

robotica@scuola.it

di Giovanni Marcianò

Un titolo che sembra un indirizzo e-mail, e che invece vuole indicare, coi grafi dell'era tecnologica:

Un INDIRIZZO, non di posta elettronica ma educativo e formativo. La robotica

@ ovvero "at", presso. @scuola, ovvero "presso la scuola" nel senso di Istituzione, ovviamente, e non di edificio.

it ovvero "in Italia"

Per cui in queste righe cercherò di prospettare quale "indirizzo" è possibile dare alla robotica nella scuola italiana. Un "indirizzo" dinamico, in logica prospettica verso il futuro, certamente, ma anche senza dimenticare il passato, senza ignorare quanto già nella scuola italiana s'è fatto.

Ma prima di entrare nello specifico "robotica" – se specificità è possibile definire l'insieme di "specificità" richiamate da questo affascinante mondo – voglio chiarire i due contesti di "collocazione": il paese, l'Italia, e la scuola, quella italiana che vanta una tradizione didattica a cui ancora attingono le più avanzate nazioni, e a cui non sempre, purtroppo, si richiama la progettualità della stessa scuola nazionale.

Spero di riuscire a esporre in modo chiaro il pensiero che da sempre mi viene sollecitato, ogniqualvolta mi trovo di fronte alle "tecnologie didattiche". Per poter sottoporre alla valutazione di tutti coloro che si stanno impegnando nell'uso didattico della robotica la proposta di cui al titolo: quale robotica@scuola.it ?

La tradizione didattica italiana di fronte alle ICT

Spesso vedo confondere l'uso del sostantivo "innovazione" col corrispondente aggettivo "innovativo". Dico "confondere" intendendo "scambiare". E quindi vedo impiegare come sinonimi l' "innovazione didattica" e la "didattica innovativa".

Orbene, quando parlo di "innovazione didattica" immagino nuovi strumenti al servizio di metodi didattici noti, consolidati, ampiamente fondati nel tessuto di una pedagogia o ancor più di una filosofia dell'educazione data, enunciata, conosciuta e che ha anche una certa tradizione.

Mentre se mi riferisco a "didattica innovativa" mi immagino nuovi metodi didattici, sviluppati come evoluzioni delle approcci pedagogici recenti, o anche nuovi.

Non possiamo negare come l'evoluzione veloce della nostra società stia mettendo in crisi alcuni capisaldi della scienza dell'educazione, dei sistemi scolastici, della professione docente. La "messa in crisi" comporta necessariamente una ricerca di soluzione, e il verbo "innovare" diviene quindi spesso il totem, la panacea, il toccasana universale, l'imperativo categorico capace di calmare l'ansia che la crisi suscita.

n. 4-5 – annata 2004/05

Ma "innovare" comporta "cambiare", e anche il cambiamento suscita ansia. Il nuovo – percepito come ignoto – è sempre stato un elemento ansiogeno per l'umanità.

Come si comporta il mondo dell'istruzione di fronte a queste due fonti d'ansia? Con grande senso di autoconservazione ha operato – in modo certamente inconscio – lo "scambio" tra la valenza sostantiva e quella aggettivale del verbo "innovare". Ha confuso l' "innovazione didattica" portata, ad esempio, dall'impiego delle ICT nelle aule scolastiche, con la "didattica innovativa".

In un colpo si placano entrambe le ansie: contro l'ansia di crisi "stiamo innovando la scuola" ... e via con i dati di quanti personal computer, connessioni a banda larga, sistemi di audio-video conference sono oggi presenti nelle scuole. E contro l'ansia da cambiamento "i computer non sostituiranno mai l'insegnante e la scuola", come dire, gli insegnanti continuano a spiegare e interrogare come sempre, la scuola continui a progettare, senza poi mai attuare, riforme centrate su un'ora in più vs. un'ora in meno di questa o quella disciplina in questo o quel corso di studi.

Il risultato finale è quello che oggi cogliamo:

- la crisi della scuola resta, basta osservare i dati sulla dispersione scolastica, sia nella serie storica dei dati nazionali che nel confronto con i dati delle altre nazioni europee;
- la scuola resta immutata, sia come "sistema", che assorbe attenuando ogni tentativo di portare a termine una "riforma", cambiando etichette ma non cambiando le forme del dialogo educativo.

