
Nuove tecnologie per la formazione degli insegnanti

Le nuove possibilità di relazione offerte dalla tecnologia

Introduzione

Nel nostro lavoro di ricerca affrontiamo il problema della formazione in servizio degli insegnanti e, in particolare, il problema della formazione all'uso delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nel loro doppio ruolo di strumento per la didattica in classe e di strumento mediatore del processo di formazione degli insegnanti.

In un articolo comparso sul numero precedente di questa rivista [vedi, Bottino & Chiappini, 1998] abbiamo affrontato il primo aspetto, cioè l'uso delle ICT nella didattica in classe, concentrando l'analisi sul loro ruolo nella didattica della matematica; in questo articolo, affronteremo il problema del ruolo delle ICT nella formazione degli insegnanti.

La progettazione di efficaci forme di formazione e aggiornamento è cruciale per l'effettivo realizzarsi dei processi di innovazione e cambiamento nella scuola, processi che attualmente appaiono sempre più necessari data la rapida obsolescenza del sapere da insegnare in molti campi e la presenza sempre più diffusa di nuove tecnologie che comportano spesso un cambiamento di contenuti e di metodologie nell'insegnamento.

Per quanto riguarda l'introduzione delle ICT nella scuola, osserviamo che negli ultimi 15-20 anni la spinta al cambiamento si è orientata verso il perseguimento dei seguenti obiettivi principali:

- costruire negli studenti nuove competenze in grado di permettere loro l'inserimento in una società che le tecnologie informatiche stanno modificando profondamente;

- utilizzare metodi, contenuti e strumenti informatici per trasformare e migliorare l'insegnamento nell'ambito dei vari curricula disciplinari.

La formazione degli insegnanti deve essere adeguata al raggiungimento di questi due obiettivi. In questi anni il problema della formazione degli insegnanti è stato affrontato con modi e approcci diversi.

Il Piano Nazionale Informatica (PNI) è stata la prima iniziativa di formazione a livello nazionale degli insegnanti in servizio (insegnanti di matematica e fisica in un primo tempo e di materie letterarie successivamente) volto a fornire i primi rudimenti di informatica e di uso delle tecnologie nei vari ambiti disciplinari.

Tale piano, anche se non è stato l'unica iniziativa di formazione per quanto riguarda l'uso delle nuove tecnologie, è stato certamente la prima e la più importante realizzazione a livello istituzionale centrale ed ha coinvolto un grande numero di scuole. Tale piano di formazione è stato realizzato attraverso corsi residenziali per insegnanti (della durata di circa un mese) in cui si alternavano lezioni tradizionali ad esercitazioni al calcolatore. La metodologia utilizzata è stata "a cascata", cioè il piano è stato attuato attraverso formatori che erano insegnanti in servizio specificatamente selezionati e formati per poter poi a loro volta formare altri insegnanti.

Altre iniziative di aggiornamento e di formazione in servizio sono state condotte a livello locale coinvolgendo un numero di scuole più limitato. Attualmente, il Piano di Sviluppo delle Tecnologie Didattiche del Ministero della Pubblica Istruzione prevede che ogni scuola organizzi e attui la forma-

Rosa Maria Bottino,
Giampaolo Chiappini
Ricercatori IMA-CNR,
Genova
{bottino,chiappini}
@ima.ge.cnr.it

zione necessaria per lo sviluppo dei propri progetti anche in collegamento con centri di ricerca e/o di formazione esterni.

Con questo lavoro intendiamo portare un contributo al dibattito relativo ai modi e alle forme più efficaci per realizzare una formazione nell'uso delle ICT in grado di incidere in modo significativo sui processi di insegnamento ed apprendimento nei vari ambiti disciplinari.

