

Un'esperienza d'uso del computer per l'apprendimento dei numeri nella scuola dell'infanzia

Marco Lazzari, Elisa Rinaldin

Dipartimento di Scienze della persona

Università di Bergamo

Piazzale Sant'Agostino, 2

24129 Bergamo

marco.lazzari@unibg.it

Sommario

Si presenta un'esperienza d'uso di strumenti informatici nella scuola dell'infanzia. Un gruppo di bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia ha usato il personal computer e un ambiente di grafica per apprendere i numeri; i bambini sono stati sottoposti a test di verifica dell'apprendimento, che hanno dato risultati migliori di quelli somministrati a un gruppo di controllo che parallelamente apprendeva i numeri con strumenti tradizionali. Si discutono gli effetti dell'esperienza sui bambini in termini di creatività e iniziativa, reazione agli insuccessi, autonomia, lavoro cooperativo. L'esperienza presentata costituisce il primo tentativo di messa a punto di una ricerca più estesa che si svolgerà nei prossimi mesi.

1. Introduzione

La legge n.53 del 28 marzo 2003 definisce le linee della riforma del sistema scolastico italiano, con effetti sia sulla struttura sia sulle regole di funzionamento. In particolare, nell'articolo 1 vengono definite le norme generali relative alla scuola dell'infanzia, senza però che si riscontri un esplicito riferimento all'informatica, per il quale occorre attendere l'articolo 2 del Decreto Ministeriale n.61, che generalizza su piano nazionale l'alfabetizzazione informatica. L'elemento della generalizzazione viene ripreso dalla circolare 29 del marzo 2004, attuativa del decreto 59, dove si sostiene che

[N]ell'ambito degli obiettivi specifici di apprendimento costituiscono elementi di novità, per la loro generalizzazione, [...] l'alfabetizzazione tecnologica ed informatica.

Questo tentativo di avvicinare il bambino a una prima alfabetizzazione informatica si concretizza negli obiettivi per il capitolo "Fruizione e produzione dei messaggi", che prevedono che i bambini siano in grado di riconoscere testi di

letteratura per l'infanzia visti attraverso i mass-media, come TV e computer; altro obiettivo è la capacità di sperimentare nuove forme di espressione artistica attraverso strumenti anche multimediali, come CD-ROM e computer per produzioni singole o di gruppo.

L'alfabetizzazione informatica è proposta, secondo lo spirito della Riforma, nella prospettiva dell'unità dell'educazione:

Ad una persona unitaria non si può pensare di offrire, per crescere, una cultura parziale e separata [...] Gli interventi educativi e didattici a servizio della persona non si possono, quindi, immaginare improntati all'ottica della scomposizione e dell'estraneità. [Bertagna, 2003]

Ne deriva che l'informatica, già riconosciuta dagli *Orientamenti della scuola dell'infanzia* del '91 come importante fonte di "stimolazione culturale" e di "opportunità cognitive di grande rilievo" [D.M. 3 giugno 1991], deve entrare a far parte delle attività formative in modo interdisciplinare e trasversale, pensando a una scuola ologrammatica [Morin, 2000], che rifiuta la tradizionale separazione tra teoria e pratica, tra *auditorium* e *laboratorium* [Bertagna, 2003]. L'informatica viene dunque intesa non già in quanto disciplina fine a sé stessa, ma piuttosto come un "differente spazio operativo e mentale" [Bertagna, 2004] all'interno del quale affrontare le altre discipline.

2. L'esperienza

Volendo operare una riflessione riguardante l'uso dell'informatica nella scuola dell'infanzia e, più in generale, cercando di produrre dati sperimentali utili a uno studio dei processi cognitivi dei fanciulli della scuola dell'infanzia, si è pensato a un'indagine che permettesse di osservare i comportamenti di bambini alle prese con il computer e di confrontare i risultati ottenuti in una serie di test somministrati a due gruppi di bambini su due diversi supporti: cartaceo e informatico. Come campo applicativo si è scelta l'area logico-matematica, per la quale nel terzo anno di scuola il bambino dovrebbe raggiungere l'obiettivo di conoscere e riconoscere i numeri dallo 0 al 10.