Chiedo ovviamente scusa a tutti coloro che – personalmente – non si riconoscono in questo pessimistico quadro. Ma li invito, come mi trovo a fare io, ad alzare lo sguardo dagli innovativi progetti che seguono per osservare "dall'alto" quel complesso intreccio di realtà che è un sistema scolastico con oltre seicentomila attori che quotidianamente interpretano - di fronte a venti - trenta e più alunni - lo "stato dell'arte" della didattica.

E quando osservo l' "innovazione didattica" concretizzata nella video proiezione di slide digitali, in luogo dell'usuale lavagna, a me viene da pensare che lavagne bianche e pennarelli colorati sarebbero ben più efficaci di quelle statiche slide. Almeno alla lavagna – anche in quella nera, di pietra - il gesto del docente che traccia segni con una precisa sequenza logico-temporale "insegna" ben più della massa di informazioni che di colpo appaiono sullo schermo, nella sonnacchiosa atmosfera creata dagli scuri alle finestre dell'aula.

Non avete mai assistito a scene come queste? Con il / la collega che vi esalta i pregi della "didattica innovativa" appresa all'ultimo corso (ministeriale, locale, amicale) di aggiornamento sulle TIC?

Ecco, se vi ho portato a questo punto non è certo per dileggiare quel / quella collega che ritiene di essere sul binario dell'innovazione, collega che ha da me la massima solidarietà. Che non toglie però il mio doveroso senso critico verso chi diffonde "miscultura dell'innovazione". Sottostimando la complessità del tema, che si coniuga nella complessità del "fare scuola" oggi.

E tutta questa premessa per rendervi partecipi di una visuale dello stato di *scuola.it* ovvero del "dominio" su cui stiamo andando a collocare la nostra robotica.

n. 4-5 – annata 2004/05

Un dominio dai gloriosi trascorsi, per qualità e creatività. In cui l'attenzione alla formazione degli alunni spesso genera e governa processi di vera innovazione della didattica, un'innovazione che è sempre passata attraverso la relazione formativa (e spesso anche educativa) tra scuola e alunni, tra docenti e discenti.

Un dominio dove ancora oggi l'innovazione è presente, in quei contesti in cui le ICT sono "strumento di dialogo" e non "strumento di istruzione programmata" o "emulacro tecnologico di lavagna e gesso o di carta e matita".

Un dominio in cui l'innovazione vera spesso vive ai margini dei riconoscimenti ufficiali, e vuole essere trovata di persona, visitando scuole e percorrendo corridoi con l'orecchio teso a quello che avviene nelle classi o nei laboratori. Inutile cercare documentazione online ... o su Gold.

Sono forse scaduto in una visione un po' romantica, ma mi scuserete ... vizio da prof. di lettere. Ma anche testimonianza di come – per me – la robotica ha assunto una valenza importante nella prospettiva della vera innovazione della didattica e della scuola. Un'altra occasione da non perdere, imparando da quanto è successo con l'informatica prima (anni '80) e con la multimedialità dopo (anni '90).

Robotica e innovazione didattica

Avrete notato che nel paragrafo precedente le ICT non sono state chiamate in causa direttamente. Ho cercato di fare un discorso centrato "sull'impiego", sui "modi e metodi" d'uso di una qualsiasi tecnologia in contesti con fini d'istruzione, senza dimenticare che pure il libro è una tecnologia. E quindi quella riflessione può ben essere applicata a chi con la propria classe impiega il solo libro di testo.

Ma a noi interessa riflettere attorno a questa nuova tecnologia che percepiamo prossima a essere impiegata nelle nostre scuole. Ed allora indico qui quegli impieghi che possono collocarsi nel contesto dell' "innovazione didattica", come prima definita.

Pesco alcuni spunti colti in questi anni, e riferiti ai tre ordini di scuola. Certamente nella scuola elementare un microrobot facilmente programmabile a muoversi sul pavimento della classe può divenire lo strumento per meglio sviluppare il tema degli angoli, e più in generale la geometria piana.

Nella scuola media posso mettere gli alunni alla prova nel calcolo dei rapporti tra ruote dentate (matematica), sperimentando il rapporto tra potenza e velocità (educazione tecnica) moltiplicando o demoltiplicando i motori che animano il nostro microrobot.

Nella scuola superiore di indirizzo tecnico o professionale certamente il montaggio della componentistica di un Boe-bot motiva maggiormente i ragazzi rispetto a esercitazioni di laboratorio finì a sé stesse.

Tre esempi che penso tutti riteniamo lodevoli tentativi di favorire l'apprendimento da parte dei nostri alunni, coinvolgendoli emotivamente e – di riflesso – cognitivamente su temi che, se trattati solo in via teorica, tutti sappiamo essere ostici per una significativa quota di alunni.

