

Giovani, robotica e pedagogia

Perché orientare i giovani alla tecnologia

Nel campo delle professioni tecnologiche è stato lanciato un grido d'allarme: nel giro di pochi anni, la Svizzera mancherà di addetti e specialisti delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Studi recenti mostrano, infatti, un bisogno crescente di giovani talentuosi o motivati. Secondo la Training Association Svizzera (ICTS), 32'000 posti rimarranno vacanti nelle varie professioni ICT nel 2017 in Svizzera. Questo settore rappresenta il 5% del prodotto interno lordo, tradotto in soldoni, oltre 25 miliardi di franchi.

«Quando scoppiò la bolla Internet all'inizio del 2000, molti professionisti ICT persero il lavoro», dice Andreas Kaelin, presidente di ICTS, «una grande insicurezza ha fatto capolino e il numero di giovani interessati a queste professioni è diminuito». L'immagine della passione e professione solitaria pure non aiuta, dice Andreas Kaelin. «Il luogo comune vede un professionista seduto da solo in un piccolo ufficio, cercando di programmare qualcosa». «L'industria è un elemento chiave per la competitività dell'economia svizzera in ambito ICT. Specialisti ICT sono indispensabili alle imprese per sviluppare soluzioni così da renderle più competitive».¹

Da questa necessità è nata l'idea di proporre attività che sappiano orientare i giovani verso professioni tecnologiche già in età di scuola obbligatoria, promuovendo progetti in cui si possa comprendere come creare oggetti informatici. Oltre Gottardo, dal 2011 sono state lanciate campagne di sensibilizzazione alle professioni tecnologiche per cercare di rispondere alla mancanza di specialisti ICT. In Ticino l'Associazione industrie ticinesi (AITI) ha raccolto questa sfida, invitando la scuola a realizzare attività che suscitino l'interesse dei giovani verso la tecnologia come insieme di professioni. L'associazione Robo-Si (vedi riquadro) promuove in Ticino quest'orientamento fuori e dentro la scuola, in collaborazione con il DECS e la SUPSI.

Inoltre, si può notare come i giovani d'oggi siano molto tecnologizzati e anche per questo sono definiti “nativi digitali”: sono utilizzatori di strumenti e servizi tecnologici, consumatori di grandi quantità d'informazioni multi-

mediali e si mettono in relazione tra loro tramite piattaforme tipo “social network”. Tuttavia, questi stessi giovani dimostrano poco interesse per l'acquisizione di competenze utili alla progettazione di strumenti e servizi digitali e possiedono poco spirito imprenditoriale e creativo, competenze e qualità sempre più richieste a livello professionale, soprattutto ingegneristico.

Queste osservazioni consigliano di discutere sul ritorno dell'informatica come oggetto di studio (ambito abbandonato dalla scuola ticinese a metà degli anni '90), così da permettere ai giovani di avvicinarsi all'ambito tecnologico, opaco e di difficile comprensione, offrendo opportunità formative – almeno opzionali – già in età di scuola obbligatoria. Infatti, è soprattutto in questo settore scolastico che i giovani costruiscono una loro predilezione verso percorsi professionali.

Tuttavia, si è coscienti che alla scuola non si può chiedere di dar seguito a tutte le necessità educative emergenti dalla società, così come non è possibile concretizzare tutte le sollecitazioni delle categorie professionali nell'ambito della formazione scolastica obbligatoria. Demandare questo tema all'orientamento dei giovani è quindi auspicabile, poiché far entrare in classe attività che sappiano favorire l'interesse per le ICT è difficile, anche perché questo andrebbe a scapito delle attuali discipline scolastiche.

Ciò nonostante si è individuato uno spazio nell'ambito delle attività opzionali di quarta media in cui questo lavoro di orientamento può essere concretizzato, dando così seguito a quanto sopra enunciato: si tratta dell'opzione tecnologia nella scuola media. Questa è inserita nella fascia opzionale “orientamento” in IV, ha la durata di 2 ore, per al massimo 15 allievi. Qui i ragazzi e le ragazze lavorano all'interno di piccoli gruppi con robot, risolvendo compiti complessi, indagando, pianificando, programmando, per poi presentare il loro progetto a fine anno scolastico (cfr. “La robotica nella scuola obbligatoria”).