Nell'indagine sono stati coinvolti i bambini "grandi", ovvero di cinque anni, frequentanti la Scuola dell'Infanzia "Giovanni XXIII" di Botta di Sotto il Monte (BG). Per il *Progetto di informatica*, attivo nella scuola già da alcuni anni, i grandi, come anche i mezzani, per un'ora alla settimana svolgono giochi al computer, affiancati da un esperto.

Il gruppo dei grandi era composto da diciassette bambini, che sono stati divisi in due gruppi, quello sperimentale e quello di controllo, con una scelta casuale controllata [Slavin, 2003]; ossia componendo secondo un criterio casuale i due gruppi, salvo verifica che la composizione casuale non fosse talmente particolare da vanificare l'esperimento.¹

Nella fase di preparazione dell'esperienza la maestra ha creato undici schede operative, realizzando su fogli bianchi disegni poi riprodotti tramite fotocopiatura per il gruppo di bimbi che avrebbero lavorato su supporto cartaceo.

Una serie delle undici schede è stata lasciata inalterata (contorni in bianco e nero), mentre i bambini hanno innanzitutto lavorato sulle proprie copie, colorando i disegni e lo sfondo.

¹ In effetti, nel pomeriggio in cui il sorteggio dei gruppi avrebbe dovuto realizzarsi, l'influenza aveva dimezzato la classe e solo otto bambini erano presenti; questi otto hanno costituito il gruppo sperimentale, gli altri, rientrati nei giorni successivi, hanno costituito il gruppo di controllo, anch'esso composto da otto membri, in quanto una bambina è rimasta assente per tutto il periodo nel quale si è sviluppato l'esperimento.

Successivamente, le schede in bianco e nero e una serie di quelle a colori sono state digitalizzate, ritoccate e proposte ai bimbi per l'esperienza tramite l'ambiente grafico Tux Paint,² un programma di grafica realizzato da un gruppo di volontari appositamente per consentire ai bambini di disegnare con il personal computer.

Per quanto riguarda la copertina, compito dei bimbi era colorarla con gli strumenti di grafica e personalizzarla con il proprio nome, mentre le restanti dieci schede sarebbero state eseguite sulle pagine già colorate, anch'esse da personalizzare con il nome.

Con ogni scheda veniva proposto un esercizio e a ognuna era associato un punteggio, secondo una scala comune a tutte le schede.

Oltre alla valutazione comparativa delle prestazioni dei due gruppi sulla base dei punteggi ottenuti nelle varie schede, è stata condotta una attenta e continua osservazione dei bambini durante tutta l'esperienza e dopo, allo scopo di evidenziarne gli effetti in termini di creatività e iniziativa, reazione agli insuccessi, autonomia, impegno nel lavoro cooperativo.

Nel seguito vengono proposte alcune delle schede.

3. Esempi di schede

Nella prima scheda (Fig. 1), che si è rivelata la più semplice, i bambini dovevano contare quanti pesci, gabbiani e nuvole sono presenti nella parte superiore della pagina e colorare tanti cerchi quanti sono gli elementi. Per farlo, i bimbi del gruppo sperimentale avevano a disposizione lo strumento di riempimento di Tux, da usare con il colore preferito (in questa, come in tutte le successive schede, i bambini del gruppo di controllo eseguivano le stesse consegne lavorando con pastelli colorati).

Nella seconda scheda (Fig. 2, versione risolta) i bimbi dovevano unire la prima riga di dadi con la seconda, poi la seconda con la terza, collegando i dadi uguali. Usando il pennello di Tux Paint come strumento, sono loro stessi a creare le linee, mostrandosi più o meno abili nel guidare il mouse con precisione. L'obiettivo che si vuol raggiungere in questa scheda è saper contare fino a 4 e riconoscere quantità non espresse da cifre.

