

Linguaggi robotici per la scuola ovvero **come perseguire un corretto sviluppo di abilità logiche e linguistiche nel laboratorio di robotica**

**Giovanni Marcianò (marciano@irrepiemonte.it)
IRRE (Istituto Regionale Ricerca Educativa) per il Piemonte**

Sommario

A fronte del diffondersi della robotica quale nuova tecnologia impiegabile nei diversi ordini di scuola come ambiente di apprendimento multidisciplinare motivante, non vi è al momento sufficiente attenzione alle problematiche di un corretto e formativo impiego dei linguaggi di programmazione specifici.

In questo contributo si affronta il tema di come proporre sin dalla scuola dell'ordine primario un linguaggio di comunicazione con l'apparato robotico il più possibile adeguato alle potenzialità espressive – logiche e creative – dell'alunno, in modo che l'apprendimento linguistico (L1 e L2) non sia scisso, ma nemmeno alterato, dall'inevitabile contatto con i linguaggi delle tecnologie. Proprio il robot potrebbe favorire – ben più del computer – un efficace apprendimento linguistico.

In conclusione una sintetica riflessione critica sulle distorsioni che informatica e multimedialità hanno causato nel momento in cui sono state introdotte a scuola senza il necessario supporto di linee metodologiche e strumenti d'uso didattico, subordinando quindi processi di apprendimento a tecnologie nate per processi produttivi e/o ricreativi.

1. Robotica a scuola

Negli ultimi sei anni, a partire dall'esperienza del progetto SET di Milano¹ la scuola italiana ha vissuto un progressivo crescere d'interesse verso l'impiego a scuola di una tecnologia complessa come quella robotica. In occasioni di Convegni e Seminari il tema ha fatto più volte capolino, e iniziative di ampio respiro hanno preso corpo. Da

¹ Costruiamo un Robot – Progetto SET. Tra gli Enti partecipanti, il Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", e l'ITD – Istituto Tecnologie Didattiche del CNR di Genova. La documentazione online è accessibile all'URL <http://www5.indire.it:8080/set/microrobotica>

ognuna di queste esperienze si può trarre ispirazione per formulare un modello equilibrato di proposta didattica, superando la logica pionieristica e avviando una pratica corrente.

Dico “pratica corrente” anche alla luce degli “Obiettivi specifici di apprendimento per la classe terza” per la scuola secondaria di primo grado che alla voce “Informatica” indicano: *“...Utilizzare in modo approfondito ed estensivo i programmi applicativi per la gestione dei documenti, l’elaborazione dei testi, la raccolta, presentazione e archiviazione dei dati (foglio elettronico), la realizzazione di ipertesti, l’uso delle reti, l’avvio a processi robotizzati.”*² Una visione apparentemente limitata della robotica, se non considerassimo che stiamo riferendoci a “livelli essenziali” che tutte le scuole secondarie di primo grado del Sistema Nazionale di Istruzione sono chiamate a garantire.

Anche nelle Indicazioni per la scuola primaria ricorrono frequenti richiami all’esperienza concreta tramite “modelli tridimensionali”, come quando per il secondo biennio (classi quarta-quinta) si invita a “Progettare e costruire modelli di macchine”³. Interpretare in modo più moderno la “macchina” come “robot” non stravolge affatto le Indicazioni, anzi, pienamente le sviluppa nel verso dell’evoluzione in corso nel campo della scienza, della tecnica e della tecnologia. Scontato poi dire che la scuola secondaria di secondo grado ha innumerevoli possibili approcci all’impiego di robot per lo svolgimento di attività didattiche di indirizzo.

Quindi, sul piano normativo, oggi in tutti gli ordini di scuola i docenti che volessero programmare un impiego della robotica avrebbero precisi riferimenti a cui riferire il loro progetto. Ma, detto questo, resta l’interrogativo sul “come è bene” impiegare la robotica a scuola.

2. Linguaggi robotici

Primo punto da analizzare è la scuola stessa e la sua capacità di adattamento ai bisogni formativi che maturano nella società. La “formazione alle tecnologie” rappresenta l’ultimo fronte su cui la scuola è chiamata a dimostrare la sua attitudine a “tenere il passo” della crescita sociale, del mutare dei valori, dei nuovi bisogni di formazione dei nuovi cittadini.

Osservando con occhio “storico” quanto oggi sta avvenendo nella scuola tra sperimentazioni e progetti d’impiego delle nuove tecnologie, verrebbe da concludere che il processo in atto non è altro che un “nuovo fronte” dell’innovazione costante che l’Istituzione vive sin dalla sua nascita come “scuola di Stato”.

Questa lettura ha però un limite nella diversa natura delle tecnologie digitali dell’informazione e della comunicazione rispetto agli altri ambiti del sapere posti al centro delle precedenti grandi “sfide” che la scuola ha vissuto. L’alfabetizzazione e la Media unica con l’obbligo degli studi a 14 anni non erano che “espansioni” di processi didattici ben consolidati. Espansioni che han portato ad uno sviluppo di nuovi “metodi” d’insegnamento, senza per questo mutare l’“oggetto disciplinare”.

