

# Ambienti di gioco programmabili: cos'è possibile per un bambino di quattro anni?

La programmazione come "specchio" e "finestra" per entrare in relazione con gli oggetti e le persone

■ **Edith K. Ackermann**  
MIT School of Architecture, USA  
edith@media.mit.edu

## INTRODUZIONE

Apprendere a programmare alla scuola dell'infanzia? Perché? Che cosa ci può essere di interessante in questo per un bambino? Che cosa si può imparare?

Questo articolo è rivolto ai ricercatori, ai progettisti, agli educatori e ai genitori; tutti questi hanno buone ragioni per interrogarsi. Il mio scopo è quello di riesaminare il significato di programmare e di suggerire le condizioni atte a rendere le attività ludiche di "programmazione" coinvolgenti per i bambini e ad aiutarli a controllare il loro mondo e se stessi.

Secondo il dizionario Webster, un programma è "una sequenza logica di istruzioni per un computer digitale". Programmare, quindi, è l'azione di scrivere tale sequenza logica perché venga eseguita da un computer. Questa definizione rende bene il significato di programmazione per i programmatori professionali degli inizi dell'informatica, ma non rende ragione dell'intera storia. Gli sviluppi recenti dell'informatica come la programmazione orientata agli oggetti, il calcolo parallelo distribuito, la Vita Artificiale, così come l'uso crescente della "programmazione" da parte di ricercatori di formazione diversa da quella informatica, rendono questa definizione obsoleta. Oggi una gran parte degli adulti programma, in un modo o nell'altro, e questa attività non è più solo patrimonio degli esperti. È tempo, quindi, di riproporre la domanda: che cos'è la programmazione?

La risposta non è semplice. La programmazione assume significati diversi a seconda delle persone e non tutti sono d'accordo cir-

ca le sue potenzialità nel promuovere l'apprendimento e lo sviluppo umano. Per alcuni la programmazione è l'attività di *scrivere codice* mentre per altri è una *modalità di pensiero* [Papert, 1980]. Alcuni ne percepiscono il potenziale nell'aiutare i bambini ad affinare il loro pensiero o a diventare "scienziati" [Resnick et al, 2000]; altri ancora sottolineano la sua capacità di favorire la creatività umana [Barchi et al, 2001] e migliorare l'auto-espressione [Maeda, 2000].

Inoltre, la programmazione è una specie di Pigmalione: diventa quello che vuoi che sia. Per uno scienziato, per esempio, si trasforma in uno strumento con cui controllare il mondo (attraverso la simulazione). Allo scrittore serve per creare nuove forme di narrativa o per costruire un mondo virtuale. I progettisti la usano come strumento dinamico per costruire modelli e per gli psicologi dello sviluppo, categoria a cui appartengo, il valore nascosto della programmazione risiede primariamente, e non sorprendentemente, nella sua capacità di promuovere l'esplorazione, l'espressione e la riflessione dell'io-in-relazione "in erba" dei bambini.

Nel seguito, passo in rassegna alcune tendenze attuali della programmazione in un tentativo di far emergere il loro potenziale "nascosto" di esplorazione di queste istanze relazionali. Partendo dalla nozione di computer come "macchina psicologica" [Turkle, 1984], mi focalizzo sui modi in cui la rappresentazione giocosa di attività di programmazione, in senso lato, possa aiutare i bambini a esplorare questioni relative all'azione e al controllo in modi nuovi e proficui.

Nella prima parte elenco alcuni degli ingredienti che, dal mio punto di vista, sono alla base delle diverse tendenze nella storia della programmazione. Indugio sulle metafore che le guidano, sulle modalità di ragionamento coinvolte e sulla loro rilevanza psicologica rispetto ai bambini. Prendo in considerazione tre tendenze della programmazione: *dare istruzioni, costruzione di comportamenti autonomi e adattamento di strutture esistenti*. Per illustrare ogni tendenza, uso scenari immaginari o reali in cui i bambini svolgono i loro giochi di programmazione.