Sia quindi ben chiaro che non intendo affatto sminuire la valenza dell' "innovazione didattica". Ma non posso dimenticare quante "nuove tecnologie", al loro apparire, hanno ispirato similari applicazioni a scuola. Ognuno degli esempi sopra riportati trova – su Internet – equivalenti ambienti di simulazione virtuale sviluppati proprio per favorire la comprensione di concetti fondamentali nelle diverse discipline.

n. 4-5 – annata 2004/05

E non posso dimenticare quanto di corto respiro sia stata la ventata innovativa registrata, tecnologia dopo tecnologia, disciplina per disciplina.

Quindi mi sembra che ci sia da attendersi un eguale destino per la robotica applicata nei modi sopra descritti, evolvendo dal virtuale (lo schermo del personal computer) al reale (il pavimento della classe) ma riproponendo gli stessi "modi dell'insegnare" che il mio maestro, negli anni '60, con magistrale perizia applicava dispiegando davanti ai nostri occhi di alunni curiosi un metro da muratore. Un oggetto comune che però dinamicamente rappresentava la nascita di un angolo, e il suo mutare da acuto a retto, da ottuso a piatto .. per farci capire che ogni retta (il metro del caso) possiede in ogni punto di essa il vertice di un angolo piatto (lo si capiva subito ... dovunque mettevi il dito lì c'era il vertice di un angolo piatto).

Ieri un metro da muratore, oggi un microrobot. Per dissertare su angoli e loro proprietà, nomenclatura e caratteristiche. Anche questa è innovazione. Ma dello strumento, non certo dei processi di apprendimento. E lascio a voi valutare il rapporto costi/benefici.

Robotica e didattica innovativa

Penso tutti sappiano che S. Papert è colui che ha posto le basi per lo sviluppo del "mattoncino programmabile". Non tanto le "basi tecnologiche", quanto le "basi pedagogiche" che han giustificato la collocazione dei microrobot tra gli ausili didattici e non tanto tra i giocattoli tecnologici.

Ed allora è proprio nella scia del pensiero di Papert che troviamo alcuni postulati per una "didattica innovativa" possibile oggi in forza della disponibilità dei necessari strumenti. Non è questa la sede per approfondimenti specifici, ma se debbo con una sola citazione chiarire quale didattica innovativa Papert propone, eccola:



Una caratteristica del "senso del Logo" sta nel fatto che si realizzano situazioni che l'insegnante non ha mai visto prima, e così debba mettersi coi suoi studenti realizzando una realtà di coapprendimento. Questa è una pratica comune del costruttivismo: predisporre situazioni in cui gli studenti possano realizzare le proprie scoperte. Ma quando quello che va "scoperto" è qualcosa che l'insegnante già conosce, e anche se finge di non conoscere e pratica un'autocensura, tutto questo non è condivisione con gli studenti. Né finzioni né autocensura sono necessarie quando insegnanti e studenti sono di fronte a un problema vero che nasce naturalmente dal progetto in corso. Il problema sfida entrambi. Entrambi debbono dare tutto sé stessi.

Mi piace sottolineare questa osservazione con la seguente analogia. Il miglior modo per diventare un buon carpentiere è fare pratica con un buon carpentiere. Allo stesso modo per diventare una persona che sa imparare bene serve fare pratica con qualcuno che sa imparare bene. In altre parole, uno studente dovrebbe incontrare un insegnante che sa imparare bene e stare con lui nel momento dell'apprendimento. Ma a scuola questo raramente accadrà sino a quando l'insegnante conosce cosa va insegnato e quindi non ha da apprendere cose nuove.¹

¹ V. Papert S., *Logo Philosophy and Implementation*, Logo Computer Systems Inc., Canada, 1999. Traduzione italiana a cura di Marcianò G.

il testo originale è disponibile su - <http://www.microworlds.com/company/philosophy.pdf>

n. 4-5 – annata 2004/05

La congiunzione tra la didattica innovativa proposta da Papert e la robotica avviene naturalmente in quanto una nuova tecnologia, per di più complessa e multiforme come la robotica, non può essere formalizzata, analizzata, distillata in "programmi scolastici" come le discipline, che hanno secoli di tradizione nella veste di "materia".² Ed allora nel laboratorio di microrobotica o di robotica ci troveremo per forza di fronte a continue nuove sfide, a problemi di cui possiamo solo intuire la via di soluzione, ma di cui non possediamo "manuali" con formule o procedure standard di soluzione.