Quello che attualmente si osserva è che, nonostante gli sforzi profusi in questi anni sul terreno della formazione, l'impatto delle ICT nei vari ambiti disciplinari (non consideriamo qui ovviamente le discipline specifiche relative alla formazione tecnica in informatica) è ancora relativamente limitato. Ciò è dovuto sia alle resistenze di molti insegnanti al loro effettivo utilizzo in classe ("perché devo cambiare?", "che cosa mi offre in più la tecnologia?", "sarà poi meglio?", ...) sia al peso dei vincoli posti dal sistema scolastico nel suo complesso (numero di argomenti sempre più vasto presente nei programmi, tempo limitato, problema della valutazione individuale degli studenti, mancanza di personale tecnico che aiuti nella gestione dei laboratori, ecc.).

Notiamo, inoltre che, anche quando l'uso delle ICT, pur con modi e caratteristiche diverse, entra nella pratica didattica, spesso si assiste a cambiamenti superficiali che non riguardano un effettivo rinnovamento curricolare e metodologico.

La ricerca, sia in Italia che all'estero, ha messo in luce che il grado di accettazione con cui le nuove tecnologie entrano nella scuola, può dipendere da diversi fattori, tra i quali emerge come cruciale il ruolo rivestito dalle concezioni sviluppate dagli insegnanti sull'informatica e sull'uso delle tecnologie in rapporto a quelle relative alla propria disciplina e al suo insegnamento.

Verso nuovi modelli e strumenti per l'aggiornamento degli insegnanti in servizio

La ricerca ha mostrato la praticabilità e l'efficacia di approcci alternativi all'aggiornamento e alla formazione che consentono di incidere in modo non superficiale sulle concezioni e i comportamenti degli insegnanti. Tali approcci si basano su teorie che in questi anni si sono via via affermate, si

pensi, ad esempio, al costruttivismo, alla teoria socio-culturale di Vigotsky, all'apprendimento contestualizzato o situated learning. L'evoluzione della tecnologia ha fornito strumenti che hanno reso praticabile l'implementazione di modelli di formazione basati sul lavoro cooperativo, la condivisione e la rielaborazione delle esperienze, l'accesso all'informazione distribuita, coerenti con le teorie di riferimento.

Notiamo che questi nuovi modelli di formazione sono generalmente sviluppati nell'ambito di progetti di ricerca condotti da ricercatori in didattica che coinvolgono ristretti gruppi di insegnanti particolarmente motivati e seguiti. È il caso, ad esempio di studi che riguardano progetti innovativi di uso delle ICT nell'insegnamento della matematica nella scuola primaria e secondaria [citiamo, ad esempio, Bottino & Chiappini, 1997; Bottino & Chiappini, 1998; Hoyles, 1992; Artigue, 1998], o di studi relativi alla formazione a distanza quali quelli condotti presso l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del C.N.R. [Trentin, 1996]. Questi studi sono importanti perché consentono di delineare percorsi formativi basati su paradigmi nuovi e di verificarli sperimentalmente in situazioni ristrette e, quindi, più facilmente gestibili e modificabili in base ai risultati ottenuti. Un'analisi attenta delle diverse esperienze citate consente, ad esempio, di estrapolare un insieme di indicazioni che si sono rivelate significative ai fini di un efficace aggiornamento:

- Importanza di partire da un'analisi sia epistemologica che pedagogica di ciò che si insegna e delle difficoltà che gli studenti possono incontrare.
- Necessità di esplicitare le ipotesi alla base delle metodologie e dei contenuti innovativi che si propongono, le loro caratteristiche specifiche e la loro significatività ai fini dell'apprendimento.
- Opportunità di far assumere un ruolo attivo all'insegnante sia nella messa a punto sia nella sperimentazione di itinerari didattici innovativi.
- Utilità di far riferimento a risultati del lavoro sperimentale con gli alunni e/o di studiare un insieme di situazioni problematiche scaturite in classe.
- Importanza di stimolare una riflessione da parte degli insegnanti sulle proprie

pratiche di insegnamento in modo da favorire un confronto di idee e di modi di operare fra individui.

- Utilità di promuovere attività di metacognizione strettamente collegate all'attività pratica in classe.