La terza scheda voleva verificare la capacità di eseguire un percorso in un labirinto, collegando due immagini che rappresentavano lo stesso numero. Non vi sono stati errori nell'eseguire il percorso; i lavori si differenziavano piuttosto per la precisione dell'esecuzione, così come era accaduto anche nella seconda scheda. Per tracciare il percorso i bimbi erano liberi di scegliere la tecnica preferita; qualcuno ha allora scelto l'arcobaleno, qualche altro i cerchi. Singolarmente, uno dei bimbi di solito più disordinati ha "inventato" una strategia, poi seguita da altri bimbi, di tracciatura del percorso con lo strumento arcobaleno, impiegato a ripetizione su brevissimi tratti, riportando così un tracciato particolarmente ordinato. Posto di fronte a un compito impegnativo e stimolante, il bimbo non ha semplicemente preso atto dell'esistente, ma ha ristrutturato autonomamente la situazione, generando nuova conoscenza per sé e per il gruppo [Piaget, 1979].

La quarta e quinta scheda richiedevano ai bambini la capacità di associare insieme equipotenti, di cardinalità fino a dieci; come strumenti i bimbi utilizzavano il pennello o le linee; per queste ultime, il bambino doveva stabilire il punto di partenza, in seguito trascinare il mouse, per poi lasciarlo andare una volta raggiunto l'insieme destinazione.