Come docenti, per insegnare in quest'opzione risulta indispensabile una formazione utile a costruire competenze in ambito tecnico e informatico e a comprendere secondo quali referenti pedagogici si possa didattica-

mente procedere (cfr. “Una didattica per progetti”). Per questo il Dipartimento formazione e apprendimento della SUPSI offre da tre anni un CAS (Certificate of Advanced Studies) che abilita a insegnare in questa opzione.

La robotica nella scuola obbligatoria?

Un altro insegnamento da inserire in una griglia scolastica sempre più fitta d'impegni? No, non si tratta di una proposta in aggiunta alle offerte d'insegnamento esistenti o che va a scapito di una didattica-disciplinare. La robotica scolastica è nello stesso tempo approccio alla tecnologia e insieme di strumenti didattici che favoriscono l'apprendimento. Detto questo, vediamo di che si tratta, in sintesi.

La robotica scolastica si è evoluta a partire dalla metà degli anni '90. Oggi si classifica pressappoco in due ambiti con intersezioni: il primo identifica un uso di strumenti didattici (robot) che permette di proporre attività mirate agli obiettivi scolastici disciplinari; il secondo ambito individua attività interdisciplinari in cui il robot è alla base di progetti realizzati sul medio e lungo termine. Tra i due, un ventaglio di possibili impieghi. In Svizzera, in vari cantoni, la robotica scolastica è da anni in griglia oraria come opzione a sé stante oppure integrata in alcune discipline, sia nel settore primario, sia nel secondario.

La robotica scolastica offre anche implicitamente – soprattutto nella scuola media – un orientamento verso professioni tecnologiche, dovendo l'allievo programmare il robot tramite linguaggi formali – che stanno alla base della programmazione –, oppure attivarsi in ambiti attinenti alla meccanica, alle costruzioni, all'elettricità e all'elettronica. I riferimenti scientifici cui si rifà la robotica scolastica sono rintracciabili nel costruttivismo – in particolare nei lavori di Seymour Papert – e propugnano il paradigma dell'allievo costruttore del proprio sapere in un contesto attivo e di senso.

Per una panoramica dei prodotti robotici esistenti, utili per l'ambito scolastico, si veda il riquadro “Quali robot per attività formative ed educative?”. Oltre a offrire attività diversificate che permettono di raggiungere obiettivi di-

sciplinari e interdisciplinari, la robotica nella scuola permette di costruire in modo efficace le competenze inerenti alla formazione generale, trasversali alle discipline. Queste competenze, identificate come valori aggiunti e impliciti alla formazione scolastica obbligatoria, sono illustrati da HarmoS nel capello della formazione generale. Si cita, come esempio, il PER², nel quale sono identificate cinque competenze trasversali da supportare e favorire lungo tutta la scolarità obbligatoria. La robotica scolastica ottempera egregiamente alla costruzione di queste competenze e lo fa, soprattutto, in situazioni concrete, di classe. In particolare, sulla base delle esperienze di robotica effettuate in scuole obbligatorie³, si può affermare che le capacità di (1) collaborazione e (2) comunicazione, (3) le strategie di apprendimento, (4) il pensiero creativo e (5) l'approccio riflessi-

vo sono molto bene esercitate dalle attività robotiche proponibili. In altre parole, la robotica scolastica offre metodi di lavoro che costruiscono e rafforzano negli allievi queste competenze trasversali, soprattutto perché le attività promosse sono orientate al prodotto, interdisciplinari e connotate a livello di senso.

La robotica scolastica è entrata da poco nella scuola ticinese come attività a sé stante (cfr. opzione complementare Tecnologia in IV SM). Siamo quindi lontani da un riconoscimento ufficiale dell'importanza dei diversi aspetti che essa promuove. Tuttavia, è importante che se ne parli e che, sperimentalmente, ci si attivi per valutare se essa mantiene le promesse nell'ambito formativo che le sono attribuite. Non essendo la robotica un filone disciplinare e non avendo statuto se non in ambito di ingegneria avanzata, si è

coscienti che non ha molti "profeti scolistici" a sostegno e che perciò queste figure di riferimento vanno formate sia per l'ambito tecnologico, sia per quello pedagogico. I presupposti e gli interessi da cui e con cui partire esistono. La loro attivazione dipende però da una politica scolastica che crede nell'integrazione della tecnologia a scuola, accoppiata con metodi attivi.