L'approccio ristretto a singole esperienze di ricerca benché significativo sul piano delle idee e dei metodi, difficilmente ha la possibilità di incidere sul terreno della pratica didattica ordinaria. Se si assume la prospettiva delle scelte prese autonomamente dagli insegnanti, ovvero indipendentemente da sperimentazioni guidate e controllate, occorre tener conto con particolare attenzione di fattori quali la resistenza al cambiamento, la motivazione all'innovazione, il peso della tradizione, il peso delle concezioni che gli insegnanti hanno sviluppato sul proprio ambito disciplinare e sull'insegnamento in generale, ecc. [per una discussione su questi punti si veda, ad esempio, Spitzer, 1998].

Quest'ultima prospettiva è infatti quella che consente di collegare la ricerca con l'effettiva possibilità di realizzare un significativo trasferimento di competenze e risultati. Per esempio, nel lavoro [Bottino & Furinghetti, in stampa] si discutono alcuni risultati salienti di una ricerca sulle concezioni mostrate da insegnanti di matematica della scuola secondaria superiore (formati attraverso il PNI) nell'uso di software per il loro lavoro di classe. Da questa ricerca emerge il fatto che il processo di innovazione si realizza attraverso piccoli passi che vengono accettati dagli insegnanti se essi aderiscono ad obiettivi e bisogni che loro già percepiscono come propri. Si evidenziano i limiti di una formazione basata su un modello di tipo trasmissivo e la necessità di connettere l'acquisizione di nuove competenze con il loro effettivo utilizzo e verifica in classe. Ecco allora emergere alcune indicazioni che dovrebbero essere affiancate a quelle precedentemente sintetizzate:

- aggiornamento basato sulla sperimentazione in aula, dove all'insegnante non vengano solo trasmesse delle conoscenze, ma, anche, gli sia fornito un aiuto nella programmazione del lavoro e nella messa a punto di un itinerario didattico.
- necessità di favorire lo scambio di opinioni, problemi, esperienze, ecc. con chi

attua l'intervento formativo e con altri colleghi impegnati nella stessa attività.

- offerta di assistenza agli insegnanti finalizzata a orientarli nella sperimentazione in classe e a favorire il processo di rielaborazione sulle esperienze condotte. Le forme di assistenza, così come esplicitate, ad esempio in [Tharp & Gallimore, 1989], sono molteplici (modellazione, gestione della contingenza, dare feedback, offrire informazioni, porre domande, delineare una struttura cognitiva). L'attività di formazione dovrebbe essere progettata in modo tale da poter mettere in atto tali forme di assistenza.

Le indicazioni che abbiamo brevemente riportato derivano, come si è detto, da ricerche che abbiamo svolto in diversi settori e principalmente nel settore della formazione degli insegnanti di matematica all'uso delle nuove tecnologie. Tuttavia tali studi sono suffragati da risultati e ricerche riferiti anche ad altri contesti. Citiamo a questo proposito, ad esempio, le esperienze descritte in [Collis, 1997; Briano, Midoro & Trentin, 1997].

Una esperienza in via di realizzazione

La messa a punto di modelli di aggiornamento che tengano conto delle indicazioni precedentemente riportate richiede di poter far riferimento a strumenti e tecnologie alternative rispetto a quelle tradizionali. È infatti la disponibilità di mezzi adeguati che consente l'effettiva realizzazione dei suggerimenti messi in luce dalla ricerca [vedi anche quanto discusso in Fernandez-Manjon & Fernandez-Valmayor, 1997].

Nel seguito ci riferiremo ad un progetto (il progetto ARI-WEB), attualmente in fase di avanzata progettazione, che è studiato per lo sviluppo di attività di formazione a distanza per insegnanti di matematica della scuola dell'obbligo. Tale progetto prevede la realizzazione e l'integrazione di siti WWW con particolari caratteristiche con sistemi per la comunicazione basati su computer conferences, cioè con sistemi che gestiscono, con particolari strutturazioni e modalità, la comunicazione tra utenti