² <http://www.newbreedsoftware.com/tuxpaint/>

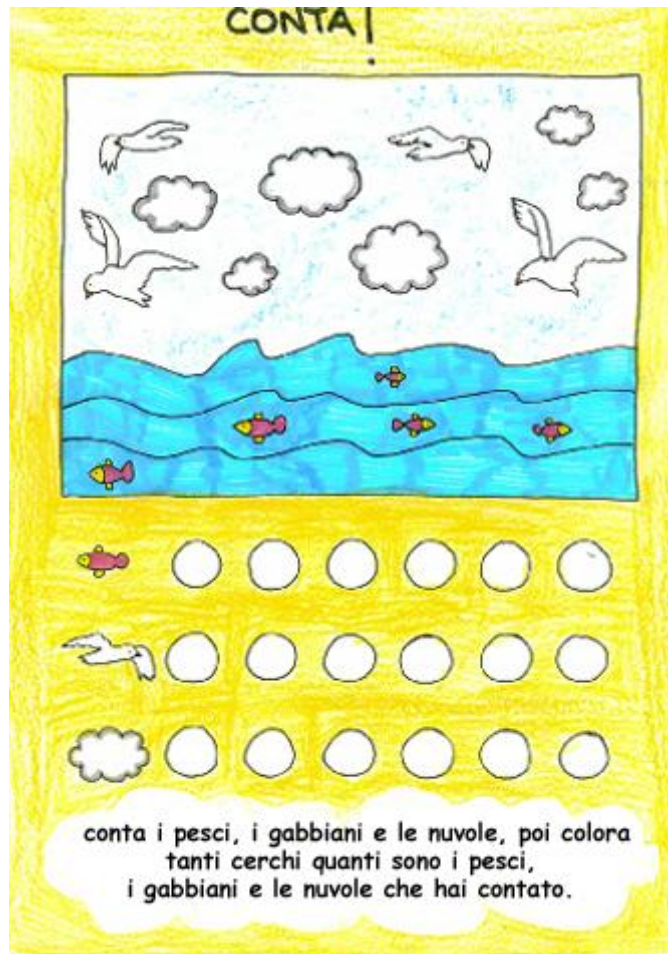


Fig. 1 – La prima scheda

I DADI

ATT: Unisci con una linea i dadi uguali

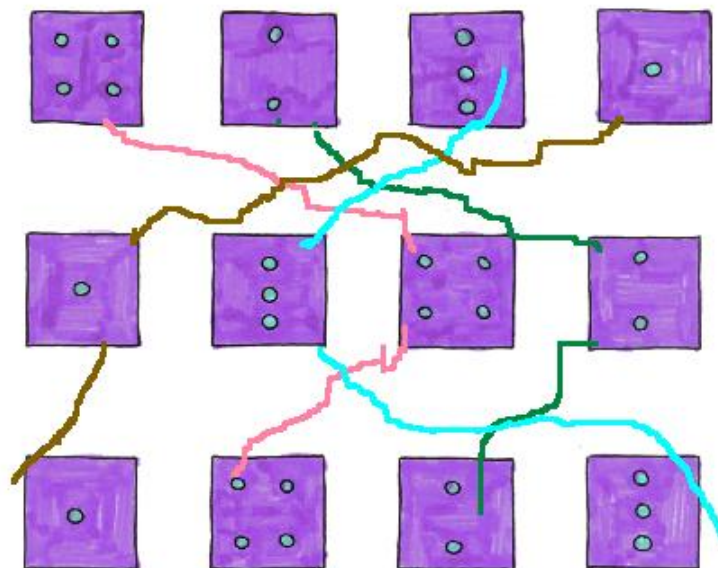


Fig. 2 – La seconda scheda (risolta)

Nella sesta scheda (Fig 3, risolta) il bambino doveva contare i frutti su ogni albero e disegnare nel rettangolo corrispondente un numero di puntini pari ai frutti contati; la consegna era da eseguire con lo strumento pennello, cliccando una volta per ogni puntino da inserire. L'obiettivo è saper contare e memorizzare, per poi creare tanti elementi quanto quelli contati. Non tutti sono riusciti a inserire i punti all'interno del rettangolo e la metà del gruppo ha commesso errori nel contare.

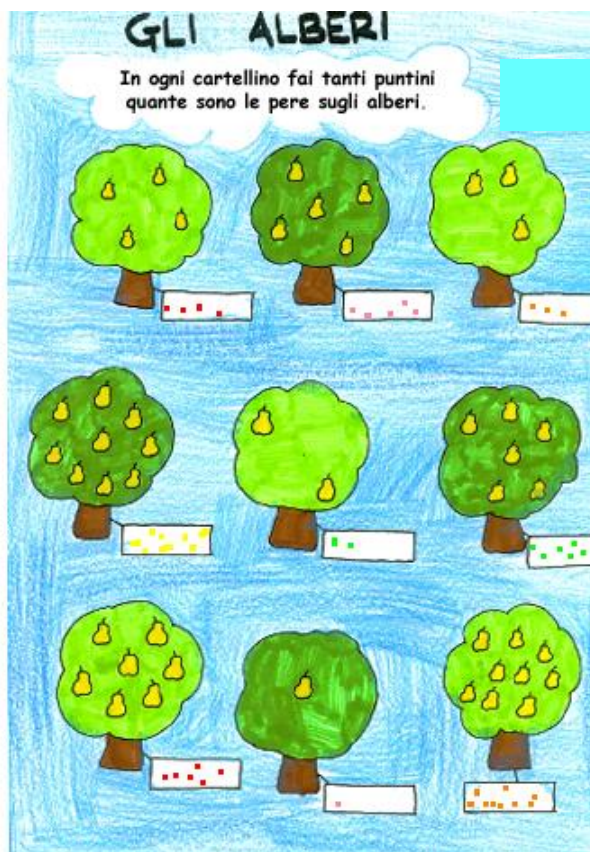


Fig. 3 – La sesta scheda (risolta)

La settima scheda presentava nuovamente un percorso da seguire per collegare un insieme di oggetti alla sua rappresentazione numerica (Fig. 4, risolta).

In questa scheda è dilagata la strategia dell'arcobaleno di cui si diceva alla scheda numero tre, strategia che ha permesso ai bambini di ottenere significativi risultati in termini di precisione; l'unico che non l'ha applicata è stato proprio il suo inventore, che in questo caso ha scelto di usare lo strumento pennello.