² Obiettivi specifici di apprendimento per la classe terza” in “Indicazioni nazionali per i Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di 1° grado”, allegato C al Decreto L.vo 59/2004

³ “Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria”, allegato B al Decreto L.vo 59/2004

Ben diversamente si stanno vivendo i processi innovativi in corso rispetto alle TIC. Per il semplice motivo che manca – questa volta – una reale “disciplina” che distilli conoscenze assodate, saperi consolidati, assiomi e paradigmi esatti piuttosto che conoscenze mutevoli. La robotica ben più dell’informatica incarna questo aspetto “multidisciplinare” delle tecnologie e dei relativi linguaggi. E al tempo stesso mette in campo potenzialità relazionali uomo-macchina fortemente radicate nell’immaginario letterario⁴ e nella cultura non solo occidentale.

Tornando alla scuola, ritengo rivelatore di una interpretazione minimale il fatto che l’ “alfabetizzazione informatica” oggi entrata nelle “discipline” scolastiche sin dal primo anno di scuola sia poi stata interpretata come “nomenclatura del computer desktop” da molte delle case editrici per la scuola primaria⁵. Abbondano le tavole illustrate che guidano il bambino a conoscere un aggeggio fatto di monitor, tastiera, mouse e unità centrale.

Sarebbe tutto più semplice, e corretto, se si fosse attribuito all’informatica da introdurre a scuola il carattere di “linguaggio delle tecnologie” piuttosto che di “campo disciplinare” di cui acquisire “conoscenze e abilità di base” [Maragliano, 1998]. Infatti il conoscere e padroneggiare un linguaggio apre le porte ad un ambito di conoscenza descrivibile, trasmissibile, comprensibile e rielaborabile proprio tramite la padronanza linguistica. Linguaggio che necessariamente si aggiorna e muta al mutare della cultura specifica, espandendo le valenze semantiche di singoli lemmi, ovvero coniandone di nuovi ove necessario.

Così come il sapere umanistico e quello matematico fan capo a due linguaggi, con alfabeti e sintassi propri, oggi siamo di fronte ad un terzo linguaggio, quello delle tecnologie digitali; un linguaggio che va oltre il “gergo”, oltre i neologismi della lingua corrente, e assume una struttura logica e lessicale propria, un suo ambiente semantico che è quello del mondo digitale.

Tra il rischio della “deriva linguistica” di cui già oggi si osservano deteriori effetti anche solo nel confronto tra linguaggi delle scienze umane e quelli delle scienze matematiche, e il tentativo di ricongiunzione in un solo quadro logico-sintattico delle esigenze della comunicazione umana, voglio qui evidenziare il ruolo delicato ma determinante che stanno svolgendo i “linguaggi delle tecnologie”.

Sempre più l’uomo vive la necessità di comunicare con le macchine che lo circondano. E chi queste macchine progetta sempre più ricerca la soluzione di un’efficace dialogo uomo-macchina in alfabeti iconici, con sintassi debole se non assente. Quindi una “terza via” rispetto ai linguaggi che da almeno due millenni si sono affermati nella cultura umana, basati su pochi simboli alfabetici e complesse (ma modulabili) regole grammaticali e sintattiche, che generano ricchi vocabolari e molteplici strutture espressive. Un sistema che permette di comunicare non appena si acquisisce la padronanza dell’apparato fonetico, evolvendo il patrimonio lessicale e sintattico per tutta la vita giungendo a livelli di espressione del pensiero sino alle più alte vette di valore universale, con l’espressione letteraria.

⁴ Basti citare che la Bibbia stessa – con la figura del Golem – è oggi considerata la radice prima dell’idea di robot. Interessante in tal senso la trattazione sull’origine del termine “robot” reperibile in Wikipedia (<http://it.wikipedia.org/wiki/Robot>)

⁵ evito di citare esempi che risulterebbero parziali. Una disamina delle pubblicazioni in tema, destinate agli alunni di prima elementare, rappresenta un interessante campo di ricerca.

Viceversa le scelte progettuali di chi sviluppa linguaggi digitali per l'interfaccia uomo-macchina sta allocando nella macchina l'intelligenza interpretativa del linguaggio, in uno sforzo di semplificazione del versante umano della comunicazione, inseguendo l'utopia della comunicazione istintuale e metaforica vs. una comunicazione cosciente e sintattica ⁶.

Certamente la natura digitale delle macchine si scontra nell'atto del comunicare con la natura prettamente analogica dell'uomo. Ma non per questo si giustifica la scelta di ridurre al banale iconico - asintattico il versante umano dei sistemi di comunicazione uomo-macchina. Specialmente da quando le potenzialità hw-sw degli apparati digitali sono potenzialmente in grado di elaborare e manipolare interfacce linguistiche ad alto grado di astrazione, un'astrazione molto vicina a quella del linguaggio naturale umano.

