

ROBOTICA EDUCATIVA: SFIDARE PER EDUCARE

Sandra MELONI

(Scuola di Robotica, Genova)

1. La robotica: un'opportunità professionale

Nel settore della robotica l'Italia ha un'eccellenza storica che parte dalle aziende e arriva alle università, passando per i centri di ricerca e per le scuole più innovative. Come sottolineato in occasione della stipula del Partenariato pubblico-privato tra Commissione Europea, esponenti dell'industria e membri dell'accademia,

«Per i mercati nazionali e dei servizi professionali del settore per i prossimi anni si prevede una crescita del 40%, trainata soprattutto dai servizi di salvataggio, sicurezza e pulizia professionale. Entro il 2020 la robotica dei servizi potrebbe raggiungere un volume di mercato superiore ai 100 miliardi di euro all'anno».¹

Secondo l'International Federation of Robotics², inoltre, nel 2025 il valore di mercato della robotica mondiale sarà di 70 miliardi di euro.

Tra le competenze e le conoscenze fondamentali per il futuro lavorativo dei nostri ragazzi la Robotica, quindi, rappresenta sicuramente un'opportunità, e non solo per chi intende avviarsi a una professione nel mondo della produzione e della programmazione di queste tecnologie.

La diffusione dell'automazione e lo sviluppo dell'intelligenza artificiale stanno portando, infatti, profondi mutamenti in tutti gli ambiti della vita umana, ed è necessario per i cittadini del futuro acquisire consapevolezza dei benefici, ma anche dei rischi di questo fenomeno.

La riflessione su questo cambiamento e sulle modalità per governare il suo impatto sulla società richiede professionisti competenti nel settore, anche in ambiti finora

¹ <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/robotica-partnership-ue-industria-per-lo-sviluppo/>.

² www.ifr.org.

considerati all'antitesi della tecnologia: sociologi, psicologi, legislatori, comunicatori e filosofi.

La realtà del mondo del lavoro mostra già di essere sempre più alla ricerca di professionisti capaci non solo di intervenire in contesti articolati, ma in grado soprattutto di collaborare con altre figure nella soluzione dei problemi che sempre più richiedono conoscenze in ambiti molto diversi.

2. La robotica educativa: innovare la didattica

Una riflessione profonda sulla modalità di preparare i giovani a queste sfide del presente e del futuro attraversa i sistemi di istruzione di tutto il mondo, con la sperimentazione di metodi e programmazioni didattiche innovative.

La possibilità per l'uomo di vivere e non semplicemente "sopravvivere" in questo mondo sempre più complesso, interconnesso e in velocissima evoluzione richiederà sempre più l'abilità di mettere in relazione le proprie conoscenze e soprattutto la capacità di acquisirne continuamente di nuove.

A questo riguardo, ha dimostrato le sue forti valenze formative in istituti di ogni ordine e grado l'attivazione di percorsi di *robotica educativa*, una metodologia costruttivista, "hands-on", flessibile e transdisciplinare.

Costruire e programmare un robot è una sfida affascinante e coinvolgente ed esistono kit e attività laboratoriali adatte ad ogni età.

Le attività proposte sono sempre effettuate in piccoli gruppi (la complessità di un robot richiede un forte lavoro di squadra), all'interno dei quali i ragazzi e le ragazze sono invitati a imparare e a sperimentarsi senza paura per portarli a scoprire ed esprimere nuove abilità e competenze che spesso nel lavoro didattico tradizionale restano inespresse. Il lavoro di squadra presuppone ovviamente una suddivisione dei ruoli, ma si richiede ai membri la turnazione nelle varie postazioni di lavoro per far sì che tutti possano avere un'esperienza completa.

I docenti non devono diventare tecnici esperti di costruzione di robot o della loro programmazione. Le nozioni tecniche di base per utilizzare questi strumenti per approfondire le materie scientifiche, ma anche per inventare e raccontare storie e creare spettacoli teatrali o video, possono essere acquisite facilmente.

