

Esperienze analoghe reale e virtuale a confronto nella scuola dell'infanzia

Laura Battaini^{*}, Alberto Battaini[♦], Guido Gottardi[♦] e
Silvia Sbaragli^{*}

^{*} docente SI Lugano [♦] docenti SE, gruppo Cabri Elem Ticino
^{*}DFA – SUPSI, Locarno, Svizzera

Publicato in: Battaini L., Battaini A., Gottardi G., Sbaragli S. (2013). Esperienze analoghe: reale e virtuale a confronto nella scuola dell'infanzia. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*. 36A, 3, 207-236. [Pubblicato anche nel *Bollettino dei docenti di matematica*, 66, 53-70.]

Abstract. This research focuses on the comparison of two similar experiments carried out in kindergarten lived in the real and virtual environment through the use of Cabri Elem. The results obtained show that the use of technological means for this educational level has yielded good results showing in some ways richer and more effective than the situation into reality, to other more rigid and binding, thus demonstrating the importance of using different approaches and different didactic tools to achieve significant learning.

1. L'influenza delle tecnologie a livello didattico

Il supporto delle tecnologie didattiche, se usate con consapevolezza e criticità, ha oggi una grande influenza nell'interesse e nello sviluppo cognitivo dei bambini, in quanto può rappresentare un amplificatore delle capacità sensoriali, motorie e razionali che

racchiudono in sé le tre modalità di rappresentazione della realtà: attiva, iconica e simbolica (Bruner, 1992).

Alcuni studi sulle risorse digitali, in particolare sugli eserciziari on line, dimostrano i limiti di queste risorse sul piano didattico (Artigue, Gueudet, 2008) dato che il modello sottostante è nella maggioranza dei casi trasmissivo ed ostensivo.

Le potenzialità delle tecnologie possono essere invece notevoli se si strutturano e realizzano situazioni significative di apprendimento aperte che coinvolgono attivamente gli allievi nel processo di costruzione delle conoscenze, stimolando la loro curiosità, incoraggiandoli alla scoperta e sollecitandoli a provare, sperimentare e verificare.

Le tecnologie possono consentire il ricorso in forma integrata a diversi linguaggi; si adattano a diversi stili di apprendimento, perché permettono l'attivazione di diversi canali sensoriali, rispondendo in modo efficace ai diversi stili cognitivi degli alunni; consentono di velocizzare e di rendere più accattivanti le lezioni frontali; sono utili per incentivare i processi di cooperazione, di ricerca e di autovalutazione; catalizzano fortemente l'attenzione e permettono di condividere contenuti con tutto il gruppo classe.

Integrare nuove e vecchie tecnologie può significare quindi proporre le attività didattiche in maniera sempre differente e perciò maggiormente stimolante, in modo da migliorare la qualità dei processi di insegnamento/apprendimento.

2. Il software Cabri Elem

In questi ultimi tre anni sono state realizzate in Ticino alcune esperienze con il software Cabri Elem, creato da Cabrilog Francia, che rappresenta un'evoluzione del noto Cabri Géomètre. Tale software, attualmente in fase di realizzazione e sperimentazione, permette la creazione di percorsi utili per sviluppare apprendimenti specifici nell'ambito della matematica.

In particolare, Cabri Elem può rappresentare una proposta molto interessante e intrigante per affrontare situazioni matematiche, per mezzo dell'informatica, adatte prevalentemente alla scuola elementare.

Come sostiene Colette Laborde (2010, p. 30): «A causa della natura stessa della matematica, l'accesso agli oggetti matematici non può avvenire che in maniera indiretta, tramite la mediazione di rappresentazioni semiotiche (D'Amore, 2003; Duval, 2000). Il contesto d'apprendimento in matematica è da questo punto di vista particolarmente sensibile nella scuola primaria, poiché si tratta d'introdurre contemporaneamente gli oggetti matematici e le loro rappresentazioni, quando gli allievi sono ancora nella fase di costruzione di conoscenze sulla realtà che li circonda. Deve essere quindi svolto un triplice lavoro dall'insegnamento della matematica:

- introdurre gli oggetti matematici come modelli del reale;
- introdurre in maniera indissociabile le rappresentazioni di questi oggetti per poterne parlare e poter operare su di loro;
- contribuire ad una migliore conoscenza del reale di pari passo con il procedere nel mondo matematico.

L'informatica è in grado di fornire un nuovo tipo di rappresentazioni manipolabili, dinamiche ed interattive. La creazione delle risorse deve partire da questo nuovo tipo di rappresentazioni per consentire il verificarsi di apprendimenti».

In particolare, il lavoro con Cabri Elem può implicare un approccio da parte dei docenti all'insegnamento - apprendimento della matematica che si sviluppa come ricerca - azione in aula e in un contesto in cui l'azione dell'allievo e l'errore assumono grande valore. Con l'uso di Cabri Elem, anche la manipolazione degli oggetti cambia; vengono infatti ampiamente favorite manipolazioni dinamiche e interattive, facendo riferimento alle teorie costruttiviste che evidenziano l'importanza della retroazione dell'ambiente rispetto all'azione del soggetto apprendente.

Con questo software il docente programma le attività e le propone all'allievo, lavorando in due ambienti:

- Cabri Elem Creator, l'ambiente di creazione, che mette a disposizione diversi strumenti per la preparazione delle attività; molti di questi hanno attinenza con la geometria. Non è necessario possedere specifiche competenze informatiche per creare attività di geometria, mentre la programmazione di attività aritmetiche richiede qualche conoscenza tecnica maggiore.
- Cabri Elem Player è l'ambiente nel quale lavora l'allievo, dove è invitato a svolgere le attività che gli sono proposte. La grafica del Player richiama un foglio o un quaderno tradizionali.

È molto importante comprendere, inoltre, che ogni attività può essere archiviata in modo ragionato per tenere traccia e documentare i lavori fatti dagli allievi. In tal modo si può ritornare su contenuti e procedure, riprenderli per ulteriori confronti e riflessioni, modificarli, migliorarli, completarli ...