Il progetto prende l'avvio da una ricerca, sviluppata presso il nostro Istituto, il cui obiettivo era quello di valutare le opportunità offerte dall'uso delle ICT nell'insegna-

mento della matematica nella scuola dell'obbligo. La ricerca ha riguardato lo sviluppo e la valutazione di un sistema software, il sistema ARI-LAB [vedi Bottino & Chiappini, 1997; Bottino & Chiappini, 1998], che integra ambienti di natura diversa (micromondi di manipolazione diretta, data-base, ambiente per la comunicazione) ed è finalizzato allo sviluppo di capacità nel problem solving aritmetico. Tale sistema è stato ampiamente e approfonditamente sperimentato in diverse situazioni scolastiche sia con bambini normodotati che disabili (sordi profondi). In particolare, con una classe è stato sperimentato per tutto il ciclo della scuola primaria (dalla seconda alla quinta), integrando il suo uso nello svolgimento della maggior parte del programma di matematica. In ogni sperimentazione realizzata gli insegnanti delle classi coinvolte erano sempre presenti e hanno partecipato attivamente sia alla messa a punto degli itinerari didattici sia nel seguire il lavoro degli studenti al computer. I positivi esiti della ricerca in un settore che si è sempre mostrato difficile per l'innovazione didattica e in cui tradizionalmente gli insegnanti incontrano notevoli difficoltà, ci hanno spinto alla realizzazione del progetto ARI-WEB con l'obiettivo di organizzare, in modo da renderlo fruibile, il vasto materiale che avevamo a disposizione pensandolo come supporto per attività di aggiornamento basate sulla messa a punto di itinerari didattici e la sperimentazione in aula. L'integrazione di tale documentazione con possibilità di comunicazione opportunamente studiate e con la possibilità, per gli utenti, di inserire dati relativi alla propria attività, costituisce la base su cui si sviluppa il modello formativo che stiamo definendo.

Nel seguito ne analizzeremo brevemente le caratteristiche principali ed i modi con cui sono state implementate (o sono in via di implementazione).

Organizzazione della struttura informativa

La progettazione della struttura informativa basata sul Web richiedeva di organizzare materiale di natura diversa inerente il progetto ARI-LAB. Tale documentazione comprendeva, infatti, articoli di ricerca, protocolli di osservazione in classe; filmati rela-

tivi alle sperimentazioni, manuali d'uso interattivi, itinerari didattici, ecc. La struttura informativa è stata realizzata in modo tale da rendere disponibili ambienti ipertestuali che potessero consentire un'integrazione funzionale del diverso materiale a disposizione. In generale, si è fatto ricorso ad una struttura a frames, più o meno accentuata a seconda del grado di interconnessione fra argomenti che si voleva enfatizzare. Una scansione del materiale ad indici strutturati è stata inoltre utilizzata per permettere opportunità di lettura e approfondimento di diverso livello. Con la progettazione e la realizzazione del sito si sono voluti perseguire i seguenti obiettivi specifici:

- Relazione fra teoria e pratica. Volevamo presentare il progetto in modo da connettere la descrizione del sistema ARI-LAB, delle esperienze realizzate e dei risultati ottenuti, con una discussione più generale delle ipotesi psicologiche, didattiche e tecnologiche alla base della sua realizzazione e, sulla base di ciò, discutere le caratteristiche del sistema e la sua significatività ai fini dell'apprendimento.
- Connessione fra la presentazione delle funzionalità del sistema con il loro utilizzo nelle sperimentazioni in classe. La presentazione del sistema ARI-LAB è stata effettuata realizzando due diversi tipi di manuale fra loro interconnessi, uno più sintetico e visuale in cui le diverse funzionalità del sistema sono messe in relazione con modi d'uso di tali funzionalità realizzate nelle diverse sperimentazioni, l'altro più dettagliato e puntuale, che l'utente può anche scaricare (download) in locale.
- Presentazione di itinerari didattici integrata con esempi di realizzazioni fatte dagli allievi e discussione di problemi e risultati. La presentazione degli itinerari didattici seguiti, dei problemi proposti e delle attività sviluppate nelle sperimentazioni, è stata connessa con esempi di soluzioni ottenute dagli allievi (di solito non un solo esempio ma più di uno per permettere confronti). In questo modo è anche possibile seguire una lettura "per allievo" (in un numero selezionato di casi significativi) che consente di farsi un'idea delle difficoltà e dei progressi di un singolo studente.