L'insegnante che con i suoi alunni opera in tale laboratorio, un laboratorio che può anche solo essere la tradizionale aula con un notebook e qualche kit microrobotico, non dovrà né fingere né autocensurarsi per lasciare ai suoi allievi la ricerca della migliore soluzione al problema in campo. Sarà egli stesso appieno coinvolto nella ricerca della miglior soluzione al problema che si sta affrontando.

Le "gare robotiche", oppure riferimenti a situazioni come quelle proposte ne "I tre teoremi della microrobotica"³, sono un concreto contesto didattico in cui insegnanti e alunni si trovano a operare in modo costruttivista. Dalla parte dell'insegnante gioca l'esperienza nel "saper imparare bene", come il carpentiere nella similitudine di Papert; dalla parte degli alunni gioca la "mente plastica", capace di non farsi condizionare da preconcetti consolidati – di metodo ma anche di contenuto – che spesso non fanno vedere – a noi adulti colti – nuovi approcci per la soluzione di nuovi problemi nei nuovi contesti del sapere.



E se l'intelligenza è un'entità plasmabile, come dice Reuven Feuerstein⁴, la cui plasticità si estende ben oltre l'infanzia, allora l'attività mentale è suscettibile di modificazione e di evoluzione a tutte le età e in tutte le fasi del suo sviluppo. In un'ottica di intervento strutturale con una capacità di modificare la direzione dello sviluppo mentale e la sua stabilità nel tempo.

Come Papert anche Feuerstein propone una "didattica innovativa" possibile oggi, per di più indipendente dall'età e dal contesto sociale in cui i soggetti sono inseriti. La consapevolezza di poter lavorare sulla modificazione del proprio modo di pensare e di operare, mantenendo questo cambiamento nel tempo, fa pensare che questo metodo aiuti ad "apprendere ad apprendere", per sapersi "adattare" alle novità. Vale per gli alunni, non meno per noi adulti e docenti alle prese con l'innovazione continua.

la traduzione italiana su - http://margi.bmm.it/cmap/application/LOGO_philosophy.PDF

Una sintesi commentata su - http://margi.bmm.it/tarta_in_gabbia/LOGOphilosophy01.htm

² Tutti sappiamo bene che la "matematica scolastica" non è la matematica professionalmente usata, dal professionista come dal ricercatore. Ogni sapere ha un suo "assetto scientifico" ad uso professionale, e un "assetto disciplinare" ad uso formativo.

³ In Marcianò G., "Usare il linguaggio LOGO per costruire micromondi", PuntoEdu D.L.vo 59 – informatica, Firenze, INDIRE 2004

⁴ Reuven Feuerstein è nato il 21 agosto 1921 a Botosan in Romania. Ha studiato prima a Bucarest al Teachers College (1940-42) ed all'Onesco College (1942-44), poi a Gerusalemme al Teachers Seminary (1944-45), all'Università di Ginevra (1950-54) ed alla Sorbona a Parigi (1970) Laureato nel '52 in Psicologia Generale e Psicologia Clinica, ha il dottorato in Psicologia e il Ph.D in Psicologia Genetica (1970). Oggi a Gerusalemme dirige l'ICELP International Centre for Enhancement of Learning Potential, Istituto da lui fondato nel 1992 dove lavora con ragazzi con difficoltà cognitive legate prevalentemente a malattie genetiche. In Italia ha ricevuto nel 1999 la laurea honoris causa in Scienze dell'educazione all'Università di Torino. Oggi a Gerusalemme dirige l'ICELP International Centre for Enhancement of Learning Potential, Istituto da lui fondato nel 1992 dove lavora con ragazzi con difficoltà cognitive legate prevalentemente a malattie genetiche.

n. 4-5 – annata 2004/05

Le nuove tecnologie, i nuovi saperi mettono in crisi chi ama la sicurezza di un contesto stabile nel tempo; una volta fatto lo sforzo di adattamento non si accettano i cambiamenti che costringono a nuovi adattamenti. Ma Feuerstein propone il suo metodo per operare su bambini con disabilità come con manager desiderosi di migliorare le proprie capacità intellettive, messe a dura prova dalla complessità e dall'innovazione.

Un'apparente contraddizione, che però si ricongiunge al modello costruttivista di Papert per cui l'apprendimento è un processo continuo, che coinvolge l'adulto docente come il ragazzo alunno. In entrambi i modelli pedagogici i metodi sono applicabili allo sviluppo intellettuale, un processo che – pensiamoci bene – dovremmo considerare continuo, e non limitato all'età dello sviluppo.