In tal senso questo contributo, nel suo piccolo, vuole porsi in antitesi con la ricerca che nel campo della robotica tende a incentivare lo sviluppo di linguaggi iconici per il controllo di apparati [Cassinis et al., 1989], in particolar modo per dimostrare come non ne debba necessariamente discendere un pari approccio quando la robotica viene pensata come ausilio didattico ⁷.

3. Un'interfaccia specifica H <-> R

L'oggetto "robot" deve essere compreso ben al di là della sua essenza tecnologica, come un elemento pienamente presente nella nostra cultura umanistica. Diversamente dai computer, che sono apparsi nell'immaginario umano solo nell'era moderna, i robot, ovvero l'idea di materia inanimata che diviene "servente" dell'essere umano, attraversa tutte le letterature sin dall'antichità ⁸. Non dobbiamo quindi sorprenderci se la figura del robot e il tema della comunicazione uomo-robot (H<->R) è oggi ammantata di un fascino che si radica nell'intelligenza affettiva umana. Già nella Bibbia l'uomo comandava (programmava?) i Golem scrivendo sulla loro fronte la parola "verità" (in ebraico emet). Per riportarli allo stato di materia

⁶ Palese questa discrasia nel rapporto tra sistemi operativi iconici come Microsoft Windows™ e sistemi "a linea di testo". I primi possono essere impiegati anche in assenza di una qualsiasi cognizioni delle logiche di funzionamento della macchina. I secondi presuppongono sempre - invece - una cognizione esplicita delle logiche di funzionamento, e delle regole conseguenti dette logiche. Diversamente il linguaggio e la comunicazione non potrebbero essere padroneggiate nemmeno a un livello minimale.

⁷ In tal senso è preoccupante il recente comunicato stampa della LEGO che annuncia "LEGO MINDSTORMS NXT includes an all-new programming environment, which is based on the NI LabVIEW graphical development software, and is PC- and Mac-compatible. The new product, announced today at the Consumer Electronics Tradeshow in Las Vegas, will be available in August 2006." L'attuale hw della LEGO (il mattoncino programmabile RCX) è "aperto" allo sviluppo di nuovi linguaggi come testimoniano le diverse realizzazioni open-source - per lo più frutto della collaborazione in rete tra appassionati. La celta ora di un hw "proprietario" abbinato a un linguaggio unico, è in antitesi con le argomentazioni didattiche qui illustrate.

⁸ Da Wikipedia (<http://it.wikipedia.org/wiki/Robot>): "L'idea di persone artificiali risale almeno all'antica leggenda di Cadmo, che seppellì dei denti di drago che si trasformarono in soldati; e al mito di Pigmalione, la cui statua di Galatea prese vita. Nella mitologia classica, il deforme dio del metallo (Vulcano o Hephaestus) creò dei servi meccanici, che andavano dalle intelligenti damigelle dorate a più utilitaristici tavoli a tre gambe che potevano spostarsi di loro volontà. La leggenda ebraica ci parla del Golem, una statua di argilla, animata dalla magia cabalistica. Nell'estremo Nord canadese e nella Groenlandia occidentale, le leggende Inuit raccontano di Tupilaq (o Tupilak), che può essere creato da uno stregone per dare la caccia e uccidere un nemico. Usare un Tupilaq per questo scopo può essere un'arma a doppio taglio, in quanto una vittima abbastanza ferrata in stregoneria può fermare un Tupilaq e "riprogrammarlo" per cercare e distruggere il suo creatore."

inanimata bastava trasformare la parola sulla loro fronte in "morte" (in ebraico met)⁹. Il potere della parola, quindi.

Proprio questo aspetto rende – a scuola – molto diverso un laboratorio di robotica da un laboratorio di informatica e multimedialità. Mi sono apparse molto interessanti le osservazioni rese da docenti intervistati in occasione del Convegno finale, con gara robotica, del progetto EU Minerva “EduRobot” tenutosi a Genova nel maggio 2005¹⁰.

Che si tratti di una scuola elementare o media, di un Istituto professionale o di un Liceo nel momento in cui gli studenti si sentono coinvolti in un progetto attinente i robot scatta una molla motivazionale senza pari. Al contempo, questo aspetto affettivo predispose il campo cognitivo alla modificazione, a quella modificazione che è la base della crescita dell’intelligenza attraverso l’apprendimento [Vegetti, 1978].

Ma non è detto che la modificazione, che l’apprendimento che si andrà a favorire in un laboratorio di robotica sia orientato nello stesso verso degli altri apprendimenti che la scuola persegue. È la tesi che qui pongo, ovvero che un certo approccio alla robotica, come alle tecnologie in genere, possa collocarsi in contraddizione, in contrapposizione agli altri apprendimenti che si propongono agli studenti. Che un certo ricorso alla tecnologia slegata dalla cultura del sapere e dell’apprendere provochi mancanze (culturali, cognitive, affettive) invece che arricchimento (culturale, cognitivo e affettivo) [Vygotskij, 1966].