In una seconda parte discuto del perché molti bambini in età prescolare possono divertirsi e trarre beneficio dall'esplorazione di versioni semplificate delle tendenze sopra citate. Mi concentro su tre caratteristiche che, secondo me, possono aiutare i bambini, dai più piccoli fino ai più grandi, a rappresentare aspetti di azione e controllo in modo giocoso: padronanza (controllare/lasciare liberi); dar vita (creare/interagire); adattare (prendere a prestito, modulare). Nelle ultime sezioni mi domando a chi piace programmare e soprattutto perché possa piacere ad un bambino.

## CHE COS'È LA PROGRAMMAZIONE?

Il succo della programmazione è dare istruzioni, o comandi, ad una macchina perché li esegua. Ovviamente la macchina può anche non essere un computer. Potrebbe essere un dispositivo meccanico o una serie di mattoncini "intelligenti". I comandi non devono necessariamente essere scritti come una sequenza di passi logici, come agli inizi dell'informatica. Le istruzioni possono essere incorporate in componenti digitali da assemblare manualmente [Chiocciariello et al, 2002].

### La programmazione come dare istruzioni: digli cosa deve fare!

Le istruzioni possono assumere forme diverse. Si possono comunicare verbalmente o per iscritto, come in un libro di ricette o come quando si disegna su un tovagliolo una cartina per qualcuno. Normalmente ciò non è chiamato programmazione. In un programma le istruzioni specificate hanno bisogno di un medium reattivo capace di eseguirle. In altre parole, le istruzioni sono contenute dentro una macchina, una componente software nel computer o in pezzi tangibili, come una serie di operazioni da eseguire. Per illustrare questo concetto im-

magino scenari tipo gioco in cui i bambini possono dire ai loro giocattoli intelligenti che cosa fare e mi chiedo: dove comincia la programmazione?

#### Scenario 1: Comandate a bacchetta il vostro cane robot

*Immaginate un gruppo di bambini di tre anni che battendo le mani inducono il loro cane robot a passeggiare dimenandosi. Se battono le mani una volta il cane muove la coda, se le battono due volte muove la testa freneticamente (come se ridesse), se le battono tre volte il cane fa un salto mortale.*

Fin qui non è previsto nessun tipo di programmazione a meno che ... i bambini possano configurare il giocattolo affinché esegua più di un ordine alla volta.

#### Scenario 2: Racconta le favole al Racconta Storie "Tell-Tale"

*Un gruppo di bambini di età compresa fra i quattro e gli otto anni sono riuniti nel laboratorio di Justine Cassell al Media Lab del MIT. Ogni bambino è occupato a raccontare il suo frammento di storia in un piccolo registratore portatile a forma di palla. Cinque bambini, cinque registratori a palla di colore diverso, cinque pezzi della storia. Una volta registrate le storie, i bambini si riuniscono e agganciano le palle in modo da formare un "bruco" chiamato "Tell-Tale".*

"Tell-Tale" [Ananny, 2001; Cassell e Ryokai, 2001] si limita semplicemente a ripetere la sequenza dei pezzi di storia registrati, dalla testa alla coda. Può darsi che "Tell-Tale" sia stupido, ma permette ai bambini di occuparsi della parte intelligente del gioco. Essi possono creare i loro frammenti di storie personali e ricombinarli come desiderano per comporre trame più creative. I bambini imparano velocemente a modificare i pezzi di storia, i connettori e l'ordine dei pezzi per migliorare la favola. Devono soltanto ogni volta cambiare l'ordine di disposizione delle palle e/o registrare un nuovo frammento.

Questi scenari dimostrano che dire ad un artefatto che cosa fare non è sufficiente per parlare di programmazione. Il da farsi deve coinvolgere più di una singola azione o comando. Infatti, non parliamo di programmazione quando inneschiamo una risposta tramite un segnale di input, come quando suoniamo il campanello o accendiamo un elettrodomestico.

#### Conclusione provvisoria

Da un punto di vista di relazione con l'oggetto, la programmazione per istruzioni può essere pensata come un dialogo fra una persona ed un artefatto. Per esempio, la

persona (il bambino) sta dicendo - o insegnando - ad un oggetto (una lavatrice) a fare qualcosa (il bucato) per conto suo. In altre parole, una persona delega un lavoro ad un oggetto e, con le opportune istruzioni, quell'oggetto farà in modo autonomo il lavoro che la persona gli ha chiesto di fare.

