

Il progetto interregionale PerContare (difficoltà di apprendimento in matematica: i numeri all'inizio della scuola elementare, 2011-2014)

Il progetto *PerContare*²⁸ intende cercare soluzioni concrete ai bisogni urgenti dei bambini che incontrano difficoltà significative nell'apprendimento della matematica, delle loro famiglie e degli insegnanti. Sono in costruzione strumenti e metodologie per un intervento tempestivo che si avvalga sia delle potenzialità dell'informatica, sia di materiali non digitali di supporto alla didattica.

Gli obiettivi del progetto sono stati così formulati:

- Fornire ai docenti indicazioni specifiche per una "buona didattica" della matematica
- Offrire a tutti i bambini strumenti adeguati per la costruzione delle competenze numeriche
- Favorire l'individuazione tempestiva (a partire dalla prima elementare) degli alunni con difficoltà nei confronti dei concetti aritmetici
- Attivare percorsi di autopotenziamento individualizzati basati su software adattivi
- Ridurre il numero di invii alle strutture sanitarie di bambini per l'individuazione di difficoltà

Il corso prevede la formazione dei docenti coinvolti, la messa a punto di materiali auto formativi sulla "buona didattica" della matematica, la realizzazione di un software per l'individuazione di eventuali difficoltà, la realizzazione di un software per il potenziamento delle abilità, un sito web per la documentazione e per l'autoformazione dei docenti. L'intero progetto si svolge dal 2011 al 2014, per tre anni scolastici. Coinvolge inizialmente scuole del Piemonte e dell'Emilia Romagna per estendersi, in seguito, ad altre regioni. Oltre a Maria G. Bartolini Bussi, responsabile scientifico con Giacomo Stella (professore ordinario di Psicologia clinica) il team del progetto comprende Anna Baccaglioni-Frank e Maristella Scorza.

²⁷ Bartolini Bussi M. G. (2008), Perché i bambini cinesi sono più bravi in matematica? Alla Ricerca di una risposta nei loro libri di testo di 1a e 2a elementare, in Ferrara F., Giacardi L., Mosca M. (a cura di), Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis (2007-2008), 335-347, Torino: Kim Williams Books.

²⁸ <http://www.asphi.it/PrimoPiano/Iniziativa/2011/PerContare.htm>

Il progetto interregionale Matemozione (difficoltà di apprendimento in matematica nella scuola secondaria, 2011-in corso)

Recentemente ha avuto inizio il progetto *Matemozione*²⁹ con il duplice obiettivo, da un lato, di sviluppare e a sperimentare l'efficacia di nuovi materiali didattici, soprattutto ambienti digitali, per l'apprendimento della matematica volti a studenti con difficoltà (da lievi difficoltà d'apprendimento a disabilità certificate, in particolare la discalculia evolutiva), e dall'altro di formare insegnanti (di sostegno e non) ed educatori in modo che possano usare in maniera consapevole ed efficace diversi software per l'apprendimento e strumenti di potenziamento. Il progetto per quest'anno è attivo in scuole secondarie di primo e secondo grado nel Veneto e nell'Emilia Romagna, e dall'anno prossimo verrà esteso ad altri centri e scuole in queste regioni e in Toscana. Il progetto è diretto da Anna Baccaglioni-Frank e gode del supporto della Fondazione ASPHI (Avviamento e Sviluppo di Progetti per ridurre l'Handicap mediante l'Informatica) e della supervisione scientifica di D. Lucangeli (Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università di Padova), M. G. Bartolini Bussi (Dipartimento di Educazione e Scienze Umane, Università di Modena e Reggio Emilia), e M.A. Mariotti (Dipartimento di Scienze Matematiche ed Informatiche, Università di Siena).

Il progetto francese Plan Sciences en Côte d'Or (2011-2014).

All'inizio di novembre del 2006 Michela Maschietto viene invitata a Lione (Francia) da Luc Trouche e Viviane Durand-Guerrier a curare un piccolo allestimento di macchine matematiche presso l'ex-Istituto Nazionale di Ricerca Pedagogica (ora Istituto Francese di Education - IFé, in seno all'École Normale Supérieure). L'allestimento, in concomitanza con la mostra di matematica promossa dall'Unesco, viene inaugurato con una giornata di formazione sulle macchine matematiche per gli insegnanti frequentati il secondo anno di formazione presso l'IUFM di Villeurbanne. Nel mese di ottobre 2011 è avviato il progetto triennale 'Plan Sciences en Côte d'Or', coordinato da Michèle Prieur e Catherine Pérotin dell'IFé in gestione con l'ufficio scolastico regionale di Digione, alle cui scuole è rivolto il progetto. L'obiettivo è la diffusione della pratica sperimentale (un altro modo di considerare la didattica laboratoriale) per la matematica e le scienze dalla scuola materna alla scuola media (collège, in Francia). Il progetto prevede, come prima azione nel mese di dicembre 2011, la formazione degli insegnanti referenti del progetto nei vari plessi coinvolti. In tale azione, Michela Maschietto (come ricercatore invitato all'IFé e associato all'équipe del progetto), interviene in particolare nella parte della formazione riguardanti la didattica con artefatti.