Marco Beltrametti, coordinatore del settore formazione continua del DFA-SUPSI

Note

- 1 Intervista tratta da Swissinfo.ch, 4.12.2012.
- 2 PER (Plan Étude Romand), ambito compatibile con HarmoS.
- 3 Cfr. per esempio, Frédéric Genevey, *Robotique pédagogique. Quels usages dans l'école vaudoise?* Mémoire professionnel, Master of Arts / of Science et Diplôme d'enseignement pour le degré secondaire I, Losanna 2011.

Una didattica per progetti

Nell'ambito pedagogico si pone da sempre un problema centrale: come portare, alla nuova generazione, i saperi e le conoscenze elaborate dalla nostra cultura. Le teorie psicologiche ci hanno definitivamente convinto che l'insegnamento non produce direttamente, nell'allievo, un apprendimento. L'insegnante organizza, prepara, propone situazioni adeguate, ma sarà la mente dell'allievo che dovrà costruire, interiorizzare i contenuti presentati.

Questo processo di acquisizione viene favorito se l'allievo ne comprende il senso e se può sentirsi coinvolto in questo processo.

Il compito del docente sarà quello di trovare la modalità didattica per proporre i contenuti del sapere in modo che possano essere assimilati dall'allievo, tenendo conto che, molto spesso, gli obiettivi del programma non coincidono con gli interessi prioritari che un allievo manifesta in quel momento.

Tra le varie forme di impostazione didattica, quella "per progetti" riesce meglio di altre a conciliare obiettivi di insegnamento (del docente) e interesse ad apprendere (dell'allievo), facendo così leva sulla motivazione.

Il termine "progetto", molto utilizzato in ambito educativo, solleva interesse,

ma sovente anche preoccupazione. Ci sembra però necessario chiarire alcune differenze tra l'uso generico del termine e l'uso specifico che definisce una modalità precisa di programmazione didattica.

Tutti sappiamo cosa significhi "fare un progetto". Facciamo l'esempio di un viaggio: fissiamo possibili mete, cerchiamo un periodo di tempo adatto e una durata confacente, concordiamo con chi svolgiamo il viaggio, con quali mezzi, ecc.

La didattica per progetti riprende anche questi elementi, ma ne precisa il senso e ne definisce le modalità. Riuscire a trovare motivazione ad apprendere è assai facile per gli allievi dotati che a scuola riescono, da sempre, ad avere buoni risultati. Invece per gli allievi problematici (e lo possono essere per mille ragioni) l'apprendimento scolastico può diventare occasione di sconforto, di paura di sbagliare, di giudizio negativo da parte degli altri. Sono soprattutto questi allievi che meritano di essere incoraggiati con un progetto che li coinvolga, li faccia sentire protagonisti attivi per poter così ritrovare motivazione e rafforzare il proprio senso di autoefficacia.

Aderire a un progetto e dividerlo significa anche stabilire una relazione positiva non solo con il sapere scola-



stico, ma anche con il docente e con i compagni.

L'opzione tecnologica, per ora destinata agli allievi di quarta media, si presta molto bene per applicare una didattica per progetti, seguendo anche le indicazioni del Piano di formazione della scuola media (DECS/UIM 2004): «L'idea di progetto [...] si caratterizza per un forte coinvolgimento e un'intensa responsabilizzazione degli allievi nelle diverse fasi della sua realizzazione. Il progetto didattico è una risorsa che richiede un'adeguata preparazione, ma nel contempo è anche molto duttile perché può essere realizzato tanto all'interno di una singola materia quanto a livello d'istituto con il concorso di più insegnanti e quindi assumere un carattere interdisciplinare».

Utilizzando lo stimolante materiale proposto dalla LEGO Mindstorms, gli allievi esplorano le possibilità di far eseguire, a semplici robot, varie "missioni". Si discute e si concorda un progetto collettivo da realizzare. Occorre fare un esame di realtà e proporre un progetto che possa essere davvero realizzato nei tempi imposti (entro fine anno scolastico), che coinvolga tutti e

valorizzi le varie competenze (stili cognitivi). È quindi necessario stabilire un calendario di massima con le varie tappe dell'esecuzione e far emergere le risorse di ognuno.