La nostra ricerca sui bambini e le macchine indica che anche per i bambini programmare significa farsi aiutare da una macchina, da un computer o da un giocattolo a fare cose che richiedono intelligenza. A volte anche i bambini, come gli informatici, non sono certi se l'intelligenza risiede nella macchina stessa o nella persona che l'ha progettata [Ackermann, 2000; Brandes, 1996]. La maggior parte dei bambini fra i sei e gli undici anni sarebbe d'accordo sulla seguente considerazione: *Non sto programmando quando "dico" al mio macinacaffè di macinare il caffè o quando metto in moto la mia auto. Invece programmo quando "dico" alla mia lavatrice quali passaggi deve compiere perché il mio bucato venga lavato (...) anche se posiziono semplicemente la manopola per far partire il programma.* Chiaramente i bambini non intendono dire che parlano veramente al macinacaffè o alla lavatrice (anche se non ci vorrà molto perché ciò sia possibile). Quello che fanno, invece, è far partire il suo programma girando una manopola o spingendo pulsanti (dandole istruzioni). Questo è quello che essi associano con "programmare la macchina".

### La programmazione come costruzione di comportamenti: collegali per renderli autonomi!

Con lo sviluppo della programmazione orientata agli oggetti e di quella parallela distribuita, la percezione di cosa voglia dire programmare assume sfumature diverse. Dal predisporre una macchina perché esegua una serie di comandi l'accento si è spostato all'attribuzione di obiettivi a un gruppo di semplici oggetti computazionali e a farli comunicare tra loro per poter ottenere prestazioni migliori<sup>1</sup>. Questo nuovo paradigma, spesso denominato "programmazione decentrata", porta con sé la sua parte di metafore.

Dal *fare cose per te* la macchina o il giocattolo intelligente ora è predisposto per *fare le sue cose*. Dalla condizione di schiavo, o di lavoratore sotto-qualificato alla catena di montaggio, diventa un apparecchio che si autoregola, una creatura cibernetica. L'artefatto conquista autonomia. Diversamente dal suo servile predecessore, ora si presenta

munito di sensori, motori e quant'altro "lo" aiuti a vedere il mondo a suo modo, ad avere i suoi valori di riferimento o scopi interni, e ad ottimizzare di conseguenza le "sue" mosse.

### Scenario: Costruire Creature

*Non ci sono computer in vista. I bambini di una scuola elementare del centro di Boston stanno costruendo sculture animate, veicoli e creature con mattoncini LEGO integrati da motori e sensori, più altri oggetti che esternamente assomigliano ai mattoncini LEGO ma in realtà sono elementi computazionali (flip-flop, porte logiche e così via). Un veicolo con due sensori di luce, uno a destra e l'altro a sinistra, si dirige verso una fonte luminosa. I sensori di luce sono collegati a due motori in modo da obbedire alle seguenti due regole: se il sensore di destra vede più luce di quello di sinistra, allora si accende il motore di sinistra, e viceversa. Il risultato è un movimento a zig-zag verso la luce [Martin, 1988].*

I comportamenti interessanti emergono dalla connessione di pezzi. Ogni pezzo, da solo, potrebbe fare poco o nulla. Se invece lo si collega ai suoi vicini in un certo modo la struttura inizia a produrre comportamenti inaspettati. Il programma è incorporato in componenti tangibili che i bambini possono montare e smontare manualmente [Chiocciariello et al, 2002]).

### Conclusioni provvisorie

La nostra ricerca sui bambini e i robot suggerisce che l'interazione con artefatti che esibiscono comportamenti auto-regolanti è diversa dal dare istruzioni ad un giocattolo che esegue semplicemente ordini. In ciascun caso (per esempio, istruire obbedienti tartarughe Logo, danzare assieme a tartarughe cibernetiche imprevedibili, o costruirle partendo dai pezzi base), la natura e il grado di autonomia dell'artefatto sono diversi così come lo sono le reazioni dei singoli bambini [Ackermann, 1991; Granott, 1991; Papert, 1993].