L’elemento chiave dell’apprendimento a cui mi riferisco giace proprio nel linguaggio a cui afferisce il campo del sapere proposto come campo di attività didattica [Bruner, 1970]. In tal senso la mia maggiore attenzione ai linguaggi delle tecnologie piuttosto che alle tecnologie in sé [Marcianò e Siega, 2005]. Nell’attività didattica resta centrale la funzione del linguaggio come funzione educante nella complessa interazione $H \leftrightarrow H$ tra docente (H^{doc}) e discente (H^{dis}), a cui si affianca, nel laboratorio di robotica, l’interazione $H^{dis} \leftrightarrow R$ tra discente e robot. Una dinamica a forte feedback, essendo il robot un apparato che viene istruito, attraverso il linguaggio robotico adottato, a “comportarsi” in un certo modo. Viene quindi quasi “educato” dall’allievo a svolgere compiti.

Ed allora la trasposizione complessiva $H^{doc} \leftrightarrow H^{dis} \leftrightarrow R$ avrà massima efficacia nel momento in cui la dinamica comunicativa che vede al centro l’ H^{dis} condividerà un piano linguistico coerente, nel momento in cui il linguaggio robotico che permette la relazione $H^{dis} \leftrightarrow R$ si approssimerà al linguaggio che esiste nella relazione $H^{doc} \leftrightarrow H^{dis}$ come pure – da non dimenticare – nelle relazioni $H^{dis} \leftrightarrow H^{dis}$ essendo l’attività di laboratorio di robotica un’attività fortemente collaborativa che si svolge in gruppi.

Portando sul piano del docente la necessità di padronanza della tecnologia impiegata a fini didattici, anche la relazione $H^{doc} \leftrightarrow R$ assume tanta significanza quanto più il linguaggio robotico è prossimo al linguaggio proprio della relazione $H^{doc} \leftrightarrow H^{dis}$ ovvero alla normale comunicazione che un docente padroneggia nella sua didattica in classe.

⁹ V. Wikipedia alla voce Golem. <http://it.wikipedia.org/wiki/Golem>

¹⁰ v. Siega S. (acd), Interviste a margine delle gare di robotica – Genova 14/5/2005, Rassegna dell’Istruzione, Firenze, Le Monnier, LIX, 4-5, 2005, 112-116.

4. Potenzialità formative e linguaggio NQCbaby

Quanto sin qui espresso a supporto della tesi di questo contributo, che è anche il tema dell'attività di ricerca in corso presso l'IRRE Piemonte. Ovvero che la didattica delle tecnologie digitali è bene che si riferisca ai linguaggi più che agli oggetti. Che i linguaggi iconici e visuali attualmente dominanti il settore della programmazione di robot vengano sostituiti da linguaggi testuali che permettono un interscambio maggiore tra le conoscenze / competenze linguistiche possedute e la realtà tecnologica.

La proposta che qui si presenta opera verso due percorsi di crescita nella padronanza delle tecnologie e – di riflesso – del sapere logico-scientifico:

1. in campo lessicale e morfologico, verifica della correttezza delle forme già possedute, e il loro progressivo arricchimento
2. in campo sintattico, formalizzazione della conoscenza linguistica riconducendo le forme alle regole della lingua ed della logica formalizzata.

Questi riferimenti sono serviti a sviluppare una versione del linguaggio open-source NQC¹¹ orientato alle attività di robotica a partire dalla scuola elementare, che qui si presenta. Questo linguaggio – denominato per ora NQCbaby – è oggi in sperimentazione in alcune scuole piemontesi con riferimento al progetto “Uso didattico della robotica” dell'IRRE Piemonte (delibera n. 106 del 22/12/05)¹²

NQCbaby intende essere uno strumento che consente di riportare nella didattica la centralità della lingua (riflesso del pensiero) rispetto al saper fare. Non basta saper fare, ma bisogna saper formalizzare il pensiero ideativo-creativo in espressioni linguistiche in grado di comunicare quanto ideato e creato [Papert]. Nel rapporto coi compagni e col docente, come pure con l'apparato robotico. Richiamando Bruner che afferma:

*“L'insegnamento è enormemente facilitato dal mezzo del linguaggio, che finisce non solo per essere il mezzo per lo scambio, ma lo strumento che lo stesso discente può usare in seguito, per organizzare l'ambiente”*¹³

come non reinterpretare questa frase pensando al linguaggio robotico che in mano al bambino gli permette di istruire il robot a “*organizzare l'ambiente*” tanto da poter interagire “autonomamente” in quell'ambiente secondo i compiti assegnati?

È qualcosa che già avviene, ma con uno sforzo da parte degli alunni che puntano alla ricerca del successo nella padronanza del linguaggio robotico, mentre con NQCbaby si vuole concentrare lo sforzo nell'apprendere le logiche che portano alla soluzione di un problema.