Comunicazione da e fra utenti

La comunicazione da e fra utenti è stata progettata considerando sia la possibilità per l'utente di arricchire nel tempo la struttura informativa iniziale inserendo dati e osservazioni derivanti dal proprio lavoro sia prevedendo la possibilità di uno scambio organizzato di messaggi, osservazioni, commenti, fra utenti diversi attraverso computer conferences. Dal punto di vista tecnico, in un primo tempo si è fatto riferimento a prodotti commerciali quali il sistema First Class della Soft. Arc. Inc. e si sta studiando l'utilizzo del sistema Domino Notes della Lotus. Aspetti cruciali affrontati nella progettazione della comunicazione sono i seguenti:

- Comunicazione secondo obiettivi e modalità multiple (sia non strutturata che strutturata tramite form che consentano di ampliare dinamicamente i data-base del sistema). È previsto, ad esempio, che ogni utente possa inserire dati relativi al proprio lavoro in classe attraverso una strutturazione analoga a quella già presente nella struttura informativa.
- Supporto all'attività di sperimentazione ed analisi dei risultati. È prevista la figura di un tutor che, a distanza, segua lo svilupparsi delle sperimentazioni attivando gruppi di discussione (fra insegnanti impegnati, ad esempio, nello stesso tipo di sperimentazione), proponendo compiti, richiedendo elaborati che andranno ad arricchire la struttura informativa. È inoltre prevista la comunicazione diretta fra utenti secondo diverse modalità (uno a uno, uno a molti, ecc.)
- Collegamento fra la struttura informativa e la parte di discussione. È prevista l'integrazione dinamica degli scambi comunicativi derivanti dalle discussioni che si sono sviluppate nelle computer conferences con la parte documentale e informativa presente nelle applicazioni di data-base.

Discussione

Dal punto di vista tecnico, la struttura informativa realizzata si basa su un uso della tecnologia sperimentato in un largo numero di progetti di educazione a distanza. Un elemento di novità del lavoro riguarda la riflessione che è possibile svolgere sulle rela-

zioni che, tramite l'uso appropriato della tecnologia, si stabiliscono fra ricerca, formazione e innovazione nella pratica didattica ordinaria. Esaminiamole sinteticamente:

- La tecnologia, attraverso una strutturazione ipertestuale della documentazione, consente di esplicitare il collegamento fra teoria e sperimentazioni realizzate in ambito di ricerca. In questo modo è possibile rendere fruibile un modello del processo di insegnamento/apprendimento (nel caso esaminato, del processo mediato dal sistema ARI-LAB). In tale modello vengono esplicitate e descritte alcune variabili che sono di interesse per gli obiettivi che la ricerca si prefigge. Gli insegnanti coinvolti nel processo di formazione possono fare costantemente riferimento a tale modello mentre utilizzano il sistema nella propria classe.
- La possibilità offerta di rendere parte integrante della struttura informativa il lavoro realizzato in classe dagli insegnanti (mediante una strutturazione simile a quella utilizzata per le sperimentazioni controllate, ma suscettibile di modifiche in itinere) consente di arricchire i modelli presentati con gestioni alternative del lavoro in aula che dipendono dalle concezioni dei singoli insegnanti e dalle situazioni specifiche di ogni classe. È così possibile creare un legame fra la sperimentazione condotta in fase di ricerca e la pratica didattica ordinaria. In quest'ultima entrano in gioco variabili diverse da quelle precedentemente esplicitate che sono specifiche delle differenti situazioni di apprendimento.
- Il lavoro in aula introduce nuove problematiche che possono trovare una sede di confronto, di discussione e di analisi nella computer conference. Scopo di tale confronto ed analisi è l'individuazione e la chiarificazione delle variabili di apprendimento relative a ciascuna problematica. In tale processo di chiarificazione il ricercatore, o il tutor, svolgono un ruolo cruciale. Per l'insegnante, il processo di discussione e di analisi consente di realizzare una rielaborazione dell'esperienza condotta. Il processo di formazione coincide con la possibilità di realizzare questa rielaborazione dell'esperienza all'interno di un processo collabo-