Per molti bambini l'interesse non risiede nello smontare una creatura per capire il suo meccanismo o vedere che cosa c'è dentro la scatola nera. L'interesse risiede, invece, nell'ottimizzare il muoversi assieme ad una creatura pronta ad entrare in azione e, così facendo, sperimentare ed esplorare la dinamica degli scambi, gli schemi del dare e prendere, il grado di reciproca influenza o controllo, tutte situazioni tipiche delle situazioni umane. Il loro scopo, in altre parole, è quello di conversare più che costruire, armonizzare più che rompere, immedesimarsi più che analizzare.

<sup>1</sup> L'idea è di definire i comportamenti di un oggetto in termini di attributi e metodi (stati, preferenze, azioni) come nella programmazione orientata agli oggetti; contemporaneamente, avere diversi oggetti che interagiscono fra di loro per formare grandi reti, o agenzie, di agenti interconnessi, come nell'informatica distribuita.

<sup>2</sup> Osservazioni raccolte dall'autore durante un workshop a Porto Alegre, Brasile, estate 2000.

**La programmazione come adattamento di strutture esistenti: non partire da zero, prendi a prestito e “impossessati”!** Più che in passato, gli strumenti ed i giocattoli di oggi incoraggiano gli utenti a programmare in senso lato, decostruendo più che costruendo, adattando programmi esistenti, senza dover mai guardare una riga di codice. I creatori possono importare interi pezzi di testo, immagini e suono (incluso il codice sottostante), che possono poi modulare e ricombinare a piacimento. In altre parole, nessun bisogno di partire da zero: prendi a prestito ciò che già esiste e “manipolalo” finché non ti va bene.

Questo passaggio dalla costruzione allo smontaggio o, in questo caso, dalla costruzione di comportamenti alla loro modulazione ha importanti implicazioni, sia per i bambini che per gli adulti.

#### **Scenario: Assemblaggi**

*Un'aula informatica collegata a Internet e un gruppo di ragazzini di otto anni seduti ciascuno di fronte al proprio computer. Ogni studente è occupato a scrivere una ricerca sull'Impero Romano. Come pensi che proceda la maggior parte dei ragazzi? Ecco ciò che fanno: navigano in rete finché non trovano una pagina che veramente gradiscono. Importano la pagina, o parti di essa, e la usano come canovaccio che possono poi manipolare. Lo fanno finché non assomiglia più all'originale trovato o all'idea alla quale si sono ispirati, ma è diventata la loro<sup>2</sup>.*

Questo approccio da “arte povera” alla scrittura genera grandi controversie fra gli educatori, i quali si chiedono se i bambini, prendendo a prestito in modo così spudorato, stanno ancora scrivendo, per non parlare dello statuto di autori dei loro scritti. Io sostengo che, purché i ragazzi manipolino i pezzi presi a prestito sufficientemente a lungo, essi realmente stanno scrivendo! Non prendiamo tutti quanti a prestito, anche quando ci sembra di partire da zero? Come potremmo non tener conto di ciò che altri hanno detto e pensato prima di noi quando costruiamo qualcosa? Non è esagerato dire che scrivere su una pagina bianca è un concetto che non esiste. Sempre accogliamo ciò che gli altri hanno detto e sempre parliamo a qualcuno. Entrambe le cose sono necessarie per trovare la propria voce. Entrambe le cose hanno aiutato molte persone, altrimenti riluttanti, a cimentarsi nello scrivere [Ackermann e Archinto, 2001].

#### **Per concludere**

Da una prospettiva psicologica, la differenza fra costruire e smontare i comportamen-



ti di un artefatto (approccio dell'ingegnere) e modularne il comportamento intervenendo nel (come parte del) suo ambiente (approccio dello psicologo) è molto rilevante. Così come lo è la differenza fra muoversi assieme o conversare con un partner artificiale e dare ordini ad un giocattolo tecnologico [Ackermann e Strohecker, 1999]. Nel seguito vedremo che alcuni bambini possono essere più inclini a preferire un approccio rispetto all'altro.