¹¹ Per approfondimenti sui linguaggi open-source per la robotica e su NQC si veda – in italiano – . <http://margi.bmm.it/robotica/nqc.htm>

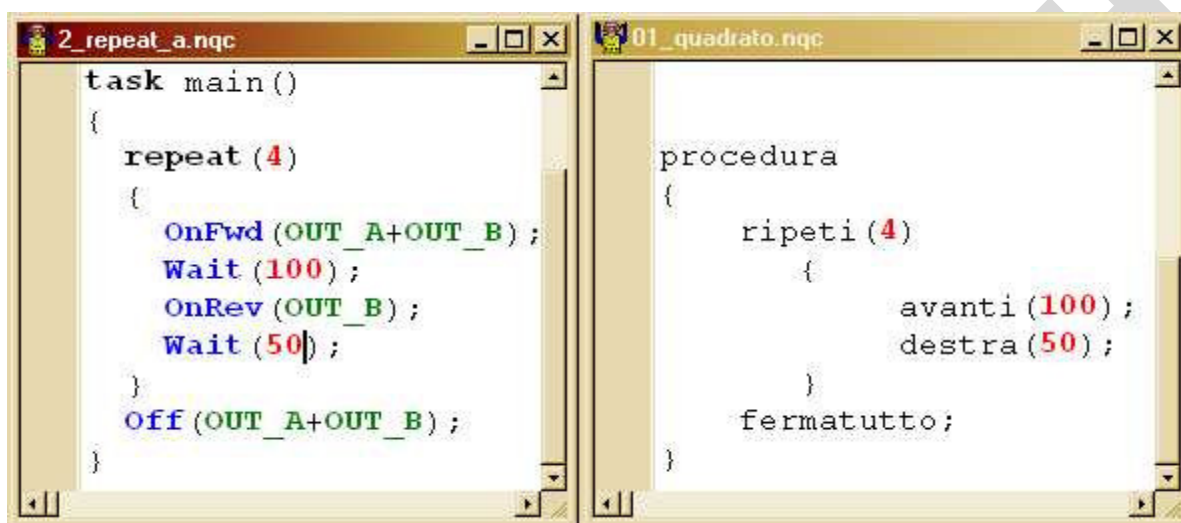
¹² V. <http://robotica.irrepiemonte.it>

¹³ v. R. Fornaca – R. Sante di Pol, Dalla certezza alla complessità, Principato, Milano, 1993.

5. Una proposta concreta di linguaggio naturale per la programmazione di kit Lego™ basati sul mattoncino programmabile RCX™

La struttura flessibile del linguaggio NQC prevede l'impiego di macrocomandi che permettono facilmente un'opera di semplificazione delle sintassi native, come pure una trasposizione linguistica dal vocabolario tecnico inglese a un vocabolario naturale italiano.

Una funzione che – nel 2004 – mi aveva permesso di realizzare cinque “fogli bianchi”¹⁴ che con gradualità permettono una programmazione “LOGO-like” dei robot compatibili con NQC. La seguente illustrazione mostra la sostanziale semplificazione introdotta dal “foglio bianco” nel programmare – ad esempio – un robot a percorrere una traiettoria quadrata:



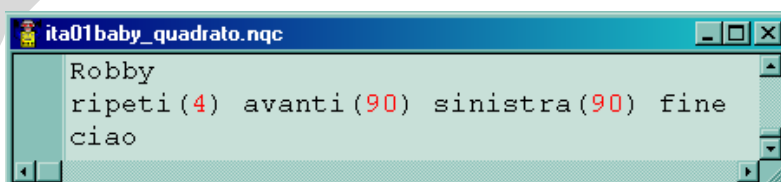
```
task main()
{
  repeat (4)
  {
    OnFwd (OUT_A+OUT_B);
    Wait (100);
    OnRev (OUT_B);
    Wait (50);
  }
  Off (OUT_A+OUT_B);
}

procedura
{
  ripeti (4)
  {
    avanti (100);
    destra (50);
  }
  fermatutto;
}
```

Figura 1 - NQC nativo al confronto con la versione "fogli bianchi" in italiano

L'esperienza maturata nell'impiego dei “fogli bianchi” ha evidenziato comunque che il solo adeguamento lessicale non era sufficiente a rendere NQC un linguaggio soddisfacente i presupposti prima illustrati sul fronte dell'uso della robotica per l'apprendimento. Le rigidità sintattiche, infatti, sono per gli alunni della scuola primaria (e non solo) peculiari e correlate al linguaggio matematico di cui – a quell'età – ancora non hanno altra occasione di impiego.

