

Questo numero di Tecnologie Didattiche è dedicato al costruttivismo e al rapporto tra questa scuola di pensiero e il computer. Questo tema era stato accennato nel terzo numero della rivista da Vittorio Midoro che nel suo "Museo delle Tecnologie Didattiche" aveva dedicato una stanza al costruttivismo. Qui vogliamo fornire materiale per una discussione sull'uso del computer come strumento flessibile: un kit di costruzione nelle mani di chi apprende.

Il ricercatore che più ha lavorato a definire questo modo di intendere il computer nell'educazione è senz'altro Seymour Papert. Nel suo ultimo libro, *Bambini e Computer* (Rizzoli), così descrive la sua interpretazione del costruttivismo: "Le metafore della trasmissione e della costruzione sono i temi pervasivi di un grande e più variegato movimento pedagogico entro cui colloco il costruzionismo e sottolineo questo fatto col gioco di parole contenuto nel suo nome. Per molti pedagoghi e tutti gli psicologi cognitivisti, la mia parola evocherà il termine *costruttivismo*, il cui uso pedagogico attuale si fa in genere risalire alla dottrina di Piaget secondo cui le conoscenze non possono essere semplicemente 'trasmesse' o 'convogliate già pronte' ad un'altra persona. Persino quando ci sembra di trasmettere informazioni con successo comunicandole a voce, se si potessero vedere in atto i processi mentali dell'interlocutore si constatarebbe che questi 'ricostruisce' una versione personale delle informazioni che stiamo cercando di 'convogliare'. Il *costruzionismo* ha anche la connotazione di 'set da costruzioni', dove il termine set è da prendersi in senso letterale, come il set del Lego, estendendo la definizione fino a comprendere i linguaggi di programmatore

ne considerati come 'set' da cui si possono creare i programmi, e cucine come 'set' in cui si preparano non solo torte ma anche le ricette e le forme della matematica pratica. Uno dei miei punti fermi centrali matetici¹ è che la costruzione che ha luogo 'nella testa' spesso si verifica in modo particolarmente felice quando è supportata dalla costruzione di qualcosa di molto più concreto: un castello di sabbia, una torta, una casa di Lego o una società, un programma di computer, una poesia, o una teoria dell'universo. Parte di ciò che intendo dire col termine 'concreto' è che il prodotto può essere mostrato, discusso, esaminato, sondato e ammirato. Perché è lì e esiste."

L'elaborazione teorica di Papert contiene anche una presa di distanza da alcuni aspetti della teoria di Piaget, in particolare quello che Papert chiama la rivalutazione del pensiero concreto, cioè una rivalutazione degli aspetti non astratti del pensiero che la cultura dominante tende a trascurare in favore di una presunta superiorità gerarchica del pensiero formale, astratto. C'è uno spostamento dell'attenzione dagli "stadi" generali dello sviluppo cognitivo allo studio dei contesti che rendono possibile questo sviluppo e agli stili di apprendimento. L'attenzione alla ricchezza e diversità dei percorsi individuali dell'apprendimento mette in questione la visione di uno sviluppo cognitivo come una progressione verso forme di pensiero ipotetico-deduttivo. Non sempre il pensiero formale è lo strumento più appropriato né quello più potente per tutti.

Il contributo teorico di Papert va di pari passo con le sue invenzioni pratiche come il linguaggio Logo e l'estensione del set di costruzioni Lego ad un vero e proprio set di robotica così che siano di-

sponibili ai bambini non solo strumenti per concretizzare il pensiero astratto ma anche per realizzare ed esplorare creature artificiali.

“I bambini adorano costruire oggetti, così mi dissi, scegliamo un set di costruzioni e aggiungiamogli tutto quello che serve per creare dei modelli cibernetici. I bambini dovranno essere in grado di costruire una tartaruga dotata di motori e sensori e avere il modo di scrivere programmi Logo per guidarla; ma se desiderano fabbricare un drago o un camion o un letto ribaltabile, devono avere anche quella possibilità. L'unico limite deve essere quello della loro immaginazione e delle loro capacità tecniche. Nel caso dei primi esperimenti condotti sulla scorta di questo indirizzo, i motori e i sensori dovettero essere collegati a un computer tramite un'interfaccia. In tempi più recenti siamo riusciti a costruire computer abbastanza piccoli da poter essere inseriti nei modelli stessi. La differenza è sostanziale; ora l'intelligenza si trova in realtà all'interno del modello non in un computer fuori scala. Inoltre i modelli possono essere autonomi. Possono muoversi a piacimento senza un cordone ombelicale. Tutto insomma appare più reale.”