La lezione (che dura solitamente due ore) non è imposta dal docente, ma deve essere programmata dal gruppo. Si inizia con la distribuzione dei compiti e con la definizione di quello che si dovrà realizzare (costruire, programmare, calcolare, filmare, documentare,...). Al termine della lezione il docente, come il capitano di una nave, riunisce il gruppo (equipaggio) per valutare cosa è stato eseguito e cosa dovrà essere programmato per la volta prossima. Occorrerà documentare il lavoro svolto (diario di bordo). Ogni tanto si faranno valutazioni intermedie per valutare se il calendario (itinerario del viaggio) può essere rispettato, se tutti lavorano con impegno, se il risultato previsto è fattibile o se occorre ridefinire il prodotto finale (meta del viaggio). Solitamente il risultato del lavoro viene presentato anche agli altri allievi e magari anche ai genitori: bisogna quindi preparare una presentazione, stabilendone il contenuto e la forma. La programmazione

con il piccolo robot viene preparata al computer, cercando di prevedere i vari passaggi (programmazione e diagrammi di flusso). Il programma può poi essere inserito immediatamente nel robot costruito e verificare se la macchina esegue quello che si voleva o se invece ci sono stati errori di programmazione oppure di costruzione meccanica. Questo aspetto è molto importante: gli allievi sono portati a "pensare prima di agire", cosa che solitamente non viene fatta perché si preferisce provare senza fare lo sforzo mentale di pensare. Si devono allora fare ipotesi sul perché qualcosa non funziona e questo diventa un problema che può essere riportato al gruppo e non solo al singolo. Si imparano così la forza e l'efficacia della cooperazione, del confronto di idee, della collaborazione. Gli allievi che solitamente vivono una situazione di frustrazione (non riuscita) scolastica ritrovano, proprio a scuola, un momento di valorizzazione dimostrando che possono riuscire a raggiungere un risultato programmato.

Aurelio Crivelli,
formatore presso il DFA-SUPSI

L'associazione Robo-Si

L'associazione Robo-Si (Si sta per Svizzera italiana ma anche per Si alla robotica) promuove attività a favore dell'orientamento dei giovani verso le professioni tecnologiche, seguendo raccomandazioni nazionali svizzere. In particolare, Robo-Si organizza attività formative ed educative che mettono concretamente i giovani in situazioni pratiche, aiutandoli a costruire competenze nell'ambito tecnologico, dando così la possibilità di orientarsi verso questa tipologia di professioni. L'associazione ticinese, fondata a fine 2010, regolata dall'Art. 60 del Codice Civile, è sostenuta dal Dipartimento educazione, cultura e sport (DECS), dalla Scuola universitaria della Svizzera italiana (SUPSI) e sponsorizzata da enti esterni. I membri attivi nell'associazione provengono dall'ambito ingegneristico, informatico e pedagogico. Robo-Si organizza con successo tornei di robotica per ragazzi e ragazze tra i 10 e i 16 anni, eliminatorie della First Lego League (Locarno al DFA nel 2011 e

Trevano al CPT nel 2012), offre corsi di robotica per giovani in età di scuola obbligatoria, nonché promuove attività e colloqui a favore dell'orientamento dei giovani verso professioni tecnologiche,

sostenendo sperimentazioni formative coerenti con gli scopi dell'associazione. Risulta possibile supportare le attività di Robo-Si come soci attivi (persone che si occupano - direttamente o indiretta-



mente – delle attività dell’associazione), come amici dell’associazione (persone fisiche o giuridiche che versano annualmente un contributo quali sostenitori dell’attività dell’associazione), oppure come sponsor, il cui sostegno finanziario permette l’organizzazione delle varie at-

tività formative e di promozione. Le scuole, le associazioni e i privati che promuovono o vorrebbero promuovere analoghe iniziative educative e formative sono benvenuti. Infatti, uno degli obiettivi di Robo-Si consiste nel creare una rete di persone o istituzioni che s’in-

teressano alla robotica e alla tecnologia per i giovani.

Riferimenti per approfondimenti su Robo-Si: sito (www.rob-si.ch) e attività robotiche (www.fl-si.ch), twitter (www.twitter.com/flsi), facebook (www.facebook.com/flsi).