L'ottava scheda chiedeva di nuovo ai bimbi di colorare un numero di cerchi pari alla cardinalità di un insieme di elementi che veniva loro proposto in un disegno accompagnato dalla cifra corrispondente. Anche qui l'obiettivo è saper contare, memorizzare e segnare tanti oggetti quanti quelli contati. A partire da questa scheda si è diffuso fra i bimbi l'uso del pulsante *Annulla*, ma non a partire da uno stimolo della maestra, quanto da loro personali riflessioni e collaborazioni.

La nona scheda presentava le cifre dall'uno al cinque accompagnate dal disegno delle dita di una mano che rappresentava il numero stesso; compito dei bimbi era quello di riempire un numero di cerchi pari alla cifra letta (la decima scheda, in maniera analoga, presentava le cifre dal sei al dieci).

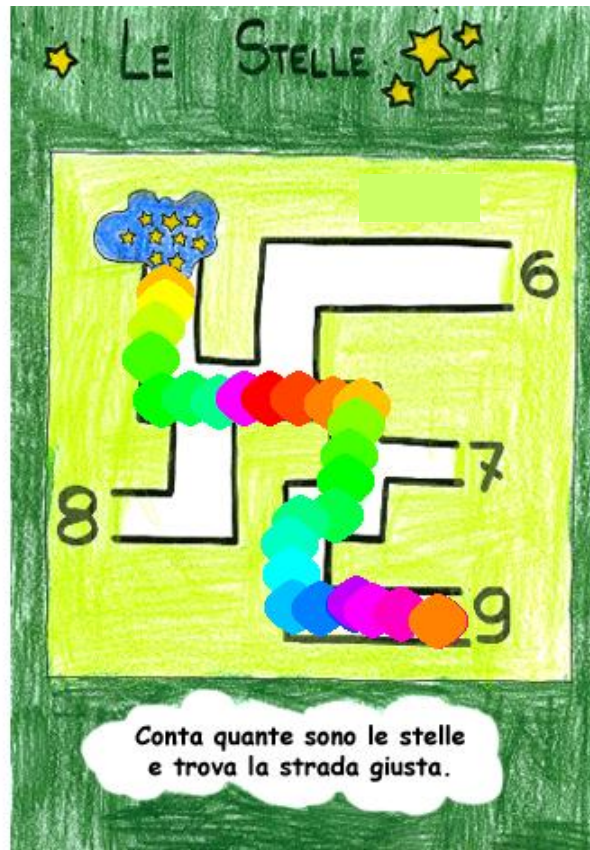


Fig. 4 – La settima scheda (risolta)

4. Sintesi delle osservazioni quantitative

Come già detto, le prestazioni dei bambini sono state valutate quantitativamente per mezzo di punteggi assegnati a ogni scheda e i risultati dei gruppi sperimentale e di controllo sono poi stati messi a confronto.

Sintetizzando i risultati (presentati in dettaglio in [Rinaldin, 2005]), emerge che in due casi i due gruppi hanno raggiunto gli stessi risultati (fra cui il caso della prima scheda, decisamente la più abbordabile, nella quale tutti i bambini hanno completato la consegna); in due casi il gruppo di controllo ha superato, seppur di poco, quello sperimentale (in percentuale, con uno scarto del 4.1% e dell'8.5%); mentre in tutti gli altri casi i bambini del gruppo sperimentale hanno ottenuto punteggi più elevati (con scarti fino al 57.7%).

Riassumendo in un indicatore di gruppo i valori raccolti,³ risulta che il gruppo esposto ai lavori al computer raggiunge risultati migliori di quelli del gruppo che ha lavorato sul formato cartaceo: laddove l'insieme di controllo ottiene un valor medio dei risultati di 88/100, l'insieme sperimentale raggiunge la media di 96/100, con un incremento superiore a 0.57 volte la deviazione standard dell'insieme di controllo.