In questa ricerca abbiamo voluto indagare l'impatto che può avere l'uso di questo software nella scuola dell'infanzia.

3. Un'esperienza con Cabri Elem nella scuola dell'infanzia

Nell'anno scolastico 2010/11 è stata condotta dal gruppo Cabri Elem una ricerca in alcune sezioni di scuola dell'infanzia che si è posta come obiettivo generale quello di indagare le abilità dei bambini nell'usare il computer in sezione e le differenze, i limiti e le potenzialità di un'attività virtuale rispetto ad una analoga realizzata nel reale. Sono diversi i progetti che si sono occupati dell'inserimento delle tecnologie nella prima infanzia, evidenziando risultati interessanti dal punto di vista del miglioramento nei processi di insegnamento/apprendimento, basta pensare al progetto KidSmart Early Learning, promosso dalla

fondazione IBM Italia e sperimentato con successo negli Stati Uniti e in sei paesi europei (Mantovani, Ferri, 2006). Gli obiettivi generali di questo progetto sono:

- avvicinare i bambini alla tecnologia;
- favorire i processi di apprendimento facendo leva sul gioco e sulla creatività;
- favorire la socializzazione tra i bambini;
- mettere in atto un programma di formazione per gli insegnanti atto a rendere le tecnologie “familiari” in modo da integrarle correttamente nel curriculum prescolare.

L’uso delle tecnologie nella scuola dell’infanzia può costituire un arricchimento dei contesti formativi, soprattutto tenendo conto che i bambini di oggi sono “nativi digitali”. Come affermano Costabile e Serpe (2009, p. 9): «Il computer, come strumento informatico, mette a disposizione del bambino capacità di progettare strategie, di imparare a imparare, ma soprattutto di imparare facendo; pertanto, nella scuola dell’infanzia non deve essere considerato solo come uno “strumento per imparare”, ma un ausilio didattico per consentire forme di comunicazione ed interazione, attraverso procedure interattive, che permettono la maturazione di abilità mentali superiori e tecniche operative di apprendimento».

Come affermano gli “Orientamenti programmatici per la scuola dell’infanzia - Ufficio delle scuole comunali” del Canton Ticino (2010): «La scuola dell’infanzia non è luogo d’insegnamento di discipline. Non si tratta perciò di presentare concetti o anticipare contenuti tipici della scuola elementare, ma di lavorare con situazioni che presentano una valenza matematica. I bambini nella scuola dell’infanzia non fanno matematica, ma esperienze per avviare abilità di tipo profondo espresse nel linguaggio e nell’atteggiamento positivo verso la ricerca di soluzioni in ambito matematico: il tutto sul terreno della quotidianità, cioè dei vari momenti ricorrenti che si susseguono nella giornata educativa». Più avanti nello stesso testo si afferma: «Il mondo è pieno di numeri, quindi risulta importante valorizzare le precedenti esperienze dei

bambini nel contare e nel riconoscere simboli numerici, fatte nei contesti di gioco e di vita familiare e sociale», per questo abbiamo scelto l'aritmetica come ambito privilegiato di analisi.

Già ricerche precedenti condotte nella scuola dell'infanzia (Costabile, Serpe, 2010a) avevano messo in evidenza che adeguati ambienti apprenditivi con il software didattico INF@0.1 (Costabile, Golemme, 2007) contribuiscono a rafforzare apprendimenti specifici in ambito matematico.

4. Domande di ricerca

Le domande che ci siamo posti sono le seguenti:

D1. Quali sono le capacità e le conoscenze dei bambini di scuola dell'infanzia nel campo informatico (uso del mouse e/o del trackpad, intuizioni riguardanti i pulsanti presenti nelle varie schermate e il loro uso, capacità di affrontare a livello informatico situazioni nuove e/o impreviste, ...)?

D2. Quali differenze si possono rilevare a livello cognitivo e socio-affettivo tra due situazioni numeriche analoghe, una condotta in una situazione reale e una virtuale? In particolare, quali diverse strategie e abilità sono messe in campo nelle due situazioni analoghe: reale e virtuali e quali diversi atteggiamenti?

5. Ipotesi di ricerca

Le ipotesi di ricerca iniziali sono le seguenti:

I1. A nostro parere i bambini di scuola dell'infanzia possiedono numerose competenze di base in campo informatico, come: muovere il mouse, usare la tastiera, dimostrare buone capacità nel gestire gli strumenti disponibili (pulsanti di riascolto, freccia per passare alla pagina successiva, ...).

I2. A nostro parere dal punto di vista socio-affettivo la situazione virtuale può risultare per i bambini maggiormente coinvolgente e accattivante, essendo un'esperienza che esula da quelle che solitamente vengono proposte, consentendo così di rilevare una maggiore predisposizione da parte dei bambini a eseguire l'attività. Inoltre, dal punto di vista disciplinare, con quantità numeriche piccole (fino al 10) non dovrebbero emergere differenze sostanziali tra l'esperienza condotta nel reale e quella condotta a livello virtuale, mentre con quantità più grandi le potenzialità offerte dall'ambiente informatico dovrebbero condurre a prestazioni migliori: la presenza del numero scritto e udito (valore aggiunto dell'attività con il computer, difficile da realizzare nel reale) e il cambiamento dei numeri rappresentati nello stagno dovrebbero aiutare il bambino a individuare il numero di oggetti presenti dopo spostamenti.