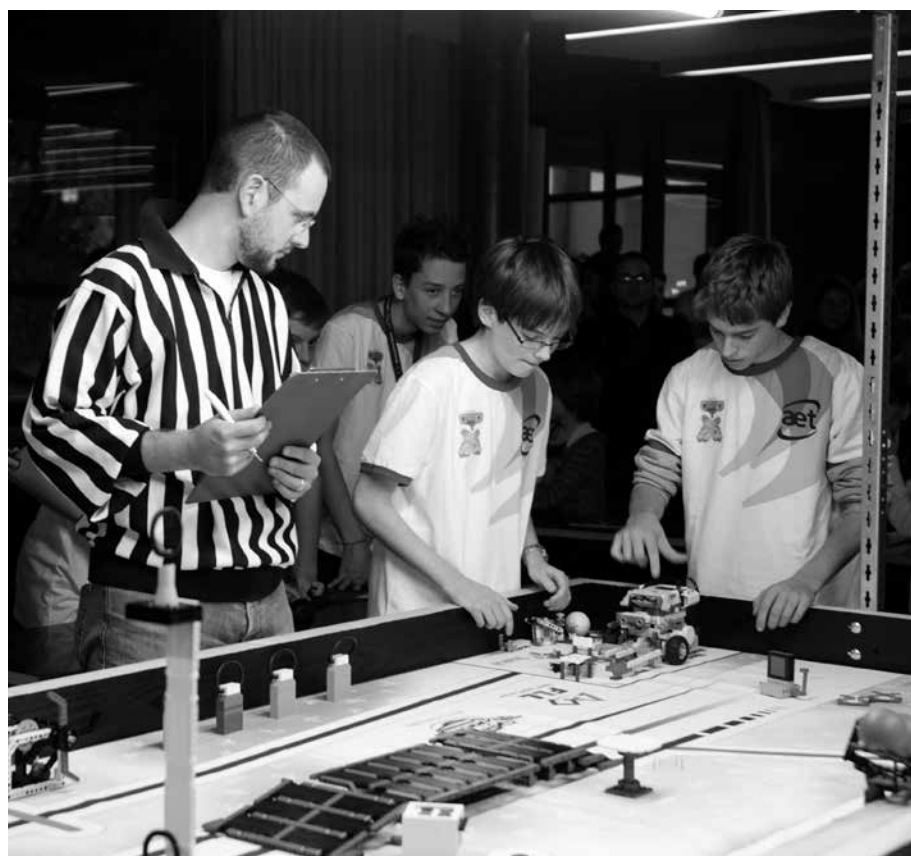
Un torneo di passione robotica

Alcuni hanno solo otto o dieci anni. Sembra siano lì per sostenere i propri fratelli, di una spanna o due più alti di loro. E invece no: estraggono anche loro un robot costruito con del Lego, fanno delle prove e poi trotterellano verso il tavolo da gara. Vederli in azione può sorprendere un po’, ma ancora più sorprendente può essere il risultato finale: nel novembre scorso a Trevano una squadra di bimbi si classifica al 3° posto del campionato regionale 2012 della First Lego League. E non si accontenta di salire sul podio. Si aggiudica anche il premio per il miglior robo-design. Insomma, per sperimentare con la robotica non occorre certo attendere l’adolescenza.

A partecipare a questo torneo sono di solito allievi che hanno avuto occasione di seguire un corso di robotica all’interno del proprio istituto scolastico. Ma non sempre: capita anche che un corso esterno organizzato dalla Robo-Si possa essere l’occasione per formare una squadra composta da ragazzi di provenienze diverse.

Il torneo di robotica in Ticino esiste da due anni a questa parte; Robo-Si ha finora organizzato cinque corsi di robotica per giovani e poco più di venti sono le sedi di scuola media che offrono l’opzione tecnologica. La partecipazione femminile non è certo preponderante, ma quando c’è, è fonte di creatività ed entusiasmo.