Infatti il metodo di Feuerstein "consiste nel promuovere la propensione ad apprendere e a essere modificati dagli interventi dell'apprendimento"⁵. Papert da canto suo afferma:

Il cambiamento sempre più rapido e in accelerazione continua che caratterizza il nostro tempo porta a considerare che ognuno di noi vedrà nel giro di pochi anni più innovazioni di quante ne abbia mai potute vedere una generazione passata nell'arco dell'intera sua vita. Così questa è la scelta che dobbiamo fare per noi stessi, per i nostri bambini, per i nostri paesi e per il mondo tutto: acquisire le competenze necessarie a partecipare con cognizione di causa all'innovazione oppure rassegnarsi ad una vita di dipendenza.⁶

Qui si tratta di accettare una sfida: sviluppare in ciascuno di noi un processo di apprendimento personalizzato per combattere l'esclusione sociale, per accrescere il sentimento di autoefficacia e di autostima, oppure rinunciare. Prima in noi, docenti, adulti, colti, e a seguire nei nostri allievi.

Per Feuerstein il processo avviene con l'aiuto di un mediatore che guida il soggetto nel proprio miglioramento cognitivo. L'intelligenza si può insegnare, imparando ad osservare, porsi domande, creare collegamenti, programmare, studiare strategie.

Un modello che ben si colloca nel lavoro attorno alla microrobotica: la "pedagogia della mediazione" che elabora modelli a partire dall'osservazione dell'attività educativa all'interno di un gruppo sociale, offrendosi come strumento espressivo nel processo di comunicazione, più ricco ed intenzionale in un contesto di co-operazione come quello che si attiva in un laboratorio di robotica.

Feuerstein evidenzia nell'uomo la presenza di un fattore cognitivo connesso a quello emotivo: uno costituisce la struttura del nostro comportamento e l'altro l'elemento energetico:

Ho proposto di considerare la relazione tra cognizione ed affettività come le facce di una stessa medaglia, e di considerare questa medaglia trasparente, permeabile, in modo tale che i fattori cognitivo ed emotivo possano interferire tra loro.⁷

Il prodotto finale dell'attività di laboratorio non è solamente l'acquisizione di abilità scolastiche di base ma il funzionamento cognitivo autonomo, cioè un corretto

⁵ Siega S., Reuven Feuerstein: pedagogia della mediazione e sviluppo del potenziale di apprendimento. Tesi di laurea - Università di Padova a.a. 1999/2000. Relatore L. Galliani

⁶ Feuerstein, R., Non accettarmi come sono, Sansoni Editore, Milano 1995

⁷ ibidem

n. 4-5 – annata 2004/05

orientamento nello spazio e nel tempo, un controllo ricco e completo del linguaggio, la maturazione di abilità sociali: un individuo capace di imparare, di progettare e di fare. Nella scuola e nella vita.

Eppure Reuven Feuerstein, al contrario di Seymour Papert, non ha mai pensato alle tecnologie – digitali o meno – per lo sviluppo e l'applicazione del suo metodo. Ma le tecnologie fan parte di quel "mondo che cambia" da cui siamo costantemente chiamati a "modificare il nostro modo di imparare e operare". Per questo a Venezia la sua *lectio magistralis* ha colpito per la lucida analisi svolta.⁸

Non stupisce quindi che entrambi ci invitino a non smettere di imparare. Assieme ai nostri alunni. Forse da questo diverso atteggiamento verso i saperi e il difficile ruolo di chi insegna può partire quell' "innovazione didattica" sinora più predicata che praticata.

Biella, 31 maggio 2005

Bibliografia minima

Feuerstein, R. (1995). Non accettarmi come sono. Milano: Sansoni Editore

Papert, S. (1980). Mindstorms: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books.

Papert, S. (1999). Logo Philosophy and Implementation. Canada: Logo Computer Systems Inc. Traduzione italiana a cura di Giovanni Marcianò

⁸ Venezia, 20 maggio 2005, Convegno "Le nuove tecnologie, internet, neuroscienze cognitive ed età evolutiva tra etica del Cyber e diritto dei minori" nel contesto del Convegno Corecom Veneto e Kinderkom V° edizione. La trascrizione e l'analisi dell'intervento è oggetto di un lavoro che sto conducendo con la dott.sa Siega, di prossima pubblicazione.