Da queste osservazioni sul campo, correlate alle riflessioni esposte nei paragrafi precedenti, è nata la convinzione che ancora un passo andasse fatto nella direzione di rendere NQC più vicino la linguaggio corrente di alunni di scuola elementare. Per cui oggi viene resa disponibile una nuova serie di “fogli bianchi” che permettono questa evoluzione del linguaggio:

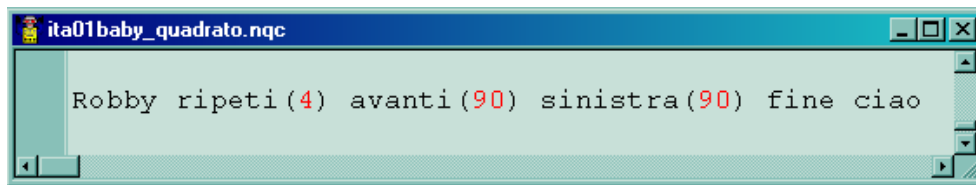


```
Robby
ripeti(4) avanti(90) sinistra(90) fine
ciao
```

Figura 2 - una frase di comando espressa in NQCbaby

¹⁴ Per dettagli e materiali v. <http://margi.bmm.it/robotica/nqc5.htm>

in cui tra l'altro la scrittura su più linee è opzionale, essendo parimenti efficace questa forma, tipicamente "scolastica":



```
ita01baby_quadrato.nqc
Robby ripeti(4) avanti(90) sinistra(90) fine ciao
```

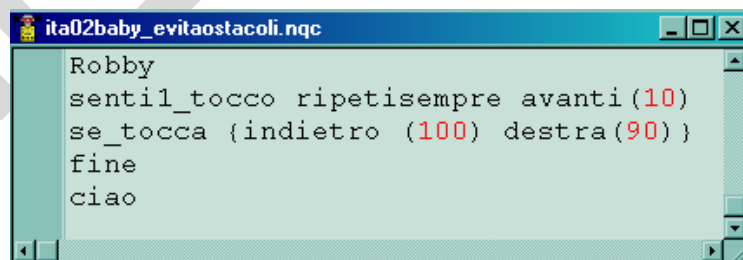
Figura 3 - la stessa frase di Figura 2 espressa su singola linea

La struttura della frase segue una sintassi precisa – non potrebbe essere altrimenti – che prevede:

- Chiamare il robot ("Robby" o altro nome definibile a piacere)
- Dare istruzioni (avanti(n), indietro(n) ecc.)
 - Le istruzioni possono essere comprese in un ciclo (ripeti(n), ripetisempre ...)
 - Le istruzioni possono essere condizionate (se, aspettache, sinoache ...)
- Terminare il programma ("ciao", ovvero ora lascio a te eseguire da solo quello che ti ho detto)

Il riferimento a una semplice frase compiuta è stato continuo. L'impiego di parentesi è l'unico elemento che differenzia la "frase robotica" da una normale frase formata da soggetto, verbo e complementi. Come pure comandi quali "ripetisempre" caratterizzano il vocabolario robotico rispetto al vocabolario italiano. Ma queste caratterizzazioni formali sono utili a evitare confusione tra la lingua del robot e la lingua umana.

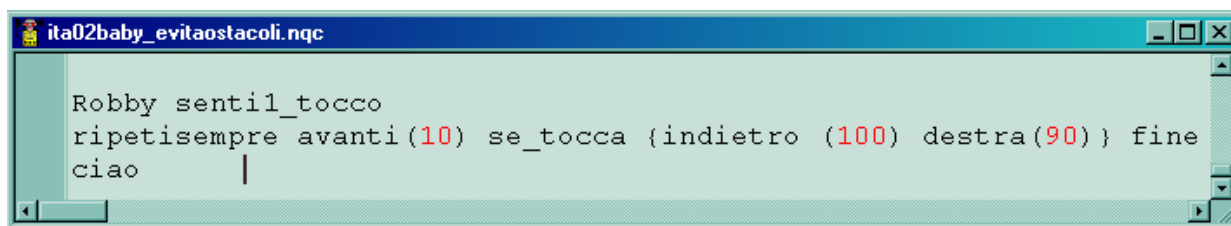
Quello che appare innovativo rispetto ad altri linguaggi è che nello stendere il programma si chiama l'alunno ad un esercizio di rigore linguistico equivalente a quello che gli si richiede nell'esprimere – in lingua italiana – le prime frasi compiute. Un chiaro invito ad essere concisi e precisi, dando ordine al pensiero e strutturando l'articolazione della frase complessa con attenzione e metodo, se si vuole che il robot comprenda l'istruzione data. Infatti dalla frase semplice prima illustrata si giunge per gradi a esprimere processi complessi come quello che segue:



```
ita02baby_evitaostacoli.nqc
Robby
sentil_tocco ripetisempre avanti(10)
se_tocca {indietro (100) destra(90)}
fine
ciao
```

Figura 4 - una frase complessa in NQCbaby

che può essere anche espresso con una diversa composizione, seguendo una logica del pensiero diversamente caratterizzata:



```
Robby senti1_tocco
ripetisempre avanti(10) se_tocca {indietro (100) destra(90)} fine
ciao |
```

Figura 5 - Una diversa formulazione della frase complessa di Figura 4

Questa libertà di organizzazione della frase assume una importanza notevole nel momento in cui rappresenta una estrinsecazione della logica linguistica dell'alunno, e non una "regola" astratta dell'editor del linguaggio di programmazione.