6. Metodologia e campione di riferimento

La ricerca è stata articolata in tre fasi: progettuale, operativa e di analisi ed ha avuto durata temporale di un anno scolastico. La fase progettuale è consistita nello studio e nella realizzazione di quaderni Cabri Elem specifici per questo livello scolastico, che potessero risultare accattivanti per i bambini e allo stesso tempo significativi dal lato degli apprendimenti. Tali quaderni sono stati resi disponibili ad alcune sezioni campione, allo scopo di calibrarli al meglio dal punto di vista della comprensione e dell'uso da parte dei bambini. In seguito è stato strutturato lo scaffolding inerente la ricerca basato sulla proposta di due attività aritmetiche analoghe: la prima realizzata nel reale con oggetti concreti e la seconda realizzata, una quindicina di giorni dopo, con l'uso del computer, allo scopo di rilevare le competenze mostrate dai bambini del III livello (5 anni) nei due diversi contesti (reale/virtuale). Si sono così

creati percorsi apprenditivi analoghi per confrontare vissuti esperienziali plurisensoriali con situazioni di realtà virtuale.

Le analogie tra le due attività sono facilmente riscontrabili leggendo le domande poste ai bambini.

Le attività erano accompagnate da un colloquio individuale per indagare più in profondità le conoscenze e le abilità dei bambini in ambito prevalentemente aritmetico e in parte informatico. Tale colloquio è stato impostato in modo da dare la massima attenzione alle intuizioni dei bambini e allo scopo di promuovere l'esplorazione e la scoperta in ogni singola fase. Tutte le esperienze sono state filmate, riviste e analizzate da parte dello stesso ricercatore.

Abbiamo inoltre coinvolto le docenti titolari, chiedendo loro di assistere all'attività, senza influenzare il bambino, per creare un clima sereno e per renderle partecipi di questa esperienza.

È poi seguita la fase di riflessione e analisi comparativa tra gli atteggiamenti e i comportamenti dei bambini messi in atto nei processi formativi reale e virtuale, e quali diverse risorse e strategie sono state utilizzate. Le sezioni coinvolte nella ricerca sono tutte del Canton Ticino: una della scuola dell'infanzia di Bissone; una della scuola dell'infanzia Bozzoreda di Pregassona (Lugano); tre della scuola dell'infanzia Piccolo Mondo di Pregassona (Lugano); una della scuola dell'infanzia di Taverne.

Si tratta di quattro sedi di città (tre sezioni di una stessa sede, che ne comprende quattro e una di una sede un po' più piccola, che ne comprende due), una di un paese relativamente grande e una di uno piccolo. Soprattutto nelle sedi di città abbiamo la presenza, in stragrande maggioranza, di allievi di origine straniera, alcuni con qualche difficoltà linguistica derivante da un uso quotidiano di un'altra lingua.

Il campione intervistato comprende:

- 18 Maschi: (15 nati nel 2005; 4 nel 2004)
- 21 Femmine: (18 nati nel 2005; 2 nel 2004).

7. Attività proposte

7.1. Situazione reale R

Prima fase. 10 banane-giocattolo da spostare da un piatto ad un altro; i piatti risultano diversi come forma.



Inizialmente si chiedeva ai bambini di spostare liberamente le banane da un piatto ad un altro; quando sembravano soddisfatti del loro lavoro, li si interrompeva per porre le seguenti domande:

- Quante banane ci sono in questo piatto? E in quello?
- Che cosa succede ai numeri se sposto una banana da un piatto all'altro? Come hai fatto a dirlo?
- Dopo aver messo 4 banane in un piatto e 6 nell'altro:
 - o Dove ci sono più banane? Come fai a dirlo?
- Prepara tu 2 piatti con quantità diverse e io indovino dove ce ne sono di più.
- Abbiamo poi rimesso le 10 banane dalla stessa parte e chiedo:
 - o Fai in modo che restino solo 4 banane da questa parte.

Seconda fase. Le 10 banane precedenti più altri 10 frutti, uguali fra loro (i bambini potevano scegliere tra mele o pere) da spostare da un piatto ad un altro.

Si lasciavano provare i bambini dapprima liberamente; quando sembrava fossero soddisfatti del loro lavoro, si interrompevano e si ponevano le seguenti domande:

- Quante sono le banane in tutto? Quante mele (o pere) ti devo dare per averne la stessa quantità?
- Quante banane e quante mele ci sono in questo piatto? E in questo? (dopo aver proceduto a diversi spostamenti).
- Fai in modo che ci sia la stessa quantità di banane e di mele (o pere) nelle due parti. Come fai a dirlo?

L'attività qui descritta ha origini nobilissime, dato che si basa e ricalca i primi celebri esperimenti di Guy Brousseau sul conteggio, degli anni '70, che tanta fortuna ebbero e che segnarono una decisiva svolta negli studi in didattica della matematica. Anzi, questo è un bell'esempio di come oggi, avendo a disposizione strumenti attraenti e sofisticati, possiamo ancora sfruttare ottimi esempi di pratica didattica in un ambiente diverso.

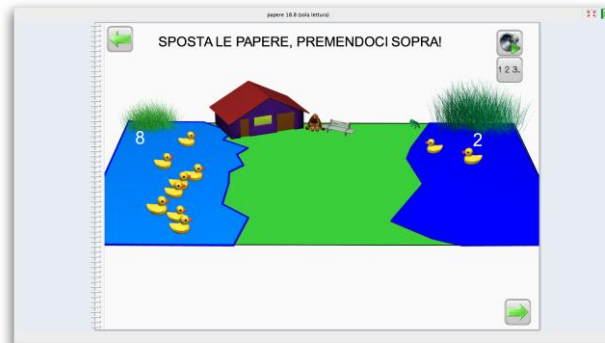
7.2. Situazione virtuale V

Le situazioni virtuali proposte si basano essenzialmente sul vissuto esperienziale, quindi su una forma percettivo-motoria dell'oggetto.

Prima fase. Schermata con 10 papere, due stagni, uno più chiaro e uno più scuro (il numero di papere coincidente al numero di banane della situazione nel reale è stato scelto per creare una stretta analogia dal punto di vista numerico).

Gli aiuti offerti dalla situazione virtuale sono:

- la possibilità di riascoltare la consegna (offerta anche nella situazione reale);
- numero delle papere visibile in cifre;
- la possibilità di ascoltare il nome delle cifre.