Figura 1
Relazione fra ricerca, formazione, pratica didattica in un modello tradizionale di formazione



rativo in cui vengono sfruttate, con la mediazione della tecnologia, tutte le possibilità di assistenza che la ricerca e gli altri insegnanti coinvolti possono fornire. Il ricercatore può ricevere da tale processo spunti interessanti per il proprio lavoro: la messa a fuoco di nuove variabili del processo di insegnamento/apprendimento può dar vita anche a nuove problematiche di ricerca.

Da quanto detto scaturisce la possibilità di stabilire un nuova relazione fra ricerca, formazione e innovazione all'interno della pratica didattica ordinaria. La figura 1 mette in evidenza il tipo di legame che si stabilisce nei corsi di formazione tradizionale. In tali corsi, di solito, si osserva un processo di tipo disseminativo dei risultati di ricerca che spesso non ottiene risultati sul piano della pratica didattica ordinaria. Si può notare, inoltre, che in questi casi non esistono in generale le condizioni per una modifica del processo formativo sulla base del feedback ottenuto.

La figura 2 schematizza il modello di formazione a cui ci siamo riferiti in questo lavoro. L'uso della tecnologia crea le condizioni che permettono lo stabilirsi di un rapporto dialettico fra le varie componenti.

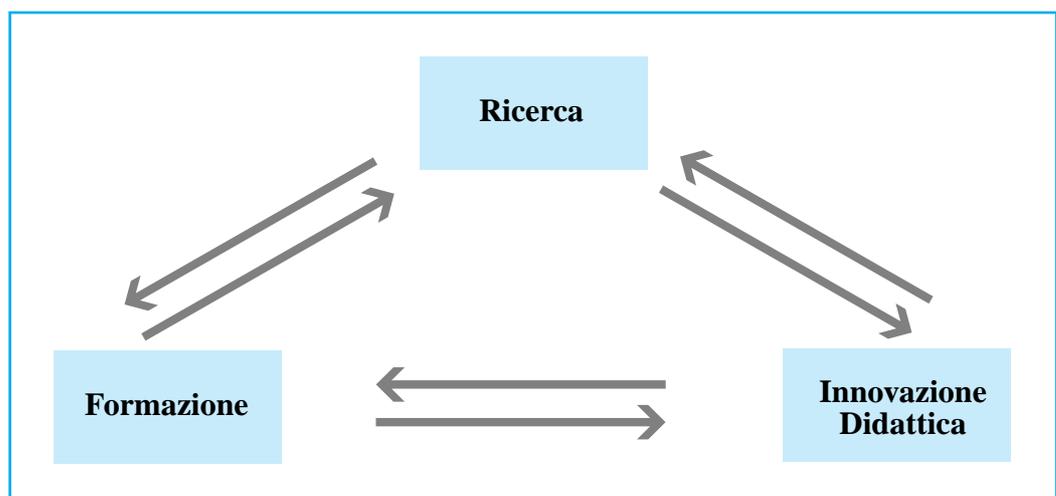
Conclusioni

Le ICT permettono di realizzare strutture informative e di comunicazione che possono consentire diverse forme di interazione tra ricerca, formazione e innovazione nella pratica didattica ordinaria. In questo lavoro si è esaminato come tali opportunità possano essere utilizzate nella definizione di nuovi modelli per la formazione e l'aggiornamento degli insegnanti.

In particolare, si è esaminato un modello che si basa sulla costruzione di una struttura informativa che incorpora risultati di ricerca in un certo settore e dinamicamente si accresce di contributi e di esperienze dei vari insegnanti coinvolti nel processo di formazione che possono essere memorizzate, fatte circolare, discusse. Ne risulta un modello formativo di tipo nuovo rispetto a quelli che prendono vita nelle esperienze di formazione tradizionali.