## PERCHE IMPARARE A PROGRAMMARE?

Se, come abbiamo suggerito, programmare (in senso lato) riguarda il dare istruzioni, costruire o assemblare pezzi per creare comportamenti interessanti, e modulare comportamenti esistenti, resta la domanda: che cosa c'è di interessante per i bambini più piccoli? Perché i bambini in età prescolare dovrebbero imparare a programmare? Riesco ad individuare almeno tre ragioni.

### Padroneggiare le cose: prendere il controllo/lasciarlo andare/prendere il controllo

Quando danno istruzioni i bambini si impadroniscono del loro mondo. Creano o controllano cose capaci di eseguire i loro ordini. Le mettono in movimento o le animano (le portano in vita) e danno loro ordini. Come potrebbe tutto ciò non entusiasmare un bambino di tre anni che muore dalla voglia di onnipotenza? D'altro canto, dando ordini ad una entità sufficientemente affidabile e intelligente da eseguirli i bambini imparano anche a lasciar andare o a delegare. La delega implica la distribuzione del controllo in quanto non appena l'artefatto esegue gli ordini del bambino agisce per suo conto, facendosi carico di una parte del lavoro.

Il bambino piccolo può esplorare problematiche legate al controllo e alla negoziazione e imparare giocando a conoscere il significato del bilanciamento fra prendere il controllo e lasciarlo andare, aspetto cruciale di qualsiasi tipo di transazione, sia con le persone che con le cose.

### Dar vita alle cose: creare/interagire/creare

Quando costruiscono e giocano con cose che si comportano *come se avessero una volontà autonoma*, i bambini più piccoli imparano a separare lo scopo dalla causa, o l'azione dalla causalità. Essi imparano i vari modi in cui oggetti, sia animati che inerti, incidono sul - e rispondono al - comportamento di ognuno di essi. Dotare gli oggetti di uno scopo e guardarli mentre fanno le loro cose è piacevole, in quanto, una volta costruito, l'oggetto non solo si anima di vita propria ma agisce in modi che non sono tipici di una cosa inerte, come per esempio seguire una luce, dare la caccia ad altre creature o evitare ostacoli. Le creature sembrano danzare fra di loro. Nonostante siano cose riescono a comportarsi come persone [Turkle, 1995].

Il bambino giocando può esplorare la diffe-

renza fra un comportamento auto-guidato e un comportamento indotto da altri, fra luoghi di controllo interni ed esterni. Egli interagisce con nuove forme di intelligenza, diverse dalle proprie, conquistando così nuove intuizioni rispetto a ciò che significa essere vivi e intelligenti, essere una persona o una cosa [Barchi et al, 2001].

### Prendilo com'è/Modulalo

Attraverso la modulazione di comportamenti esistenti e l'adozione di un approccio alla creatività tipo "arte povera", i bambini più piccoli diventano *bricoleur* invece di pianificatori, riparatori invece di creatori. In altre parole, essi "giocano allo psicologo" invece di "giocare all'ingegnere o al neurochirurgo". Ciò non è affatto una brutta cosa. La ricerca sugli stili di apprendimento individuali nei bambini dimostra che l'essere in sintonia con le cose, o l'essere un ascoltatore intelligente, è un punto di partenza tanto importante quanto lo è l'essere un iniziatore o un solista.

In modo divertente il bambino può esplorare la complessità del passaggio dalla lettura alla scrittura e apprezzare il bilanciamento fra riciclare ciò che è disponibile e partire da zero, fra il presentarsi come cantante solista e il mescolarsi nel coro.

Per concludere, i bambini più piccoli sono generalmente affascinati da oggetti che hanno l'aspetto di cose e tuttavia si comportano come persone, o animali da compagnia. È proprio la natura ibrida di questi artefatti (vivi ma non del tutto) che consente loro di esplorare idee altrimenti pericolose, e cioè di correre rischi su un terreno sicuro.

### A CHI PIACE PROGRAMMARE?

Non a tutti i bambini piace programmare un computer. Non tutti sono a loro agio nel dare istruzioni, anche a creature artificiali o, al contrario, nel creare cose che sfuggono al loro controllo. Non tutti i bambini amano assemblare le loro creature cibernetiche, per non parlare del loro smontaggio. Alcuni preferiscono controllare mentre altri preferiscono entrare nel flusso delle cose o muoversi assieme ai loro giocattoli. Alcuni sono più strumentali mentre altri sono più relazionali, assomigliando nel loro stile a quello che Turkle (1984) chiama "padronanza morbida".