Una metodologia didattica fondamentale è collocare l'attività all'interno di *Scenari di Apprendimento*; questo aiuta lo studente a ricordare concetti, a legarli l'uno all'altro,

rende più interessante e avvincente la ricerca delle soluzioni. Un conto è studiare le funzioni, altro è utilizzarle come strumento per la gestione di dati dai sensori di un robot. Il concetto di competenza è strettamente connesso alla capacità di padroneggiare situazioni complesse, utilizzando conoscenze e abilità in modo sinergico e adeguato all'interno di contesti reali.

Per questo motivo le attività propongono il lavoro su scenari che simulano problemi del mondo reale, aiutando lo studente a immaginare creativamente situazioni e soluzioni e collocandolo nei loro confronti in posizione non passiva, ma attiva e propositiva.

L'utilizzo dei robot consente, inoltre, una più facile acquisizione del pensiero computazionale, uno strumento che, oltre a essere una competenza fondamentale per il lavoro, aiuta gli studenti a capire i meccanismi del pensiero, le modalità con cui organizziamo il nostro sapere, impariamo cose nuove e condividiamo quello che sappiamo.

Utilizzando robot umanoidi gli studenti saranno poi costretti a interrogarsi sulle caratteristiche fondamentali dell'intelligenza e della relazione umana e di cosa accadrà quando potremo utilizzare questi strumenti nella vita quotidiana.

Fare robotica in classe è quindi anche un'occasione per parlare di etica e di come l'utilizzo della tecnologia e dei robot ha cambiato e cambierà sempre più la vita dell'uomo e dell'importanza che sia governato e regolamentato.

3. Sfidare per educare

Nell'ambito della didattica, uno degli strumenti che si sta dimostrando tra i più efficaci e coinvolgenti sono le competizioni di robotica. Scuola di Robotica³ si occupa

³ Scuola di Robotica non è una scuola tradizionale, con le aule, i banchi e le lavagne, poiché vuole promuovere la conoscenza e l'applicazione della robotica come tecnologia didattica nelle strutture scolastiche e formative esistenti. Nell'epoca del cyber-spazio si pone l'obiettivo di modernizzare i contenuti e i metodi educativi. È un'associazione no profit e, dal settembre 2009, è stata inclusa tra i soggetti che offrono formazione del Personale della Scuola-Ente Formatore MIUR e collabora con tutte le scuole italiane per sperimentare nuove attività in rete, nell'ambito di un Laboratorio Virtuale Distribuito. Scuola di Robotica è NAO Challenge Ambassador per l'Italia, è Centro Nazionale della European Robotics Week, partner della Settimana Europea del Coding. È partner infine di molti progetti europei e Centro Nazionale del progetto "Roberta, le ragazze scoprono i robot".

da alcuni anni dell'organizzazione di due competizioni di robotica: la selezione regionale Nord Ovest della FIRST[®] LEGO[®] LEAGUE⁴ e la NAO CHALLENGE⁵.

Obiettivo fondamentale di queste due competizioni non è l'acquisizione di conoscenze tecniche per l'utilizzo dei robot, quanto l'aiutare i giovani a scoprire il divertimento nella scienza e nella tecnologia acquisendo nel contempo quelle *Life Skills* (Competenze per la Vita), che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha individuato come fondamentali: la consapevolezza di sé, la gestione delle emozioni, la gestione dello stress, la comunicazione efficace, le relazioni efficaci, l'empatia, il pensiero creativo, il pensiero critico, il saper prendere decisioni e il saper risolvere problemi.

Competizione e *competenza* sono due parole che condividono la stessa origine etimologica: derivano entrambe dalla parola latina *competĕre*, che aveva il significato di chiedere, andare insieme, convergere verso un medesimo punto. Per acquisire abilità così come per partecipare a una gara si deve essere capaci di desiderare, di attendere qualcosa, di collaborare con altri ed essere pronti a cogliere le occasioni di crescita che la vita propone.

Proprio l'aspetto collaborativo insito in queste due parole sta alla base dell'attività didattica legata a questi programmi nei quali l'aspetto agonistico è solo lo strumento per stimolare i ragazzi e le ragazze all'impegno e il processo educativo si compie durante tutto il percorso di preparazione alla competizione, indipendentemente dal risultato finale.