Le gare (selezioni regionali) della First Lego League, organizzate dalla Robo-Si, rappresentano un grosso stimolo. Per tutta la giornata le squadre composte da ragazzi che hanno seguito i corsi di robotica si confrontano in quattro prove diverse, ognuna delle quali è valida per il 25% del punteggio finale. Innanzitutto la presentazione di una ricerca sul tema scelto per l’occasione (“Food factor” nel 2011, “Senior solutions” nel 2012, ovvero una riflessione attorno alla questione del cibo, oppure sui modi



in cui facilitare la vita alle persone anziane). Poi un’analisi del “Teamwork”, per premiare chi sa mostrare spirito di squadra nel venire a capo di piccoli test o grossi grattacapi. Ed un esame piuttosto dettagliato del modo in cui le squadre hanno costruito il proprio robot. Una prova di design insomma. Ma il momento più emozionante e spettacolare è quello che va in scena nel pomeriggio, interamente occupato da un incalzare di sfide tra le varie squadre, sotto un ritmo sostenuto che viene dettato da due DJ e da un animatore che ne assicurano l’intensità. Gare che durano 150 secondi soltanto, riprese dall’alto da telecamere che ne proiettano le immagini su uno schermo gigante, affinché tutti possano seguirle. Qui i ragazzi so-

no chiamati a scegliere tra una serie di missioni, ognuna con un punteggio specifico. Ogni squadra adatta dunque il proprio robot alla propria strategia, costruendolo in modo che possa apportare quanti più punti possibili nelle operazioni prescelte. Dopo una serie a due gironi seguono semifinali e finale. Al vincitore si apre la possibilità di partecipare alla selezione svizzera, ulteriore trampolino di lancio per la selezione continentale e per la finale mondiale della First Lego League. Insomma, un torneo a cui partecipare soprattutto come attori ma anche come spettatori: avvincente! Prossimo torneo di robotica in autunno al DFA di Locarno.

Pierre Ograbek, giornalista

Intervista a Sara Cataldi, docente dell'opzione tecnologica presso la Scuola media di Minusio dal 2010/2011

Qual è la tua impressione in merito alla motivazione sul lungo termine degli allievi che seguono l'opzione tecnologica?

Dal mio punto di vista, la motivazione sul lungo termine degli allievi che seguono l'opzione tecnologica SM rimane viva. Questa opzione permette ai ragazzi di apprendere da un lato delle competenze di base riguardo ai robot in generale ed alla loro programmazione, dall'altro di acquisire una metodica di lavoro, il problem solving, riproponibile in altri ambiti lavorativi e/o di studio. Mi piace qui riportare due testimonianze di allievi che hanno seguito questo corso.

«L'opzione tecnologica mi è servita nella scuola professionale per quanto riguarda le basi dell'informatica; in particolare mi è stato utile sapere cosa sono il software e l'hardware, scoprire come funziona un computer e imparare come si costruisce un diagramma a flusso» (L. Fontana, allievo presso la SPAI di Biasca come meccanico di macchine edili).

«Il corso di robotica che ho frequentato in quarta media, oltre che ad essere un corso divertente ed interessante, mi ha fornito delle conoscenze di base sulla robotica e la programmazione. Non è tanto la quantità di conoscenze acquisite ad avermi fatto appassionare al mondo della robotica, ma di fatto, questo corso settimanale di sole due ore, in cui non si può studiare a fondo la materia, è stato un grande stimolo che mi ha indirizzato verso la robotica e la programmazione, anche se, per ora, solo a livello amatoriale» (D. Künzle, allievo presso il Liceo cantonale di Locarno).

Vedi agganci con didattiche disciplinari all'interno dell'opzione?

Personalmente vedo possibili agganci con diverse didattiche disciplinari, quali le scienze e la matematica, l'italiano e l'inglese, la storia, la civica e le arti plastiche.

Con il gruppo di allievi dell'opzione si può, ad esempio, fare progettare un robot che permetta di studiare il moto uniforme ed il moto uniformemente accelerato, approfondire il funzionamento e l'uso delle sonde.

Nel corso della progettazione, possono



emergere delle problematiche, ad esempio a livello strutturale, che per essere risolte richiedono determinate conoscenze e competenze matematiche. A seconda del progetto scelto dai ragazzi, possono rendersi necessari la progettazione e la costruzione di scenari nei quali si muovano i robot.

Nell'opzione si apprendono alcuni termini del linguaggio settoriale della robotica, sia in italiano, sia in inglese. Grazie alla redazione di una documentazione personale riguardante il proprio percorso di apprendimento, ogni ragazzo esercita le sue competenze di sintesi e di argomentazione, competenze trasversali a tutte le didattiche disciplinari.