Nel primo caso l'enfasi viene posta nell'attenzione che il robot deve avere nel controllo di eventuali contatti con ostacoli. Viene infatti isolata la routine "se_tocca {indietro(100) destra(90)}", ovvero la strategia di aggiramento dell'ostacolo che era il "problema" che il robot doveva risolvere.

Nel secondo caso invece, prima si caratterizza Robby per il fatto che ha un sensore di contatto collegato alla porta 1 (senti1_tocco), poi lo si istruisce ad andare sempre a zozzo e solo in caso di urto a fare marcia indietro e svoltare a destra, riprendendo poi il suo procedere. Il "ciao" chiude il programma e lancia il robot all'avventura.

Essendo la ricerca in avvio mirata alla scuola elementare, non si è per ora andati oltre alla struttura della singola frase, semplice o articolata, equivalente alla singola procedura. Ma già è previsto lo sviluppo di nuove macro per gestire, nel rispetto dell'impostazione sopra espressa, periodi composti da frasi principali – la procedura main() – e le subordinate e coordinate alla principale. Il tutto in rinforzo alla padronanza linguistica degli alunni, un rinforzo che il robot dimostra di svolgere in modo molto più efficace ed efficiente di qualsiasi compito / voto / punizione.

6. La sperimentazione in classe – prime osservazioni.

Il progetto di ricerca in avvio a cura dell'IRRE Piemonte prevede la proposizione di questo nuovo linguaggio in tre contesti di scuola elementare specifici:

- Il Primo Circolo didattico di Pinerolo (TO), una scuola che già nel 2000 aveva svolto le prime esperienze di robotica sulle piste dell'esperienza SET milanese, con riferimento al dott. Augusto Chocchiariello dell'ITD-CNR di Genova. In quegli anni il kit LEGO Mindstorm™ era l'unico disponibile, dotato del linguaggio visuale "Robotic Inventino System"™, in italiano e strutturato secondo il modello dei blocchi logici a comporre il diagramma rappresentante l'algoritmo. In questa scuola si continua a operare con lo stesso hw e sw¹⁵.

¹⁵ per maggiori informazioni v. http://www.primocircolopinerolo.it/sitemgr-site/?category_id=223

- L'Istituto comprensivo "A. Fogazzaro" di Baveno (VB) ¹⁶, in cui dal 2003 si è impiegato il kit LEGO "Mindstorm for school"TM basato sullo stesso mattoncino programmabile (RCXTM 1.0) ma con linguaggio "Robolab"TM iconico, in inglese, mutuato dal linguaggio LabViewTM di impiego professionale. Dal 2004 in questa scuola si è sperimentato NQC, prima in inglese e poi nella versione italiana dei "fogli bianchi" prima citati ¹⁷.
- Il Primo Circolo didattico di Tortona (AL) in cui si è avviato in questo a.s. il laboratorio di robotica, sulle tracce delle esperienze della scuola di Baveno. Un contesto quindi nuovo, ma adeguatamente attrezzato sia strumentalmente che sul piano della formazione in avvio del corpo docente.

Nel periodo febbraio – maggio 2006 si prevede di proporre ad alunni di classi individuate con l'aiuto delle insegnanti l'adozione di questo linguaggio di programmazione del robot, osservando – come già fatto in altri anni e per altre sperimentazione di impiego della robotica in classe – lo sviluppo di abilità trasversali.

(CI SI RISERVA, IN CASO DI ACCETTAZIONE DI QUESTA PROPOSTA DI CONTRIBUTO, DI DOCUMENTARE IN QUESTO PARAGRAFO QUANTO DISPONIBILE ALLA DATA DELLA REVISIONE FINALE PREVISTA DAL COMITATO SCIENTIFICO)

7. Conclusioni

Non posso evitare, in conclusione, di richiamare il LOGO quale ispiratore – da anni – di una visione pedagogica delle tecnologie. Il fatto che il linguaggio di programmazione LOGO sia stato sviluppato da Papert per fini in buona parte collimanti con l'idea di "informatica" come linguaggio delle tecnologie digitali, è a monte della tesi qui proposta. Un approccio centrato sul "linguaggio" e mirato alla didattica imperniata sull'apprendimento linguistico finalizzato alla realizzazione digitale delle idee, della creatività dell'alunno. Un'ispirazione, quella di Papert, che resiste ed evolve all'evolvere delle tecnologie.

Una riflessione che oggi – passato il miraggio della multimedialità - dovrebbe in prima istanza far riflettere su un certo riduttivo uso fatto in molte scuole del LOGO come "linguaggio geometrico" programmando la tartaruga a tracciare figure statiche, ignorando le mille potenzialità di linguaggio informatico che nulla ha da invidiare ad altri ben più noti linguaggi di alto livello.