Nonostante queste differenze, la maggior parte dei bambini più piccoli si diverte a creare cose e a dar loro vita, o ad "animarle" in un modo o nell'altro. Ciò che varia è

la quantità di costruzione o di “danza” con l’oggetto, le metafore da cui traggono ispirazione e gli scenari di gioco che più li entusiasmano. Abbiamo notato che, per i bambini molto piccoli, la strada potrebbe essere quella della programmazione come modulazione di comportamenti esistenti, anche se ci si chiede se in questo caso si possa ancora parlare di programmazione.

#### **Scenario 1:**

##### **Osservazioni dalla Hennigan School**

*Guardando i bambini giocare con LEGO/Logo, abbiamo osservato ripetutamente che alcuni di essi si cimentano volentieri con la costruzione di giocattoli o veicoli meccanici, mentre altri sembrano più portati alla creazione di “creature strane” o luoghi idonei a far vivere e muovere piccoli esseri. La metafora industriale, con la sua panoplia di motori e macchine, non li interessa. Preferiscono rappresentare il gioco di creature o creare sculture cinetiche straordinarie.*

È da notare che le abilità messe in atto in questi progetti sono simili e, a prescindere da ciò che li mette in moto, tutti i bambini alla fine riescono ad animare le loro costruzioni, a metterle in movimento (con i motori) e a dar loro un’impressione di scopo (con i sensori). Tuttavia molte attività proposte nelle scuole e altrove continuano a riferirsi al limitato mondo degli strumenti meccanici nel tentativo di motivare tutti i bambini coinvolti. Le osservazioni fatte sull’uso che i bambini fanno dei motori e dei sensori fornisce un esempio particolarmente calzante di quanti e diversi concetti di estetica si sviluppano da modi diversi di rapportarsi con il mondo.

#### **Scenario 2: Hennigan School** *(seguito dell’osservazione)*

*Mentre la maggior parte dei bambini si entusiasma alla costruzione e alla guida di macchine, altri (soprattutto le bambine) spesso preferiscono osservare l’evoluzione delle loro creature. A loro piace costruire, attivare e coinvolgere le loro creature come compagne di giochi. La metafora organica (creare qualcosa che poi si muova separatamente) sembra catturare la loro immaginazione più di quanto non faccia la metafora industriale (creare una macchina). Inoltre, dal punto di vista delle differenze di genere, i bambini spesso amano smontare un meccanismo per vedere come funziona, mentre le bambine talvolta esitano a fare a pezzi le cose e temono di non essere più in grado di ricomporle. Ma possono anche preferire conservarle intere per un’altra, e più rivelatrice, ragione: per poter fare giochi di ruolo con le loro creazio-*



*ni, fantasticare con loro, trattarle come personaggi della fantasia. Analizzarle e smontarle non è cosa che a loro piaccia.*

Dato che i bambini che cerchiamo di coinvolgere appartengono a sessi diversi, e probabilmente anche a classi sociali e gruppi etnici diversi, è sensato fornire un vasto assortimento di materiali che rispondano a estetiche e gusti diversi. La diversità qui implica una libertà reale di scegliere fra alternative e modi di fare diversi. Diversi strumenti e media sono percepiti in modo diverso: l’argilla al tatto è diversa dal legno, i camion giocat-



tolo suscitano sensazioni diverse rispetto alle scatole musicali o ai pupazzi animati. E questi diversi strumenti e media consentono la creazione e l'espressione di diversi tipi di cose, le quali assumono significati diversi a seconda delle persone. Più vasta sarà la gamma degli strumenti, dei media e delle attività, maggiori saranno le possibilità di costruire un prodotto dal significato personale.