Inoltre, è possibile riflettere sull'importanza della nascita e dello sviluppo della robotica, oltre ai suoi effetti sociali. I robot hanno infatti cambiato il nostro modo di lavorare e hanno portato allo sviluppo di nuove tecnologie e professioni a discapito di altre precedenti.

È vero che si possono ottimamente costruire competenze trasversali¹ grazie alle attività dell'opzione?

Grazie alle attività dell'opzione, gli allievi possono costruire competenze trasversali.

Ad esempio, i ragazzi hanno la possibilità di sviluppare le loro capacità manuali e di mettere a frutto la loro creatività, hanno l'opportunità di affinare le capacità di progettazione e di astrazione, grazie anche alle conoscenze e

competenze acquisite nelle altre didattiche disciplinari.

Tramite le diverse attività di programmazione del robot, i ragazzi sviluppano competenze di logica sequenziale.

Attraverso i lavori di gruppo, gli allievi hanno la possibilità di scoprire e di manifestare i loro punti di forza e quelli dei compagni e, nel contempo, di sperimentare come a volte sia più piacevole ed efficace lavorare e progettare insieme. Grazie al continuo scambio/confronto di opinioni all'interno dei gruppi di lavoro ed alle presentazioni fatte ai compagni di terza e di quarta media, i ragazzi esercitano e affinano le loro capacità argomentative.

Il lavorare per progetti è interessante?

Lavorare per progetti è interessante, sia per i ragazzi, sia per il docente.

Lavorando per progetti, gli allievi possono ritrovare nell'opzione tecnologica diversi aspetti motivanti, quali ad esempio il gusto di scoprire e di imparare "facendo" e la soddisfazione di riuscire a far fare al robot esattamente ciò che si è programmato. Inoltre, gli allievi hanno la possibilità di imparare a gestire un progetto nelle sue varie fasi (definire un obiettivo, individuare i vari sottoproblemi da affrontare, pianificare i lavori, analizzare e gestire le risorse, distribuire i compiti all'interno del gruppo, ...). In altre parole, gli allievi apprendono un ulteriore modo di lavorare che potrà servire loro in futuro, quando saranno chiamati a risolvere dei problemi.

Il lavoro per progetti consente al docente di avere un punto di vista privilegiato, punto di vista che consente di analizzare le dinamiche di gruppo e di monitorare l'evoluzione dell'apprendimento dei ragazzi.

Insegnando da più anni nell'opzione tecnologica, non vedi il pericolo di ripeterti come docente in attività già proposte?

L'opzione tecnologica è basata su una didattica per progetti. Un progetto nasce dalle conoscenze/competenze iniziali del gruppo classe e da quelle che si desiderano approfondire. Ogni

Nota

¹ Capacità di collaborazione, comunicazione, strategie di apprendimento, pensiero creativo e approccio riflessivo.

anno il gruppo di lavoro è diverso dal precedente, così come lo è il bagaglio di capacità apportato da ogni singolo ragazzo.

È vero che, come in tutte le didattiche disciplinari, vi sono alcune nozioni di

base che vengono riproposte ogni anno. È altrettanto vero però che sia il percorso seguito per acquisire le nozioni di base sia il progetto in sé sono sempre piacevolmente diversi, poiché rivisti ed adattati al ventaglio di com-

petenze e di necessità del nuovo gruppo classe. In realtà, ogni anno si presenta una nuova sfida che richiede al docente una buona flessibilità, voglia di mettersi in gioco e un costante aggiornamento.

Quali robot per attività formative ed educative?



Per presentare quali sono attualmente i robot più utilizzati in ambito scolastico e ludico, ci si riferisce alle schede sul sito di Robo-Si al link <http://goo.gl/dXoZc>

Mindstorms NXT

È probabilmente il kit robotico più diffuso. Contiene il blocchetto programmabile NXT e una serie di sensori, motori ed elementi costruttivi e tecnici Lego. Il blocchetto NXT può essere programmato nel linguaggio grafico NXT-G che permette di “disegnare” i programmi. Ciò facilita l’apprendimento dei principi fondamentali della programmazione. Siccome tutti gli elementi del kit Mindstorms sono meccanicamente compatibili con i pezzi Lego “tradizionali”, combinandoli è possibile costruire una varietà praticamente infinita di robot e macchine automatiche. Inoltre i robot NXT possono comunicare tramite il sistema radio Bluetooth, permettendo la realizzazione di progetti in cui diversi robot collaborano tra loro.