Si lasciavano provare i bambini dapprima liberamente; quando sembrava fossero soddisfatti del loro lavoro, li si interrompeva e si ponevano le seguenti domande:

- Quante papere ci sono in questo stagno? In quello?
- Che cosa succede a questi numeri se sposto una papera di qua? Come hai fatto a dirlo?
- Abbiamo spostato 4 papere nello stagno chiaro e 6 in quello scuro:
 - o Dove ci sono più papere? Come fai a dirlo?
 - o Quante sono le papere in tutto?
- Prepara tu 2 stagni con quantità diverse e io indovino dove ce ne sono di più.
- Dopo aver rimesso le 10 papere nello stagno chiaro.
 - o Fai in modo che restino solo 4 papere nello stagno più chiaro.
 - o Quante papere ci sono in tutto?

Seconda fase. Schermata con 10 papere e 10 rane, due stagni, uno più chiaro e uno più scuro.

Gli aiuti offerti dalla situazione virtuale sono:

- possibilità di riascoltare la consegna (offerta anche nella situazione reale);

- all'interno degli stagni ci sono tre numeri: quello giallo delle papere, quello verde delle rane e quello bianco corrispondente al totale (tutti "udibili");



Si lasciavano provare i bambini dapprima liberamente; quando sembrava fossero soddisfatti del loro lavoro, li si interrompeva e si ponevano le seguenti domande:

- Quante papere ci sono in questo stagno? In quello? Quante rane?
- Quante papere e quante rane ci sono nello stagno chiaro? E in quello scuro? (dopo aver proceduto a diversi spostamenti).
- Fai in modo che ci sia la stessa quantità di rane e di papere nei due stagni. Come fai a dirlo?

È seguito poi un momento più libero, durante il quale siamo andati più in profondità con le domande con chi dimostrava di usare i numeri con disinvoltura (A che cosa servono questi numeri? Il numero bianco che cosa indica? E gli altri?...).

8. Risultati di ricerca

8.1. Conoscenze e abilità informatiche

Ai bambini è stato chiesto se sapevano usare il computer.

- 25 rispondono di sì (alcuni dichiarano di usarlo anche da soli);
- 13 dicono di non averlo mai usato;
- 1 bambina afferma di usarne uno finto.

Durante il lavoro non si notano differenze sostanziali tra chi dichiara di aver già utilizzato il computer e gli altri, se non la necessità di qualche minuto in più per prendere dimestichezza con gli strumenti.

Tutti dimostrano comunque di essere a loro agio con questo strumento e di sapere come muoversi. Ad esempio nessuno esita ad usare la freccia verde per muoversi da una pagina all'altra, anche senza indicazioni da parte dell'adulto, così come tutti scoprono immediatamente come spostare una papera da uno stagno all'altro.



Ciò è in linea con quello che dichiarano diversi studi in questo ambito: «Se prendiamo in considerazione i bambini tra gli 0 e i 12 anni, ci rendiamo conto che sono loro i veri nativi. Hanno un'esperienza diretta sempre più precoce degli schermi interattivi digitali - consolle per i videogiochi, cellulari, computer, iPod - così come della navigazione in Internet. Nelle loro case e nelle loro camerette, infatti, i media digitali sono sempre più presenti insieme alle esperienze di intrattenimento, socializzazione e formazione che

vengono mediate e vissute attraverso Internet e i social network, oltre che dalle consolle per videogiochi» (Gruppo NumediaBios, 2008/2009).

8.2. Confronto dei risultati tra situazione reale *R* e virtuale *V*



8.2.1. Confronto prima fase

R1) Quante banane ci sono nel piatto quadrato? E nel piatto rotondo? (Dopo averne spostate alcune a piacere).

- 35 bambini su 37 riescono a dare una risposta corretta. Questi bambini procedono con il conteggio; una ventina non ha bisogno di contare le banane se la quantità è uguale o inferiore a 4, dando perciò la risposta immediatamente, mentre contano le banane nell'altro piatto.
- solo 2 bambini su 37 non danno la risposta esatta, dimostrando di non riuscire a contare oltre il cinque o il sei

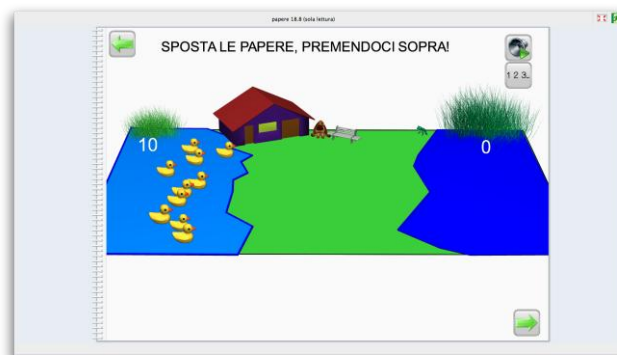
(“Non so dirlo perché non sono grande come la mamma”;
“Uno, due, tre, quattro, cinque, sedici, trenta, ...”).

V1') Quante papere ci sono nello stagno chiaro? E in quello scuro?
(Dopo averne spostate alcune, a piacere).

Tutti i 39 bambini danno la risposta corretta.

- 29 riconoscono i numeri senza esitazione; alla domanda: “Come fai a dirlo?” rispondono: “Guardo il numero scritto”;
- 8 procedono in parte con il conteggio, poi scoprono i numeri scritti;
- 2 procedono con il conteggio.

Fin dall'inizio si notano differenti atteggiamenti nei confronti dell'attività: maggiore motivazione e grande entusiasmo nel lavorare con il computer e una maggiore sicurezza dovuta alla presenza dei numeri scritti. Anche la presenza di elementi grafici nella schermata contribuisce ad aumentare l'interesse per l'attività (particolarmente apprezzata la presenza del cane che abbaia, anche se poco rilevante per quanto riguarda l'aspetto disciplinare). Va osservato che la difficoltà linguistica di alcuni bambini messa in evidenza nel paragrafo 6 non influenza la capacità di comprendere e di dare una risposta alle domande previste dall'attività.



R2) Come cambiano i numeri se sposto una banana da un piatto all'altro?