Nella pagina seguente è proposta una tavola riassuntiva delle attività.

²⁹ <https://sites.google.com/site/makabehmath/matemozione>

Alcuni eventi istituzionali	anno	Infanzia	Primaria	Secondaria	Elaborazione quadro teorico	Alcuni volumi per insegn.
	1978					1978
PROGR. S. MEDIA	1979		FORMAZ. IN SERVIZIO			1979
	1980		Quattro corsi poliennali			1980
	1981					1981
	1982					1982
	1983					1983
	1984					1984
PROGR. S ELEM	1985	FORMAZ. IN SERVIZIO	Pubblicazione di Quaderni e Rapporti Tecnici	PROGETTI NELLA SCUOLA		(1)
Piano nazaggiorn 1° internuclei SE	1986	Corsi annuali		FORMAZ. IN SERVIZIO AUTOGESTITA		1986
Formaz formatori	1987					1987
	1988		Corsi aggiorn.	Pubblicazione di Quaderni		1988
	1989	Scuole infanzia				1989
	1990	Comune di Modena				(2)
ORIENTAMENTI	1991	Corsi aggiorn.		Avvio MOSTRE con CATALOGHI VISITE in laboratorio per le scuole		1991
	1992					(3)
	1993		PROGETTI NELLA SCUOLA		ATTIVITÀ DI RICERCA condotta da Bartolini Bussi, Mariotti, Maschietto, ecc.	1993
	1994					1994
	1995					(4)
	1996		Corsi aggiorn.	Corsi aggiorn		1996
	1997					1997
FORMAZ. INIZIALE INFANZIA e PRIMARIA	1998		PROGETTI SET			1998
	1999					1999
	2000					2000
Matematica2001	2001					2001
	2002					2002
Matematica2003	2003					2003
A Reggio Emilia FAC SCI FORM	2004			A Modena: Apertura MMLAB & Costituzione Associazione Corsi aggiorn.	Insegnanti- ricercatori, assegnisti, borsisti laureandi, dottorandi...	2004
	2005					2005
	2006				ESTENSIONE A FORMAZ. INSEGN.	2006
IND. NAZ. 1CICLO	2007		Corsi aggiorn.			(5)
	2008	FORMAZ. IN SERVIZIO	A RE ARTEFATTI	A MO: MEMO PROBLEMI	FORMAZ. IN SERVIZIO	(A)
	2009	Comune di Modena			Progetto regionale MMLAB – ER	
IND. NAZ. 2CICLO	2010				Anche fuori regione	(B)
	2011		FORMAZ. IN SERVIZIO			(8)
	2012					2012
	2013	Corsi aggiorn.	Progetto PERCONTARE	FORM in SERV		2013
	2014			MATEMOZIONE		2014

2011-2014: Progetto Plan Sciences en Côte d'Or (Francia).

RIFERIMENTI PRINCIPALI

- (A) Bartolini Bussi M. G. & Mariotti M. A. (2008), Semiotic Mediation in the Mathematics Classroom: Artefacts and Signs after a Vygotskian Perspective. In: L. English, M. Bartolini, G. Jones, R. Lesh, B. Sriraman, D. Tirosh. Handbook of International research in Mathematics education (2nd edition). p. 746-783, New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- (B) <http://www.seminariodidama.unito.it/mat10.php>.
- (1) Nucleo di Ricerca Didattica di Modena (1985), Il concetto di funzione nella scuola superiore, Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena & Consiglio Nazionale delle Ricerche
- (2) Nucleo di Ricerca Didattica di Modena (1990), I numeri complessi, Tecnologie e Innovazioni Didattiche - Formazione degli insegnanti, n.4, C.N.R. .
- (3) Bartolini Bussi M. G. (1992), Lo spazio, l'ordine, la misura, Bergamo: Juvenilia.
- (4) Bartolini Bussi M. G., Boni M. Ferri F. (1995),
- (5) Bartolini Bussi M. G. & Maschietto M. (2007), Macchine Matematiche: dalla storia alla scuola, Milano: Springer.
- (6) Bartolini Bussi M. G. (2008), Matematica: i numeri e lo spazio, Bergamo: Edizioni Junior
- (7) Martignone F. (Ed.) (2010). MMLab-ER: Laboratori delle macchine matematiche per l'Emilia Romagna, Az. 1. In USR E-R & Regione Emilia-Romagna, Scienze e Tecnologie in Emilia-Romagna, Napoli: Tecnodid, <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna/risultati-del-progetto/libro-progetto-regionale/documento16016366.html>
- (8) Garuti, R. (2011). Il Laboratorio di matematica: aspetti storici, didattici e cognitive. Il progetto regionale MMLab-ER. PhD Thesis, Università di Modena e Reggio Emilia. <http://www.mmlab.unimore.it/site/home/progetto-regionale-emilia-romagna/risultati-del-progetto/tesi-di-dottorato-sul-progetto-regionale/documento16018591.html>