Facendo riferimento alla letteratura, dove un incremento superiore a 0.2 è considerato statisticamente significativo [Cohen, 1977] e superiore a 0.25 educativamente significativo [Slavin, 1990], la conclusione traibile dalle prime esperienze di questa ricerca va nel senso della positività dell'impiego degli strumenti multimediali come facilitatori dell'apprendimento dei numeri.

³ L'elaborazione non tiene conto del risultato della prima scheda "di riscaldamento".

5. Osservazioni

“Elisa, non ci porti più a fare le schede nell’aula dei computer?”

I bambini che hanno lavorato al computer si sono dimostrati tutti molto soddisfatti di aver sperimentato un modo alternativo di eseguire le schede. Tutti sono parsi molto coinvolti e al termine dell’esperienza hanno dimostrato un lieve rammarico per la “fine dei lavori”, dichiarando che avrebbero avuto piacere di proseguire con ulteriori schede.

Vedendo le diverse modalità con cui essi si sono destreggiati, ci si è chiesti se i più precisi avessero già familiarità con il computer, con una Play-Station o con simili dispositivi. Un piccolo censimento fra i bimbi ha in effetti dimostrato una significativa correlazione fra la disponibilità in famiglia di sistemi informatici e la precisione dimostrata a scuola e ha confermato che chi possiede un elaboratore sviluppa maggior precisione nel controllo del mouse, a beneficio delle capacità oculo-manuali. In particolare, ha colpito l’approccio dell’unico bambino del gruppo sperimentale che non dispone di alcuno strumento informatico a casa e che, nel momento in cui doveva cancellare per rimediare a un errore, avvicinava istintivamente la mano al monitor, come per afferrare l’oggetto, invece di indirizzare il cursore.

Oltre a questo, sono stati osservati altri effetti positivi che il computer ha esercitato sui bimbi in relazione a creatività e iniziativa, alla reazione successo/insuccesso, all’aspetto ludico, all’autonomia, alla scrittura.

Per quanto riguarda la *creatività*, diversi bimbi si sono dimostrati particolarmente inventivi: senza che la maestra suggerisse, cambiavano lo spessore delle linee, sceglievano forme alternative a quella di riempimento e cambiavano spesso i colori, dimostrando quindi creatività e iniziativa, dal momento che erano loro stessi promotori delle loro azioni. Se dunque da un parte l’immediatezza delle immagini facilita i processi cognitivi e l’elaborazione concettuale [Manara, 2004], dall’altra l’immediatezza dell’intervento con lo strumento informatico, la possibilità di correggere errori e di tentare soluzioni alternative senza compromissione del lavoro concorrono a stimolare i bambini nel processo di apprendimento.

I bambini tendevano poi a proiettare le loro idee sui compagni, consigliandosi come dei veri maestri in una sorta di *apprendimento cooperativo*, promosso dai bimbi stessi,⁴ capaci di sviluppare forme di interazione costruttiva con l’uso di abilità sociali [Comoglio e Cardoso, 1996]; in alcuni casi la loro collaborazione crea un territorio su cui talvolta può sorgere un conflitto produttivo (*Non così! Per cancellare devi andare su lì* [indicando il simbolo “annulla”]), che va necessariamente mediato dall’insegnante. Ciò si osserva con soggetti anche molto piccoli: Pontecorvo [1999] a proposito dell’apprendimento collaborativo cita bambini di cinque anni (e quindi coetanei di quelli del nostro esperimento) che discutono insieme della trama e dello svolgimento di una fiaba.