### IN QUALI CIRCOSTANZE LA PROGRAMMAZIONE PUO' ESSERE UN'ESPERIENZA PROFICUA PER UN BAMBINO DI QUATTRO ANNI?

Papert sostiene che non si debba insegnare ai bambini la programmazione fine a se stessa, ma piuttosto ad usare le conoscenze legate alla programmazione per creare contesti dove si possano presentare altre occasioni di apprendimento piacevole. Inoltre, i bambini dovrebbero cimentarsi nella programmazione solo se riescono a trarne qualcosa sul momento e non dopo, *quando saranno grandi!* La gratificazione deve essere immediata, il che non significa che i ragazzi non dovranno fare molto lavoro, o molta fatica, per svolgere la loro attività. In genere, il "gioco difficile" è più stimolante per i bambini che possono passare ore su una cosa *quando questa li interessa veramente.*

Le tecnologie digitali, in questo caso i kit di gioco programmabili, sono media interattivi attraverso i quali i bambini possono esprimere le loro idee e sentimenti in modi nuovi. Quindi il punto non è quale sia l'effetto della programmazione o dell'uso dei computer sull'apprendimento, per esempio, della scrittura o della matematica. Dovremmo piuttosto chiederci: i computer e le altre tecnologie digitali possono fornire nuove strade per l'apprendimento e il gioco, per l'esplorazione, espressione e condivisione di idee altrimenti non affrontabili? Nei loro giochi, ai bambini piace rappresentare un'ampia gamma di scenari, dal controllo unilaterale al dialogo, dal costruire allo smontare. Ciononostante, a bambini diversi in contesti diversi piace fare queste cose in modi diversi. E con il tempo le preferenze possono trasformarsi in stili personali.

Come abbiamo visto, gli ambienti di gioco stessi possono presentare limitazioni intrinseche o distorsioni se la loro forma estetica e le possibilità costruttive coincidono con gli stereotipi prevalenti, o favoriscono certi stili di apprendimento a discapito di altri. Per esempio, i mattoncini LEGO favorisco-

no le strutture ortogonali e facilitano le costruzioni verso l'alto, le strutture verticali. Bisogna lavorare sodo per fare oggetti con lati ricurvi. Oppure, i kit del tipo fare-disfare-rifare in generale favoriscono il *costruire* e *disfare* cose piuttosto che entrare in relazione con questi materiali. Queste sono le possibilità ed i valori estetici previsti dai set di costruzione classici.

Un altro tipo di distorsione riguarda l'imposizione da parte dei progettisti, degli insegnanti o dei genitori del loro punto di vista *su che cosa dovrebbe* essere costruito e *come* i bambini dovrebbero interagire con le loro creazioni. Mi riferisco qui a tutte le nostre credenze inesprese sul modo giusto di fare le cose che possono catturare l'immaginazione di alcuni e bloccare invece altri. Le nostre osservazioni sui bambini che programmano ci dicono che la maggior parte di essi gradisce l'idea di animare cose ed è felice di usare i computer per programmare le sue creazioni. Ciononostante, non tutti i bambini si divertono allo stesso modo a far correre le automobili, o a coltivare il giardino, a dare ordini ai loro robot o a muoversi assieme alle loro creature. Diversi scenari di gioco divertono menti diverse.

La manipolazione di oggetti è sicuramente un'attività importante per i bambini, ma se l'obiettivo dell'educatore o del ricercatore è di offrire opportunità per progettare e creare comportamenti allora la richiesta di lavoro sulle parti meccaniche (ad esempio, la costruzione del corpo di una creatura) dovrebbe essere minimizzata a favore del lavoro più "simbolico" e "cibernetico" di descrivere, pilotare, controllare, comandare i comportamenti di una costruzione. Se si segue questa pista, bisogna ampliare le parti manipolative di un kit includendo i pezzi di un ambiente di programmazione tangibile dove programmare è connettere i tasselli fisici del linguaggio di controllo che, in sintonia con il termine "mattoncino programmabile", chiamo "mattoncino comportamentale". Un mattoncino comportamentale ha una doppia funzione: comandare/ controllare un oggetto dandogli delle istruzioni da eseguire; fornire un linguaggio descrittivo per riflettere su e/o modellare l'oggetto (la creatura) con cui si è in relazione. In termini psicologici, questo significa aiutare i bambini a dare vita alle parole facendole diventare chiavi che aprono le porte dei mondi che esse evocano. Significa ridare poteri evocativi e creativi alle parole.