I mattoncini Lego programmabili che contengono un computer a batteria, descritti da Papert nel suo libro, non sono ancora disponibili commercialmente. Il problema non è che siano difficili da costruire (il gruppo di Papert ha reso pubbliche le specifiche di una sua versione che uno studente di elettronica può facilmente duplicare con componenti disponibili sul mercato). Ma è quello di una netta divisione culturale tra produttori e consumatori imposta dal mercato. Possiamo e siamo invogliati a comprare cartoni animati, macchine telecomandate, videogiochi

e ipertesti, ma non avviene lo stesso per gli strumenti con cui costruirli. Si pensa che costruire un videogioco o un ipertesto sia cosa difficile da lasciare ad esperti e conseguentemente gli strumenti con cui svilupparli sono progettati per esperti. Il contributo di Papert è stato quello di progettare e costruire strumenti che rendessero possibile a tutti programmare, costruire videogiochi e robot, questo in collaborazione con industrie come la Lego, l'IBM e la Apple. Al centro del dibattito in questo numero è la connessione di un certo modo di intendere l'apprendimento con gli strumenti che si scelgono e si costruiscono.

A volte questi sono strumenti complessi e generali come il linguaggio Logo o Boxer, altre volte più semplici come un micromondo o un videogioco, o ancora la costruzione collaborativa di un libro usando un programma di videoscrittura e Internet. Quest'ultimo esempio serve a ricordarci che uno strumento, per quanto elegante e sofisticato, non è sufficiente se questo strumento non vive in un contesto in cui è usato attivamente. Così, sia un linguaggio di programmazione sia un word processor servono a poco da soli. Non si impara a scrivere solo con il computer, ma la vecchia idea del giornalino riceve nuova linfa dalla sinergia possibile tra word processor, reti telematiche e la voglia di comunicare e di conoscere che i bambini hanno in abbondanza quando non la si rinchiude tra le quattro mura della classe.

I contributi raccolti in questo numero rappresentano un ventaglio di posizioni che riguardano da un lato che cosa gli autori intendano per costruttivismo, dall'altro la loro interpretazione circa l'uso del computer come strumento per apprendere.

Silvia Caravita si occupa degli

aspetti collaborativi dell'apprendimento e del tipo di comunicazione e di comunità rese possibili dall'uso delle reti telematiche.

Il cuore del problema evidenziato dalla Caravita sta nell'apertura della classe all'esterno. Si pongono problemi non facili sul ruolo delle attività svolte che sono rivolte, in genere, al microcosmo della classe da cui si esce solo per visitare e non per esplorare o confrontarsi. Il suo articolo documenta il lavoro svolto da una rete di tre scuole elementari romane e il tipo di comunicazione che si è sviluppato.

Sicuramente i videogiochi sono uno dei passatempi preferiti dei ragazzi, ma come mai non si vedono altrettante energie dedicate allo studio? Se non ci si accontenta di banalità come "i videogiochi sono facili ed accattivanti, lo studio costa fatica ed è difficile" allora bisogna cominciare a conoscerli e, perché no, a provare a usarli.

Roberto Didoni si pone il problema del tipo di capacità cognitive coinvolte nel gioco e delle conoscenze elicitate. Da buon insegnante prima di parlare dell'argomento si è documentato e dimostra una competenza e dimestichezza con i videogiochi che, credo, molti dei suoi alunni gli invidieranno. Da buon conoscitore del settore presenta un'interessante proposta di catalogazione dei videogiochi ricca di esemplificazioni, ma conclude che purtroppo "È difficile introdurre nella scuola strumenti progettati per lo svago, il divertimento, così come è difficile collocare in una stanza lunga ma stretta un grande tavolo quadrato".

Da un punto di vista curricolare i successivi tre interventi sono dedicati allo studio di un argomento affascinante: il moto. Chi non s'è mai, almeno una volta, incuriosito di un moto; per esempio del volo

di un aquilone, di una corsa di biciclette o delle fasi della luna. Che poi lo studio del moto e, più in generale, la fisica o la matematica siano considerati argomenti astrusi e per addetti ai lavori dovrebbe essere un campanello d'allarme dello stato di salute del sistema educativo.