Una vasta letteratura [Slavin, 1989, 1996; Hynn, 2005] documenta l’influenza positiva del cooperative learning sulla motivazione e l’apprendimento degli alunni; in particolare è stato osservato un incremento nel piacere di andare a scuola o di studiare certi argomenti se l’insegnante adotta come strategia didattica l’apprendimento cooperativo; gli studenti hanno inoltre una maggiore fiducia nelle

⁴ Quando parliamo di apprendimento cooperativo in relazione ai bimbi dell’esperimento, ci riferiamo ai comportamenti collaborativi esibiti in relazione all’uso degli strumenti informatici (scelta e uso degli strumenti grafici, correzione degli errori); queste collaborazioni non hanno peraltro alterato i risultati quantitativi della sperimentazione rispetto alla comprensione dei numeri: i bimbi non riescono a capire a colpo d’occhio se il compagno ha contato correttamente, ma solo se sta usando bene lo strumento grafico; laddove in analoghi esperimenti con bambini della scuola primaria è stato necessario prestare attenzione ai fenomeni di copiatura [Lamarca, 2005; Lazzari et al., 2005].

proprie capacità di imparare contenuti diversi. Ci si è chiesti se l'apprendimento cooperativo abbia effetti positivi perché incrementa la motivazione o perché induce una maggiore coesione sociale o perché favorisce l'elaborazione collettiva. Slavin cerca di integrare queste prospettive sostenendo che il gruppo promuove una motivazione a imparare che sostiene e aiuta ciascun componente del gruppo a imparare; la motivazione inoltre fa sì che gli alunni svolgano ruoli reciproci di tutoring, condividendo specifiche elaborazioni cognitive, il tutto in una notevole coesione sociale del gruppo. Slavin dunque considera la motivazione come meccanismo fondamentale per produrre esiti sociali, cognitivi e scolastici. I risultati qualitativi e quantitativi del nostro esperimento sembrano confermare questa ipotesi.

Rispetto alla *reazione successo-insuccesso*, i bambini impegnati al computer hanno mostrato di vivere l'errore in modo meno ansioso rispetto a quando lavorano sulla carta, forse anche perché al computer potevano apportare modifiche senza che il lavoro risultasse sporco o disordinato. La rielaborazione dell'ansia di fronte all'errore è un traguardo importantissimo per il bambino; uno dei bimbi, ad esempio, fino a pochi mesi prima dell'esperimento reagiva al minimo errore con un pianto disperato, stracciando il suo foglio e volendolo a tutti i costi gettare nel cestino. La maestra ha impiegato quasi tre anni per superare questo suo problema e vien da pensare, dopo averlo visto all'opera nel laboratorio informatico, che forse utilizzare prima il computer lo avrebbe potuto aiutare a considerare l'errore come parte integrante del processo, inevitabile ma rimediabile.

Nonostante il rimprovero mosso a volte dai compagni, nessuno ha vissuto il proprio errore, più o meno grave, in modo drammatico; o su consiglio dei compagni o per scelta autonoma i bambini spesso si autocorreggevano serenamente, utilizzando il bottone annulla.

Per ciò che concerne l'*aspetto ludico* dell'attività laboratoriale, i bambini hanno vissuto l'esperimento come un gioco, accompagnando le attività con commenti spiritosi e risate, divertendosi ed entusiasmandosi nelle scelte degli strumenti e dei colori e salutando con soddisfazione la riuscita degli esercizi.

Ciò conferma l'auspicio della Riforma, secondo la quale l'adozione di strumenti informatici può avere sui fanciulli un impatto psicologico significativo, in quanto la dimensione ludica che ne può derivare può rendere appassionanti attività solitamente considerate noiose [Bertagna, 2003].

Come è emerso trasversalmente nelle precedenti osservazioni, ciò che ha caratterizzato il lavoro dei bimbi è la loro *autonomia*. La maestra, infatti, è intervenuta pochissimo: inizialmente ha presentato l'ambiente Tux e le sue varie funzioni, ha indicato i bottoni, le forme e i contorni e poi i bimbi si sono cimentati in modo molto autonomo, tanto che in più occasioni la maestra si è sentita un'osservatrice esterna, cosa che le ha consentito di dedicarsi con più attenzione alla osservazione dei comportamenti dei bimbi e delle loro espressioni verbali e visive.