- 31 bambini su 37 rispondono esattamente, sia dalla parte dove le banane aumentano, sia dalla parte dove diminuiscono;
- 3 bambini sbagliano a dare la risposta nella parte dove le banane aumentano;
- 2 bambini sbagliano a dare la risposta dove le banane diminuiscono;
- 1 solo bambino non riesce a dare la risposta corretta ai numeri di nessuno piatto.

Tutti procedono a verificare la risposta tramite reiterati conteggi.

V2') Che cosa succede ai numeri se sposto una papera da uno stagno all'altro? (Si chiedeva ai bambini di anticipare, rispondendo alla domanda prima di eseguire l'operazione).

- 28 bambini su 39 rispondono in modo esatto nella parte dove si deve aggiungere;
- 20 rispondono correttamente dalla parte dove si deve sottrarre.

Dopo aver eseguito l'operazione, al momento del controllo, solo 2 bambini procedono con un conteggio, gli altri guardano i numeri, dimostrando una buona consapevolezza, leggendoli senza ricorrere al loro ascolto (cosa comunque sempre possibile; qualcuno lo fa solo per il piacere di sentire la voce, utilizzando questa possibilità come gioco più che come necessità).

In questa seconda situazione, ancor più che nella prima, la presenza dei numeri facilita molto, soprattutto dal punto di vista motivazionale, permettendo ai bambini di non dovere ricorrere sempre al conteggio. Nel reale questa necessità di contare continuamente per rispondere alla domanda demotiva ben presto soprattutto i bambini maggiormente in difficoltà; la presenza dei

numeri si dimostra quindi importante soprattutto per loro. Dal lato cognitivo i risultati sono confrontabili; a volte il conteggio nel reale porta a un risultato più corretto rispetto alla decodifica del numero scritto a livello virtuale.

R3) Chiudi gli occhi; noi spostiamo le banane (6 da una parte e 4 dall'altra) e tu devi dirci, una volta aperti gli occhi, da che parte ce ne sono di più.

- 32 bambini su 37 danno la risposta esatta immediatamente;
- 4 su 37 hanno qualche esitazione prima di rispondere, per poi rispondere comunque correttamente;
- 1 solo bambino dà la risposta sbagliata.

Come fai a dirlo?

- La stragrande maggioranza (30 su 39) dice di aver contato;
- Gli altri motivano la risposta in altro modo: “Perché ho visto che sono di più”; “Perché sì”; “Perché il piatto è più grande”; ...

Il tipo di domanda basata sulla riflessione e spiegazione delle proprie scelte pone ad alcuni bambini diverse difficoltà, per questo alcuni forniscono risposte non attinenti con la domanda posta.

V3') Chiudi gli occhi; noi spostiamo le papere (6 da una parte e 4 dall'altra) e tu devi dirci, una volta aperti gli occhi, da che parte ce ne sono di più.

- Tutti rispondono in modo corretto, senza grandi incertezze.

Come fai a dirlo?

- 29 affermano di aver guardato i numeri;
- 2 di aver contato;
- altre motivazioni: “Non lo so perché”; “Perché ce ne sono un po' troppe da questa parte”; “Perché le hai spostate”; ...

Anche in questo caso la presenza dei numeri si dimostra particolarmente importante, soprattutto per i bambini più in difficoltà, perché rassicurati dalla loro presenza e perché permette

loro di non ricorrere sempre al conteggio; anche nel reale comunque l'esiguità degli oggetti permette una verifica quasi immediata.

R4) A questo punto a 28 bambini che si sono resi disponibili a continuare l'attività abbiamo proposto di diventare protagonisti, preparando i due piatti mentre noi tenevamo gli occhi chiusi. Abbiamo chiesto loro di trovare una soluzione "difficile".

- 11 presentano piatti assai squilibrati dal punto di vista numerico, facilmente identificabili;
- 7 ripropongono la situazione 6 e 4;
- 4 bambini propongono la soluzione 5 e 5, dimostrando di essere coscienti della difficoltà (su richiesta esplicita dell'adulto riescono ad argomentare la loro scelta, giustificandola ampiamente);
- 6 bambini propongono la soluzione 5 e 5, ma senza essere coscienti del fatto che i due piatti presentano lo stesso numero di banane. Alla richiesta, infatti, di spiegare perché la loro proposta fosse difficile, rimangono sorpresi, non sanno rispondere e l'impressione è che la scelta sia stata abbastanza casuale.

V4') A 30 bambini abbiamo proposto di diventare protagonisti, preparando i due stagni mentre noi tenevamo gli occhi chiusi. Abbiamo chiesto loro di trovare una soluzione "difficile".

- Tutti gli interpellati preparano coscientemente due stagni con 5 papere da una parte e 5 dall'altra.

Qui le differenze sono notevoli: nel reale è risultata più divertente (alcuni bambini hanno nascosto un piatto in modo da ricorrere forzatamente al conteggio) e i bambini si sono dimostrati molto interessati, anche perché diventavano protagonisti. Con il computer invece è risultato tutto più facile ma, forse proprio per questo,

meno interessante; per questo molti bambini sono voluti passare velocemente alla domanda successiva.

R5) Fai in modo che restino solo 4 banane nel piatto rotondo (dove sono state spostate tutte).

- 19 bambini su 37 procedono spostando una banana alla volta e reiterando il conteggio;
- 2 bambini procedono spostando le banane a due a due;
- 2 bambini spostano tutte le banane nel piatto quadrato, poi ne rimettono 4 in quello rotondo;
- 13 spostano le banane a mucchietti, reiterando i conteggi e aggiustando finché rimangono 4 banane nel piatto rotondo;
- 1 bambina isola 4 banane nel piatto rotondo e sposta poi le altre (è una delle bambine che ha dimostrato di essere più in difficoltà).

V5') Fai in modo che restino solo 4 papere nello stagno scuro (dopo averle messe tutte nello stagno scuro).