Andrea diSessa parte da considerazioni sui rapporti tra educazione e tecnologia del testo per proporre la visione dell'estensione possibile del testo con le capacità interattive, grafiche, dinamiche del computer in quello che lui chiama un "computational medium". diSessa, uno dei primi collaboratori di Papert noto come coautore con Abelson del testo *La geometria della tartaruga* (editore Franco Muzzio & C.), ha sviluppato Boxer che è un ambiente interattivo e programmabile completo delle capacità di un word processor, di un ipertesto e di grafica dinamica. L'uso di Boxer serve ad illustrare le proprietà e potenzialità educative caratteristiche di un "computational medium". Il terreno di verifica delle ipotesi dell'autore è un corso sul moto per studenti di prima media e di liceo.

Paolo Guidoni cerca di definire in che senso il computer può essere uno strumento cognitivo ed esemplifica il suo discorso con esempi nella didattica del moto e l'uso del computer come strumento per trasduzione in tempo reale dei fenomeni osservati in una molteplicità di forme grafiche di visualizzazione dei dati sperimentali misurati. Anche se le esperienze descritte riguardano solo la Fisica, il discorso di Guidoni va al cuore del problema dell'insegnamento scientifico e del ruolo del metodo sperimentale. Come egli afferma il problema "non è infatti quello di 'scoprire' alcunché a scuola: ma è quello di ren-

dersi conto - cioè di capire - cosa c'è dietro le formule e le prescrizioni operative della scienza".

Elena Sassi discute il ruolo del laboratorio on-line e la significatività degli esperimenti in tempo reale. L'insieme di sensori, trasduttori e software utilizzato è semplice da usare e a basso costo, alcune esperienze di cinematica e dinamica sono descritte in dettaglio ben rendendo, cosa non facile, il senso e l'atmosfera del lavoro in classe. Il cuore dell'articolo è incentrato su un "costruttivismo moderato" che punta, fra l'altro, sulla acquisizione guidata di un sistema di conoscenza in cui è importante la capacità di connettere punti di vista e descrizioni diverse.

Infine Bianca Maria Varisco si è accollata l'onere di offrire una panoramica di paradigmi psicologici e pratiche didattiche con il computer, cercando di situare il costruttivismo e chiarirne i vari filoni in relazione ai contributi diretti e indiretti di questi alle tecnologie didattiche.

Siamo ben lontani da una teoria dell'apprendimento soddisfacente e sotto il termine costruttivismo si raccolgono una serie di interpretazioni e pratiche variegata. Quello che accomuna gli autori è l'accento sullo studente come attivo costruttore di teorie e conoscenze, il ruolo centrale dell'insegnante come mediatore tra il sapere socialmente stabilito e accettato e il

percorso conoscitivo dello studente, e l'attenzione alle possibilità offerte dal computer nel sostenere il processo di apprendimento.

Augusto Chiocciariello

Ringraziamenti

La confezione di una rivista è un'operazione che coinvolge il lavoro di molte persone al di là di quello degli autori e del curatore. Qui voglio ringraziare le scuole dell'infanzia del comune Reggio Emilia per la foto di copertina che documenta il lavoro dei bambini con la lavagna luminosa, in un numero in cui si parla tanto di computer fa piacere il gentile richiamo a non sottovalutare altri usi creativi di tecnologia; Donatella Persico della redazione di TD per i preziosi consigli sia sul contenuto di questo numero che su dettagli tecnici sull'impaginazione; Giovanna Caviglione per la revisione della traduzione dell'articolo di Andrea diSessa; Leda Alice Lombardo per l'aiuto nella correzione delle bozze (eventuali refulsi sono comunque di mia responsabilità) e infine il responsabile dell'ufficio di copyright della Springer che ad un fax che richiedeva il permesso di pubblicare l'articolo di diSessa ha prontamente e semplicemente risposto con "permesso accordato".

1 Papert introduce il vocabolo *matetica* per indicare il campo di studi che ha per oggetto i metodi per costruire efficacemente il sapere. Questo campo di studi manca e quindi c'è anche la necessità di coniare un termine per indicarlo. Questa carenza linguistica riflette lo sbilanciamento culturale dell'educazione a favore

dell'insegnamento. In italiano abbiamo *didattica* per indicare il campo di studi che ha per oggetto i metodi per l'insegnamento, ma manca il corrispettivo per l'apprendimento. *Matetica* ha le stesse origini greche di *matematica* da $\mu\alpha\upsilon\theta\alpha\nu\omega$ "imparare" (radice indoeuropea *math).