Il tutor, a differenza del formatore dei corsi tradizionali, ha una funzione privilegiata, ma non unica di emittente. Agli insegnanti coinvolti nel processo di formazione non è solo richiesta attenzione ma partecipazione attiva. Essi possono utilizzare diverse modalità di interazione sociale sia di tipo più formale e strutturato sia di tipo informale

Figura 2
Relazione fra ricerca, formazione, pratica didattica in un nuovo modello di formazione mediato dalla tecnologia.



(posta privata) che, a partire dalle esperienze condotte, possano consentire forme di rielaborazione in grado di sfruttare diversi tipi di apporto e di competenze.

Naturalmente, perché i modelli formativi del tipo che è stato brevemente schematizzato possano essere fruttuosamente realizzati e generalizzati all'interno del contesto scolastico occorre che si stabiliscano rapporti nuovi fra istituzione scolastica e i cen-

tri che si occupano di ricerca didattica e di formazione. È sempre più necessaria, infatti, una sinergia di apporti e un'attività collaborativa che non sia solo sporadica ma che possa essere attiva sul medio-lungo periodo. Un nuovo rapporto tra ricerca, formazione e innovazione didattica è infatti oggi possibile con la mediazione delle nuove tecnologie.

Riferimenti Bibliografici

Artigue M. (1998), Teacher training as a key issue for the integration of computer technologies, to be published in the book "Secondary School Mathematics in the World of Communication Technology: Learning, Teaching and the Curriculum", B. R. Hodgson, D. Tinsley (eds.), Chapman & Hall, IFIP Series.

Briano R., Midoro V., Trentin G. (1997), Computer Mediated Communication and On-line Teacher Training in Environmental Education, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, vol. 6, N° 2.

Bottino R.M., Chiappini G. (1998), "Tecnologia e Innovazione nella Didattica della Matematica", *Tecnologie Didatti-*

che, Edizioni Menabò, TD 13, Vol. 1, pp.47-53.

Bottino R.M., Chiappini G. (1997), La natura della mediazione offerta dai sistemi basati su micromondi all'apprendimento della matematica Part II, *L'Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, Vol. 20A-B, N.6, 1997, pp.772-838.

Bottino R.M., Forchieri P., Molfino M.T., Technology Transfer in School: from Research to Innovation, *British Journal of Educational Technology (BJET)*, Blackwell Publishers, Vol 29, issue 2, April 1998, pp. 163-172.

Collis B. (1997), Experiences with WWW-Based Environments for Collaborative Group Work and the Relationship

of these Experiences to HCI Research, in Dicheva D. & Stanchev I. (eds.): *Proceedings of IFIP WG. 3.3 Working Conference on Human Interaction and Educational Tools*, Sozopol (Bulgaria), pp. 137-150.

Fernandez-Manjon B., Fernandez-Valmayor A. (1997), Improving World Wide Web educational uses promoting hypertext and standard general markup language content-based features, *Education and Information Technologies*, Official Journal of the IFIP Technical Committee on Education, D. Watson, B. Samways and H. Jobe (eds), Chapman & Hall, Vol. 2, n. 3, pp. 193-206.

Hoyles C. (1992), Mathematics teaching and mathematics tea-

chers: a meta-case study, *For the learning of Mathematics*, 12, n.3, pp.32-44.

Spitzer D.R., "Rediscovering the Social Context of Distance Learning", *Educational Technology*, March-April 1998, pp. 52-56.

Taylor, H. G., Aiken, R. M. and van Weert, T. J. (1991), Informatics education in secondary schools, *IFIP WG 3.1 Guidelines for Good Practice*, IFIPTC3.

Tharp R. G., Gallimore R. (1989), *Rousing minds to life*, Cambridge University Press.

Trentin G. (1996), *Didattica in Rete*, Roma: Garamond.