- 32 spostano le 6 papere, controllando i numeri; non si preoccupano troppo delle papere che spostano, guardano soltanto il numero scritto dello stagno scuro, aspettando che diventi 4. Qualche difficoltà si è mostrata soltanto nello stabilire quale sia lo stagno scuro e quale il chiaro, derivante da una poca differenza nelle tonalità del colore.
- 7 spostano le papere e le contano dalle due parti.

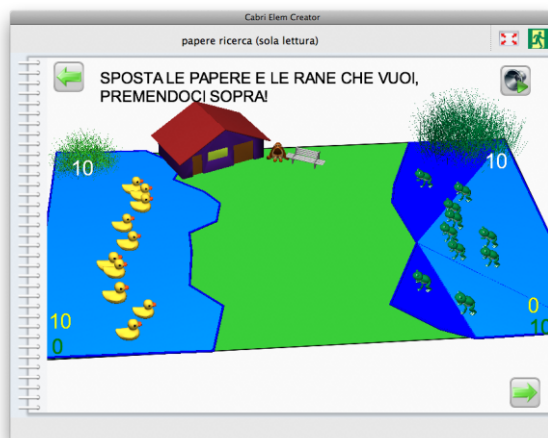
8.2.2. *Confronto seconda fase*

R1) Quante sono le banane in tutto? Quante mele (o pere) ti devo dare per averne la stessa quantità?

- 30 bambini devono ricontare le banane per dire che sono 10; alcuni le devono ricontare anche dopo pochi secondi, alla richiesta di sapere quante devono essere le mele;
- solo 3 bambini ricordano il numero esatto, senza dover procedere ad un conteggio;

- 5 sbagliano il conteggio e dichiarano un numero di banane diverso da 10.

V1') Quante papere ci sono in tutto? (Con il computer non è stato possibile chiedere: “Quanti oggetti ti servono per avere la stessa quantità”, in quanto le rane erano già presenti nella schermata proposta).



- 15 rispondono effettuando un calcolo (addizione), esplicitando "... di qua ce ne sono 3, di là 7, in tutto fa 10";
- 13 spostano tutte le papere in uno stagno e guardano il numero scritto;
- 7 contano le papere a una a una;
- 4 non rispondono, cambiando argomento o affermando di non saperlo.

Nessuno, né nel reale né con il computer, dimostra di “ricordare” che gli oggetti sono 10. La richiesta di sapere quanti sono gli oggetti in tutto comporta nel reale un conteggio reiterato che porta ben presto a un affaticamento eccessivo; con il computer è invece

possibile ripetere più volte (dopo aver spostato ulteriormente le papere) la stessa domanda, soprattutto a quei bambini che ricorrono all'addizione. Saper rispondere correttamente si dimostra inoltre molto gratificante, per la soddisfazione personale di riuscire a superare una situazione difficile.

R2) Quante banane e quante mele ci sono in questo piatto? E in questo? (Dopo aver proceduto a diversi spostamenti).

- 31 bambini danno la risposta corretta procedendo a reiterati conteggi;
- 6 forniscono la risposta immediatamente, senza contare, nel caso le banane siano meno di 5 e procedendo al conteggio solo dove la quantità è maggiore.

V2') Quante papere e quante rane ci sono nello stagno chiaro? E in quello scuro? (Dopo aver proceduto a diversi spostamenti).

- 19 bambini danno la risposta corretta guardando subito il numero scritto in bianco;
- 14 danno la risposta corretta, guardando i numeri colorati scritti;
- 6 procedono con un conteggio.

R3) Prepara due piatti uguali, uno per te e uno per la/il tua/o amica/o.

- 16 bambini procedono con reiterati conteggi, mettendo a posto di continuo le quantità fino ad equilibrare i due piatti;
- 14 bambini procedono mettendo prima tutte le banane da una parte e le mele dall'altra, poi spostando una banana e una mela per volta, contandole; alcuni si fermano «eliminando» alcuni oggetti, considerati in esubero; li reintegreranno alla fine e solo su esplicita richiesta.
- 5 bambini consegnano un piatto con tutte le banane e uno con le mele;

- 3 bambine procedono con una soluzione iconica che abbiamo definito “artistica”: creano un disegno (una faccia, una barca) da una parte e la riformano dall’altra, correggendo fino a che tutte e due le figure sono uguali.



- 1 sola bambina non fornisce la soluzione, dichiarando di essere stanca e di voler cambiare attività.

V3’) Fai in modo che ci siano due stagni uguali.

- 14 bambini mettono 5 rane e 5 papere in ogni stagno;
- 12 mettono 10 animali per parte, senza preoccuparsi della distinzione tra papere e rane;
- 9 mettono tutte le papere da una parte e tutte le rane dall’altra;
- 2 mettono 6 rane e 6 papere da una parte e 4 rane e 4 papere dall’altra;
- 1 bambino sposta tutto in uno stagno poi sposta 1 papera e 1 rana per volta fino a raggiungere l’equilibrio;
- 1 bambina conta ripetutamente le due quantità, malgrado avesse già detto che c’erano i numeri.

Nel reale ha particolarmente colpito la soluzione iconica definita “artistica”, non riproducibile con il computer (il percorso delle papere e delle rane è unico, predefinito; non è possibile disporle a piacimento).

Con il computer è stato interessante notare le varie soluzioni, in gran parte dovute a diverse interpretazioni della richiesta volutamente ampia: due stagni uguali. I numeri scritti sono comunque sempre messi in gioco; anche nella soluzione «6 rane e 6 papere da una parte e 4 rane e 4 papere dall'altra» il numero scritto gioca evidentemente un ruolo molto importante. In questo caso i bambini guardano solo i numeri “verdi e gialli” (papere e rane), senza considerare quello bianco (numero totale), non capendo così la funzione specifica di ciascun numero rappresentato.