⁴ FIRST[®] LEGO[®] League (FLL) nasce dalla collaborazione tra FIRST (acronimo di *For Inspiration and Recognition of Science and Technology*) e il gruppo LEGO. Ogni team è composto da non più di dieci ragazzi, di età compresa tra i nove e i sedici anni e almeno un tutor adulto. Dato l'alto valore formativo di questa esperienza, il MIUR ha inserito la competizione nazionale tra le gare che permettono di accedere all'*Albo Nazionale delle Eccellenze* (<https://www.jaitalia.org/wp-content/uploads/2016/08/decreto-dgosv-347-15-aprile-2016-albo-eccellenze.pdf>) e di creare un Premio Speciale per le squadre che elaborano il miglior progetto Scientifico (premiato in una cerimonia ufficiale presso il Ministero a Roma).

⁵ NAO Challenge è un concorso annuale co-organizzato da Aldebaran – Soft Bank (la società che ha sviluppato il robot umanoide NAO e che lo produce) e gli Ambassador nazionali. L'obiettivo è far conoscere le potenzialità sociali della robotica di servizio, e motivare gli studenti all'uso della robotica umanoide con l'ausilio di progetti multi-tecnologici e innovativi. Attraverso la programmazione e lo sviluppo di un sistema mecatronico, gli studenti potranno realizzare scenari in cui ottimizzare le capacità del NAO tenendo conto dei suoi limiti.

Ogni squadra è coordinata da un coach il cui ruolo fondamentale è indurre i ragazzi a effettuare un lavoro di squadra in cui l'adulto risulti essere un coordinatore e un facilitatore e non colui che propone soluzioni preconfezionate.

Oltre a una prova tecnica che richiede l'utilizzo dei robot per lo svolgimento di alcune missioni su un campo di gara, in entrambe le competizioni viene proposto alle squadre un tema diverso ogni anno (es.: i rifiuti, l'utilizzo dell'acqua da parte dell'uomo, l'utilizzo degli umanoidi per supporto agli anziani...) con la richiesta di individuare un problema al suo interno e proporre un'idea innovativa per la sua soluzione.

Durante la stagione i partecipanti dovranno quindi utilizzare concetti scientifici e ingegneristici per analizzare e provare a *risolvere problemi relativi a tematiche reali* parlando con esperti di diversi settori professionali e scoprendo future possibili occupazioni lavorative. Alle squadre è richiesto di *sviluppare un progetto innovativo ed esporlo ad esperti del settore* sperimentando in prima persona le modalità di lavoro di chi si occupa di innovazione a livello professionale.

Quali sono dunque i benefici per le scuole e gli studenti che partecipano a questo tipo di competizioni?

Dal punto di vista *didattico e curricolare* le scuole hanno la possibilità di sperimentare e attuare modalità di apprendimento flessibili equivalenti, se non migliori, ai metodi tradizionali, sotto il profilo culturale ed educativo.

Scopo primario di queste competizioni è stimolare nei partecipanti la capacità di elaborazione in autonomia di strategie per risolvere problemi reali, ispirandoli a diventare leader e innovatori del futuro e proponendosi come palestra per la crescita sociale e culturale delle future generazioni.

La *preparazione per la gara* propone attività con valenza fortemente interdisciplinare stimolando la collaborazione tra docenti di materie diverse.

Alcuni esempi:

- l'analisi del problema e l'individuazione della soluzione richiedono di acquisire conoscenze in ambito scientifico, ma non solo (ad esempio, se il tema proposto è individuare soluzioni che migliorino l'attività didattica nei confronti di bambini con disabilità, le squadre dovranno approfondire anche argomenti relativi alla pedagogia e alla psicologia);
- le fonti bibliografiche spesso sono in lingua inglese;

- la preparazione della relazione per l'esposizione finale richiede un lavoro linguistico sulla scrittura e composizione che l'insegnante di lettere potrà aiutare a migliorare.