A margine dell'esperimento grafico-matematico, i bambini hanno anche avuto la possibilità di esercitarsi nella *scrittura* del proprio nome: sulla copertina (la scheda 0) e all'inizio di ogni scheda, infatti, ciascun bambino ha scritto il proprio nome,⁵ cercando le lettere sulla tastiera. A parte rare eccezioni, ognuno ha scritto correttamente il suo nome, alcuni abbreviandolo. Uno dei bimbi, particolarmente originale in molte delle sue espressioni, ha scritto il nome a due mani, utilizzando infatti sia la destra che la sinistra per pigiare i tasti, comportamento piuttosto singolare per la sua età.

⁵ Per rispetto della privacy, nelle schede qui riportate i nomi dei bambini sono stati cancellati.

6. Conclusioni

La sperimentazione presentata in questo intervento, per quanto svolta su un piccolo campione (ma non dissimile da altri presenti in letteratura: si veda per esempio il già citato [Hynn, 2005]), ha dato risultati positivi a più livelli, valutati sia quantitativamente, sia qualitativamente. Riassumendoli:

- Livello didattico: le schede affrontate con l'aiuto del computer sono state eseguite con meno errori.
- Livello personale: i bambini risolvono le schede in modo poco stereotipato e molto creativo, scegliendo di volta in volta tecniche diverse.
- Livello dell'autocontrollo: i bambini correggono i loro errori senza sentimenti di frustrazione o gesti di incontrollata furia o ansia.
- Livello emozionale: i bimbi mentre lavorano al computer sono coinvolti, provano molto piacere per ciò che fanno; è come se fossero trascinati in un flusso emozionale che li fa disinteressare al proprio sé [Goleman, 2003].
- Livello relazionale: i bimbi sono stati collaborativi gli uni con gli altri.

7. Bibliografia

Bertagna, G. (a cura di), *Raccomandazioni per la comprensione e l'attuazione dei Documenti nazionali della Riforma*, CISEM (Centro per l'innovazione e la sperimentazione educativa), Milano, 2003.

Bertagna, G. (a cura di), *Percorsi. Genitori in una scuola che cambia – domande e risposte*, Comitato per la scuola della società civile, 2004.

Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioural science*, Academic Press, New York, 1977.

Comoglio M., Cardoso M., *Insegnare ad apprendere in gruppo*, LAS, Roma, 1996.

Goleman G., *Intelligenza emotiva*, Rizzoli, Milano, 2003.

Hyun E., "A study of 5- to 6-year-old children's peer dynamics and dialectical learning in a computer-based technology-rich classroom environment", *Computers & Education*, 44, 2005, 69-91.

Lamarca S., *Ipermedialità nei processi di apprendimento degli alunni della scuola primaria*, Tesi di laurea, Università di Bergamo, 2005.

Lazzari M., Lamarca S., Rubis S., "Una sperimentazione sull'impatto della multimedialità nell'apprendimento dei bambini delle scuole primarie", *Didattica 05*, Potenza, 2005.

Manara F.C., "Didattica della filosofia e comunicazione multimediale", *Comunicazione filosofica*, 2, 1997.

Piaget J., "La psychogenèse des connaissances et sa signification épistémologique", in Piattelli Palmarini M. (a cura di), *Théorie du langage, théorie de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Seuil, Paris, 1979.

Pontecorvo C., *Manuale di psicologia dell'educazione*, Il Mulino, Bologna, 1999.

Rinaldin E., *Imparare a contare con il computer nella scuola dell'infanzia*, Tesi di laurea, Università di Bergamo, 2005.

Slavin R.E., "Research on cooperative learning: an international perspective", *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33, 4, 1989, 231-243.

Slavin, R.E., "IBM's Writing to read: is it right for reading?", *Phi Delta Kappan*, 72, 3, 1990, 214-216.

Slavin R.E., "Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know", *Contemporary Educational Psychology*, 21, 1996, 43-69.

Slavin, R.E., "A reader's guide to scientifically based research", *Educational Leadership*, 60, 5, 2003, 12-16.