R4) Alla domanda posta: “Quanta frutta c'è in tutto?” quasi tutti i bambini dimostrano difficoltà con quantità superiori al 10. Questa domanda è stata inserita durante lo svolgimento della ricerca, suggerita dalle risposte precedenti dei bambini. È sembrato interessante approfondire ulteriormente l'aspetto numerico; se, nel conteggio, la maggior parte non ha problemi fino al 12-13, a partire dal 14 alcuni cominciano ad essere insicuri. È lo stesso motivo che ci ha portati ad inserire la possibilità di “ascoltare” i numeri nelle schermate al computer.

V4') Che cosa indica il numero bianco?

- 27 bambini rispondono che indica il numero di tutti gli animali, delle papere e delle rane messe assieme (senza che fosse stato dichiarato dal ricercatore in precedenza);
- 6 dichiarano di non saperlo;
- ci sono poi altre risposte varie: “È il numero del cane”; “Non conta niente”; “È il numero dello stagno”, ...

Che numeri sono quelli colorati? A che cosa servono? (domande non poste a tutti).

- 23 bambini danno la risposta corretta;
- 6 danno la risposta corretta solo dopo alcune prove;
- 5 confondono i numeri (in questo caso mostriamo loro che li possono “ascoltare”);

- altre risposte varie: “20 papere e 10 rane”; “Sono le zampe delle rane”; “È il numero di là”; “È il numero di niente”; ...

Ai bambini che si sono dimostrati particolarmente capaci abbiamo chiesto in seguito il numero totale degli animali.

- 5 bambini hanno risposto eseguendo correttamente un’addizione;
- 2 hanno nominato le 10 papere e le 10 rane, poi hanno aggiunto il cane;
- 3 hanno proceduto ad un conteggio di tutti gli animali (cane compreso).

Per questa domanda le differenze tra reale e virtuale sono notevoli: nel reale, ancora una volta, i reiterati conteggi, benché necessari, provocano ben presto demotivazione e stanchezza; con il computer invece la presenza dei numeri (e dei colori diversi, a dipendenza della funzione del numero stesso) permette approfondimenti maggiori e i bambini si dimostrano molto interessati e partecipano molto volentieri. Nel virtuale vi è inoltre la presenza di animali “di disturbo” (il cane) che permette di complicare la domanda e richiede maggiore attenzione e di uscire dallo schema papere/rane.

9. Risposte alle domande di ricerca

Siamo ora in grado di rispondere alle domande di ricerca:

R1. I risultati hanno dimostrato che i bambini usano il computer con grande facilità, anche quelli che hanno dichiarato di non averlo mai utilizzato. Tutti i bambini hanno velocemente compreso la funzione dei vari pulsanti; anche di fronte a pulsanti nuovi sono riusciti ad usarli coerentemente, grazie a tentativi e intuizioni. Per quanto riguarda invece mouse e trackpad, i bambini hanno dimostrato di avere abilità differenti: alcuni maneggiavano con facilità e sicurezza sin da subito entrambi gli strumenti, altri hanno inizialmente faticato con entrambi, soprattutto perché l’attività

richiede grande precisione, visto che bisogna premere su un'immagine relativamente piccola (papera o rana) per far partire l'animazione e perciò lo spostamento della stessa.

R2. A livello cognitivo le esperienze effettuate hanno permesso di notare alcune differenze sostanziali tra reale e virtuale.

Nell'attività virtuale la presenza dei numeri scritti che cambiano al variare delle quantità presenti negli stagni ha permesso ai bambini, come previsto, di evitare molti e reiterati conteggi, favorendo da una parte l'associazione tra numero scritto e quantità (i bambini potevano vedere con immediatezza il numero che cresceva o diminuiva al variare del numero degli oggetti presenti) e ha permesso a molti bambini di trovare strategie diverse dal conteggio. Diversi bambini hanno eseguito delle vere e proprie operazioni, soprattutto di addizione ma anche di sottrazione: "Da questa parte ci sono 7 papere; se ne sposto una diventano 6"; "Le papere sono 10 in tutto; se da questa parte ce ne sono 2, dall'altra ce ne sono 8, perché 8 e 2 fa 10". Inoltre, in questo tipo di esperienza i bambini si dimenticavano meno una quantità già dichiarata, rispetto alle attività svolte nel reale, in quanto la presenza del numero non lo permetteva; ciò ha consentito una maggior velocità di esecuzione, una maggior precisione ma anche maggiore disponibilità ad affrontare ulteriori domande o difficoltà.

In generale, nel virtuale più bambini sono riusciti a dare risposte corrette rispetto al reale, grazie agli strumenti forniti.

Va però segnalato che una difficoltà riscontrata nell'attività con il computer è stata la presenza di più numeri nella schermata con papere e rane che ha confuso alcuni bambini portandoli a considerare il numero totale degli animali presenti (bianco) come risposta alla domanda: "Quante rane ci sono?". Solo dopo la richiesta di un controllo la maggior parte dei bambini si è resa conto che i numeri da considerare erano altri (numero verde per le rane, giallo per le papere). Nell'attività virtuale rispetto a quella nel reale, alla richiesta di formare due stagni "uguali", si è notato un aumento di bambini che metteva tutte le papere da una parte e le

rane dall'altra, oppure che terminavano l'attività quando avevano 10 oggetti per parte, indipendentemente dalla "qualità" degli stessi, dando così maggior importanza al numero. Inoltre, l'attività virtuale, più rigida in questo caso rispetto a quella nel reale, non ha permesso quelle soluzioni che abbiamo definito «artistiche», in cui i bambini si aiutavano con le forme per dividere gli oggetti o usavano la strategia di eliminare oggetti in esubero.