L'attività sulla robotica educativa collega inoltre sistematicamente la formazione in aula con l'esperienza pratica, arricchendo la formazione curricolare di competenze utilizzabili nel mercato del lavoro.

Per ottenere buoni risultati i partecipanti dovranno sviluppare le loro *capacità di lavoro in team* (negoiazione, adattabilità, assunzione di responsabilità, organizzazione efficace dei ruoli), la capacità di agire con *perseveranza* nel procedere verso un obiettivo prefissato e dovranno attuare le giuste strategie per ottenere un'efficace *gestione del tempo*.

Nel confronto con gli altri per la decisione delle priorità da seguire, per pianificare le fasi di lavoro e utilizzare efficacemente tutti gli strumenti a disposizione, crescerà l'utilizzo del pensiero critico e razionale.

Il processo di ideazione e di programmazione dei robot per le missioni di gara stimola il pensiero creativo e l'acquisizione di abilità manuali.

La procedura sperimentale per tentativi ed errori messa in atto per ottimizzarne la programmazione porta ad una maggiore capacità di *propensione al rischio* e di *resilienza* (l'errore essendo vissuto come occasione di miglioramento e stimolo alla crescita e non come fallimento personale) oltre a un diverso modo di porsi nei confronti del giudizio.

Lo sviluppo di queste doti fondamentali per la formazione di una *cultura imprenditoriale* si accentua grazie alla proposta di un percorso che parte dall'ideazione di un "prodotto" potenzialmente introducibile sul mercato per arrivare, ove possibile, alla realizzazione di un prototipo funzionante consentendo ai partecipanti l'approfondimento di processi e tematiche legate alla *gestione aziendale*. La valutazione finale terrà conto della qualità del processo seguito dal team per arrivare alla proposta finale: oltre all'analisi approfondita del problema e delle soluzioni esistenti, è richiesta ai team una vera e propria indagine di mercato, che identifichi l'eventuale presenza sul mercato di altri prodotti simili e uno studio di fattibilità che tenga conto di fattori tecnici ed economici per definirne l'effettiva possibilità di realizzazione.

I partecipanti sono inoltre chiamati a presentare il loro "prodotto" nella maniera più chiara e convincente possibile, creando marchi, poster, presentazioni e video

esplicativi, imparando e applicando *tecniche e strumenti di comunicazione professionali*.

Le competizioni dimostrano di avere un grande impatto sull'intera comunità scolastica, e gli studenti non beneficiano delle gare solo a livello didattico.

Le gare concedono la rara occasione di mettere a frutto non solo conoscenze prettamente scolastiche, ma anche le qualità personali. La scuola diventa così un luogo *inclusivo* che ha un posto per le capacità di ognuno. Molti studenti che mostrano difficoltà a esprimere le loro capacità nell'ambito dei contesti scolastici tradizionali, mostrano un grandissimo impegno ed abilità incredibili quando possono utilizzare le conoscenze acquisite a scuola per applicarle alla ricerca di soluzioni per problemi di realtà.

Parte fondamentale di queste attività sono i coach che con grande passione e impegno accompagnano i team, e che a loro volta si ritrovano ad acquisire nuove competenze e ad avere un rapporto più stretto con i propri studenti. La carica positiva data dalla competizione si riflette anche su di loro, oltre che sull'intera classe, e crea un clima di collaborazione e positività nel quale vengono coinvolti anche i genitori.

Infine, una considerazione rispetto alla fondamentale funzione di *orientamento* che hanno le istituzioni scolastiche. Studi svolti in tutto il mondo da parte di FIRST⁶ rivelano il grande impatto che la partecipazione a questo tipo di attività ha sulle *ragazze*: quelle che hanno avuto la possibilità di partecipare a competizioni di robotica (soprattutto quando svolte a partire dalla scuola primaria) mostrano un significativo aumento nell'interesse per le materie STEM e nella successiva scelta di intraprendere corsi di studi inerenti. Lo stesso beneficio si rileva analizzandone l'influenza su campioni di popolazione che per motivi culturali o economici sono caratterizzati da una scarsa propensione al proseguimento degli studi.

⁶ <https://www.firstinspires.org/resource-library/first-impact>.