È oggi urgente una ricongiunzione tra un modello pedagogico e i metodi da esso ispirati, specialmente quando i metodi passano tramite le tecnologie. L'impiego del LOGO a scuola, come pure lo sviluppo di suoi piccoli emuli come NQCbaby, se impiegati senza aver compreso la "filosofia del LOGO" [Papert] che va ben oltre il semplice "imparare facendo", rischia di svilire il potenziale didattico invece espresso in molte esperienze.

Quando raccolgo la confidenza di ragazzi che rifuggono dal sapere scientifico assimilandolo agli esercizi in Turbo Pascal assegnati dal professore di matematica,

¹⁶ il sito della scuola: <http://www.baveno.net/scuola/llmm.htm>

¹⁷ si veda il raffronto nato allora tra i due linguaggi: http://margi.bmm.it/robotica/Linguaggi_robotici_a_scuola.pdf

quando raccolgo lo sconforto di maestre che si sentono in imbarazzo per la disinvoltura con cui i loro alunni usano le tecnologie disponibili a scuola, non posso che sperare in un rapido superamento di questa fase di transizione caratterizzata da paradossali travisamenti.

Il mondo digitale non è riducibile alla sintassi di un singolo linguaggio, come la lingua italiana non può essere ridotta alla grammatica. Una lingua si apprende per il piacere che ti offre nel momento in cui dà corpo al tuo pensiero. La lingua verbale, o anche multimediale, per il pensiero ideativo-creativo, l'informatica e la robotica per il pensiero logico-digitale. E dopo aver consolidato la padronanza dell'uno e dell'altro linguaggio, sarà valido un impiego reciprocamente contaminato tra ideativo-creativo e logico-digitale.

Come un bambino si gratifica nell'esprimere i suoi pensieri e bisogni, e nell'ascoltare le fiabe costruisce le sue prime connessioni pensieri – ricordi - conoscenze che poi esplica nel suo narrare rielaborando quanto ascoltato, e l'adulto col suo assenso o col suo aiuto lo incoraggia nel padroneggiare sempre meglio la lingua materna [Vygotskij], allo stesso modo molte tecnologie digitali stimolano la curiosità innata dei bambini, e nel feedback generato da ciò che tramite tastiere, telecomandi, mouse il bambino prova a fare, crea connessioni valide tra desideri – comandi - risposte, generando così quei meccanismi di apprendimento tipici della linguistica.

Molti di noi hanno liste nutrite di aneddoti rispetto alle “competenze” tecnologiche dei bambini, tanto quanto alle “inossidabili resistenze” all'apprendimento di molti adulti, fermi da anni al “corso di alfabetizzazione”.

La robotica si affaccia come un nuovo ambiente laboratoriale al servizio dell'apprendimento. Le esperienze trascorse con l'informatica (PNI) e la multimedialità (PSTD) eviteranno nuove errate proposizioni scolastiche aliene all'arte dell'insegnare? Anche con la robotica si rischia di generare errate applicazioni, disperdendo il potenziale di motivazione che l'idea di “robot” suscita negli allievi?

Ma proprio perché la funzione dell'errore, in questo caso un errore metodologico didattico, è quella di stimolare la ricerca di nuove vie per raggiungere l'obiettivo, l'auspicio è che – in pieno approccio costruttivista – si abbia il coraggio di tentare la nuova pista di lavoro qui proposta. Piegando la tecnologia, quando possibile, alla didattica. Come si è inteso fare in questo caso, nello sviluppare NQCbaby.

◇◇◇ fine ◇◇◇

Bibliografia essenziale

Bruner J.J., Verso una teoria dell'istruzione, Armando, Roma, 1970

Cassinis R., Neè L., Pagani D., SURVEY Linguaggi visuali per la navigazione robotica. Brescia, Università degli Studi, facoltà di Ingegneria, a.a. 1998/99

Della Casa M., Didattica dell'italiano, La Scuola, Brescia, 1987

Fornaca R. – Sante di Pol R., La pedagogia scientifica del '900, Principato, Milano, 1981.

Maragliano R., Alcuni puntini sulle "i" dei saggi, Educazione & Scuola, 1998.

Marcianò G., Robotica a scuola, Rassegna dell'Istruzione, Firenze, Le Monnier, LVIII, 4, 2003/04, 6-20.

Marcianò G., Siega S., Informatica come linguaggio. In Andronico A., Cavallo N., De Michele A., Fasano M. (acd) Didamatica 2005, Atti. Potenza 2005.

Papert S., Logo Philosophy and Implementation - LCSI, Canada, 1999

Siega S. (acd), Interviste a margine delle gare di robotica – Genova 14/5/2005, Rassegna dell'Istruzione, Firenze, Le Monnier, LIX, 4-5, 2005, 112-116.

Vegetti M.S., La formazione dei concetti: sviluppo mentale e apprendimento, Giunti-Barbera, Firenze, 1978

Vygotskij L.S., Pensiero e linguaggio, Giunti-Barbera, Firenze, 1966