Per quanto concerne la motivazione ad effettuare l'attività:

- nel reale 6 bambini (anche se con tempi e forme diverse) si sono stancati abbastanza presto di fare l'attività e hanno voluto cambiarla o hanno cominciato a parlare d'altro;
- nel virtuale con 3 bambini (gli stessi che già non avevano completato l'attività nel reale) non siamo riusciti a completare il percorso. Si tratta di bambini già segnalati al servizio di sostegno pedagogico e dichiarati non pronti ad entrare nella scuola elementare, che hanno avuto cali di concentrazione e che si sono lasciati distrarre da altro («Cambiamo gioco»; «Cosa c'è qui?», ...). A livello socio-affettivo l'uso della macchina si è dimostrato molto accattivante e ha permesso ad alcuni di accorgersi più facilmente di eventuali errori senza "subire" l'intervento dell'adulto (ad esempio, quando i bambini dovevano anticipare quante papere sarebbero rimaste in uno stagno, potevano facilmente accorgersi di aver sbagliato la previsione e perciò correggersi).

10. Conclusioni

Il confronto delle due esperienze analoghe vissute nel reale e in ambiente virtuale è stato estremamente interessante e arricchente per tutte le persone coinvolte e ha fornito aspetti di positività, nella direzione degli obiettivi pedagogici-formativi e disciplinari prefissati. In particolare, il passaggio dalla realtà sensibile a quella

virtuale e viceversa si è manifestato non solo possibile, ma efficace e produttivo, come avevano dimostrato anche ricerche effettuate da Costabile e Serpe (2010).

Tramite i risultati ottenuti, possiamo affermare che l'uso del mezzo informatico ha fornito buoni risultati mostrandosi per certi aspetti più ricco ed efficace rispetto alla situazione nel reale, per altri più rigido e vincolante, dimostrando così l'importanza di usare didatticamente diversi approcci e diversi strumenti per raggiungere apprendimenti significativi. In particolar modo, la dimensione ludica insieme a quella interattiva fornita dall'uso del computer ha favorito aspetti motivazionali, interesse concreto per lo strumento informatico, aumento della partecipazione.

Il computer come mediatore può rappresentare nella scuola dell'infanzia un potente strumento didattico che, utilizzato in maniera critica e adeguata, può sviluppare competenze cognitive e metacognitive. Va però tenuto in considerazione che questo rappresenta solo uno degli strumenti a disposizione della formazione, che va utilizzato insieme ad altri mezzi classici (pennarelli, fogli, materiali didattici, ...) e per il quale va valutata di volta in volta la reale utilità didattica e il ruolo, perché possa risultare un efficace ausilio all'apprendimento. Bisogna inoltre stare attenti a che non diventi un mezzo al quale abbandonare i bambini, lasciandoli soli di fronte alla macchina, illudendosi così che la stessa prenda il posto del docente.

Fin dalla scuola dell'infanzia è possibile realizzare percorsi che alternino momenti reali a momenti virtuali, finalizzati alla crescita della personalità degli allievi, a favorire facoltà cognitive, esperienziali, emotive e sociali. Il computer in sezione può essere utilizzato come strumento di appoggio per sviluppare concetti e per facilitare strategie di apprendimento per tentativi ed errori. Questa ricerca ha dimostrato che è proprio la ricchezza di strumenti diversi che permette di sviluppare aspetti che possono risultare in certi casi anche complementari. Non ci si può limitare in nessun livello scolastico, ma in particolare nella scuola dell'infanzia, a proposte

univoche; è la varietà di attività e l'apertura della scuola ai moderni cambiamenti come le tecnologie e i nuovi linguaggi che consentano di migliorare i contesti formativi, arricchendo la qualità dei processi di insegnamento ed apprendimento.

Ringraziamenti

Vogliamo ringraziare tutti coloro che hanno permesso di effettuare questa ricerca così ricca e significativa. In particolare, l'ispettrice Elena Mock per averci sostenuto nell'intero progetto Cabri Elem, le docenti delle sezioni coinvolte in questa ricerca: Daniela Agustoni, Sonia Martinelli, Silvia Riva, Francesca Rossini, Prisca Theus e Roberta Udabotti, i loro allievi e i direttori scolastici interessati.

Bibliografia

- Artigue M., Gueudet G. (2008). *Ressources en ligne et enseignement des mathématiques*. <http://www3.ac-clermont.fr/pedago/maths/pages/UE2008/actes/>.
- Battaini A., Campolucci L., Gottardi G., Sbaragli S., Vastarella S. (2011). *Uso del PC, della LIM, delle TIC e del software didattico dinamico*. Progetto Matematica nella scuola primaria, percorsi per apprendere. Vol. 13. Bologna: Pitagora.
- Bruner J.S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press, Mass, Cambridge. [Trad. It. Bruner J.S. (1992). *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*. Torino: Bollati Boringhieri].
- Costabile F.A., Serpe A. (2009). *Un laboratorio per la scuola dell'infanzia con INF@0.1. Esperienza monitorata nell'a.s. 2007/08*. Cosenza: Luigi Pellegrini.
- Costabile F.A., Serpe A. (2010a). La "prima matematica" con INF@0.1: un'esperienza monitorata nell'anno scolastico 2007/08. In: D'Amore B., Sbaragli S. (Eds.). (2010). *Matematica ed esperienze didattiche*. Bologna: Pitagora. 80-81.

- Costabile F.A., Serpe A. (2010b). *Il computer nella scuola dell'infanzia. Esperienze di laboratorio. Con INF@0.1, anno scolastico 2008/09*. Cosenza: Luigi Pellegrini.
- D'Amore B. (2003). *Le basi filosofiche, pedagogiche, epistemologiche e concettuali della Didattica della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- Duval R. (2000). Basic issues for research in mathematics education. In: T. Nakahara, M. Koyama (Eds.) (2000). *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Hiroshima: Hiroshima University. 1, 55-69.
- Gruppo NumediaBios (Ed). (2008/2009). *Digital Learning - La dieta mediale degli studenti universitari italiani*. Università Milano Bicocca. <http://daily.wired.it/news/internet/ecco-chi-sono-i-nativi-digitali.html#content>.
- Laborde C. (2010). Uso della didattica per progettare attività informatiche e interattive di matematica nella scuola primaria: la collana 1-2-3 ... Cabri. In: D'Amore B., Sbaragli S. (Eds.). (2010). *Matematica ed esperienze didattiche*. Bologna: Pitagora. 29-35.