Oltre ai sensori (2 sensori tattili, 1 sensore di luce/colore, 1 sensore a ultrasuoni, 1 microfono) e agli attuatori (3 motori e 3 lampadine) contenuti nel kit, esistono moltissime componenti aggiuntive che rendono il kit molto versatile. Ad esempio è possibile collegare delle sonde (es. temperatura, umidità, accelerazione, acidità, corrente e tensione elettrica) al NXT trasformandolo in un sistema di acquisizione dati da utilizzare nei laboratori di Fisica, Chimica e Meccanica.

Il kit robotico Mindstorms NXT insieme al suo predecessore RCX sono gli unici robot ammessi per la partecipazione alla gara robotica First Lego League.

Lego WeDo

È un kit robotico pensato per i più piccoli e permette di costruire dei semplici modelli e di programmarli in un linguaggio di programmazione grafico. Il kit contiene un motore, un sensore di movimento e inclinazione, un sensore di prossimità e una serie di elementi costruttivi Lego. Il kit WeDo possiede una limitazione rispetto al kit NXT, non contiene infatti un blocchetto programmabile bensì un hub USB – uno scatolino munito di connettore USB – a cui è possibile collegare i sensori e il motore. I robot WeDo devono quindi essere sempre collegati ad un computer per poter funzionare.

Thymio II

È un robot nato a Losanna dalla collaborazione tra il Politecnico Federale e la Scuola Cantonale di Arte. Il robot può spostarsi, percepire la presenza di ostacoli e intera-

gire con l’ambiente grazie a una moltitudine di sensori e attuatori (7 sensori di prossimità distribuiti sulla circonferenza del robot, 2 sensori di prossimità/luce sotto al robot, accelerometro a 3 assi, 2 ruote con controllo della velocità, 39 LED colorati, microfono, sensore di temperatura, altoparlante, ricevitore infra-rosso). Thymio monta pure un lettore di schede di memoria MicroSD e una porta USB utilizzata per la programmazione e la ricarica dell’accumulatore ai polimeri di litio.

Oltre a possedere 6 comportamenti pre-programmati (Friendly, Explorer, Fearful, Investigator, Obedient, Attentive), Thymio può essere programmato grazie all’ambiente di sviluppo Aseba Studio (fornito gratuitamente). Aseba Studio consente di effettuare la programmazione di Thymio (e altri robot) in due modi: tramite il linguaggio testuale Aseba e tramite un ambiente di programmazione grafico.

Sebbene l’hardware di Thymio non offra l’espandibilità e la modularità offerti dai kit Mindstorms, esso possiede alcuni incastri che permettono di utilizzare proprio dei pezzi Lego per costruire delle appendici meccaniche.

Arduino

Pur non essendo un vero e proprio kit robotico, Arduino merita almeno una breve citazione. Si tratta di un sistema open-source che può essere utilizzato per realizzare dispositivi elettronici, robot e macchine automatiche. Il sistema è costituito da un circuito elettronico programmabile – munito di un processore e una numerosa serie di porte di ingresso e uscita – e da un ambiente di sviluppo che ne consente la programmazione tramite il linguaggio Arduino (simile a C/Java e basato su Wiring). Esistono differenti modelli di hardware (Arduino UNO, DUE, Mega, Mini, Nano, Micro,...), tutti compatibili con l’ambiente di sviluppo Arduino, che è open-source e disponibile gratuitamente.

La grande versatilità e il basso costo di Arduino ne fanno un prodotto ideale per tutti coloro che vogliono sperimentare la programmazione e la robotica. A differenza di quanto avviene con altri kit robotici (es. Mindstorms), l’uso di Arduino necessita però di conoscenze di base di elettronica, programmazione e meccanica da parte dell’utilizzatore. Chi volesse costruire dei robot impiegando Arduino dovrebbe infatti realizzarne non solo il software e l’elettronica di controllo, ma anche la meccanica. La meccanica delle macchine pilotate da Arduino è spesso realizzata con parti riciclate provenienti da vecchi apparecchi elettronici ed elettrodomestici e parti costruite ad-hoc.

Andrea Albertini, docente presso il Centro professionale di Trevano