Io concluderei così: offriamo materiali ric-

chi e diversificati e immaginiamo una vasta gamma di scenari di gioco capaci di catturare la fantasia dei bambini più diversi e loro faranno tutto il resto.

## RINGRAZIAMENTI

Sono grata ad Augusto Chiocciariello, Stefania Manca e Luigi Sarti per l'invito a scrivere un articolo insieme; a Seymour Papert, Fred Martin, David Cavallo e tutti i colleghi del "Future of Learning Group" del MIT Media Lab per avermi dato l'occasione di

approfondire il significato dell'attività di programmazione; a Mike Ananny per "Tell-Tale"; alla LEGO A/S e al LEGO Learning Institute, in particolare a Rolf Andreas Wiggand, Daniele Bresciani, Martin Rausch e Tom Christensen, che mi hanno aiutato, ciascuno con le sue specificità, a ripensare i benefici della programmazione per i bambini piccoli in contesti di gioco (progetto "Early Computation").

(traduzione di Giovanna Caviglione)

## riferimenti bibliografici

- Ackermann E. (1991), The "Agency" Model of Transactions: Toward an Understanding of Children's Theory of Control, in Harel I. & Papert S. (eds), *Constructionism*, Ablex Publisher, Norwood, NJ.
- Ackermann E. (2000), Relating to things that think: Animated toys, artificial creatures, avatars, *I3 Magazine: The European Network for Intelligent Information Interfaces*, n. 8, July, pp. 2-5.
- Ackermann E., Archinto F. (2001), Giochi linguistici, scrittura digitale, alfabetizzazioni emergenti, *TD - Tecnologie Didattiche*, n. 24, pp. 41-54.
- Ackermann E., Strohecker C. (1999), *Build, Launch, Convene: Sketches for Constructive-Dialogic Learning Environments*, MERL Technical Report, TR99-30.
- Ananny M. (2001), *Telling Tales: Supporting written literacy with computational toys*, Unpublished Master Thesis, The MIT Media Laboratory, Cambridge, MA.
- Barchi P., Cagliari P., Giacomini E. (2001), Encounters between children and robotics, in Askildsen T., Barchi P., Cagliari P., Chiocciariello A., Giacomini E., Gustafsson B., Lindh J., Manca S., Rausch M., Sarti L., *Construction kits made of Atoms and Bits. Research findings & perspectives*, CAB Del. 25, <http://cab.itd.ge.cnr.it/public/deliverables/booklet/booklet-CRE.pdf>
- Brandes A. (1996), Elementary School Children's Images of Science, in Kafai Y. B., Resnick M. (eds), *Constructionism in Practice: Designing, Learning and Thinking in a Digital World*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Cassell J., Ryokai K. (2001), Making Space for Voice: Technologies to Support Children's Fantasy and Storytelling, *Personal Technologies*, 5(3), pp. 203-224.
- Chiocciariello A., Manca S., Sarti L. (2002), La fabbrica dei robot, *TD Tecnologie Didattiche*, n. 27, pp. 56-67.
- Granott N. (1991), Puzzled Minds and Weird Creatures: Phases in the Spontaneous Process of Knowledge Construction, in Harel I. & Papert S. (eds), *Constructionism*, Ablex Publisher, Norwood, NJ, pp. 295-311.
- Maeda J. (2000), *Design by numbers*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Martin F. G. (1988), *Children, cybernetics, and programmable turtles*, Unpublished Master's thesis, Department of Mechanical Engineering, MIT, Cambridge, MA.
- Papert S. (1980), *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Basic Books, New York.
- Papert S. (1993), *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*, Basic Books, New York.
- Resnick M., Berg R., Eisenberg M. (2000), Beyond Black Boxes: Bringing Transparency and Aesthetics Back to Scientific Investigation, *Journal of the Learning Sciences*, vol. 9, n. 1, pp. 7-30 (tr. it. in questo numero).
- Turkle S. (1984), *The Second Self: Computers and the Human Spirit*, Simon and Schuster, New York.
- Turkle S. (1995), *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*, Simon and Schuster, New York.