



ROBOTICA EDUCATIVA

a cura del Dott. Francesco Leonetti



ACCREDITATO DAL MIUR PER LA FORMAZIONE DEL
PERSONALE DELLA SCUOLA - DIRETTIVA 170/2016

Disclaimer

CERTIPASS ha predisposto questo documento per l'approfondimento dei temi relativi alla Cultura Digitale, finalizzati ad un idoneo e miglior utilizzo dei dispositivi digitali, in base agli standard e ai riferimenti Comunitari vigenti in materia.

CERTIPASS non si assume alcuna responsabilità in merito a qualsiasi tipologia di problematica che possa insorgere per effetto dell'utilizzazione e diffusione, anche da parte di terzi, della presente pubblicazione, nonché per danni di qualsiasi natura causati direttamente o indirettamente dai contenuti.

CERTIPASS, altresì, declina qualsiasi forma di responsabilità circa la completezza e correttezza dei contenuti, data la complessità e la vastità degli argomenti.

CERTIPASS si riserva, in qualsiasi momento e senza previo avviso, la facoltà di apportare modifiche e/o correzioni che, discrezionalmente, riterrà opportune.

L'Utenza destinataria ha il diritto e il dovere di informarsi in merito a quanto predetto, visitando periodicamente le apposite aree del portale eipass.com, dedicate al Programma.

Copyright © 2019

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge e in osservanza delle convenzioni internazionali.

Nessuna parte di questo Programma può essere riprodotta con sistemi elettronici, meccanici o altri, senza apposita autorizzazione scritta da parte di CERTIPASS.

Nomi e marchi citati nel testo sono depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

Il logo EIPASS® è di proprietà esclusiva di CERTIPASS. Tutti i diritti riservati.

Indice

Introduzione.....	4
1. Robotica Educativa	6
1.1 Metodo didattico.....	6
1.2 I robot e il coding	7
2. Robot utilizzabili senza computer/dispositivo	10
2.1 Bee-bot/Blue-bot.....	10
2.2 Cubetto	12
2.3 Ozobot	16
3. Robot che richiedono computer/dispositivo.....	18
3.1 Nao.....	18
3.2 Pepper.....	19
3.3 InO-bot	20
3.4 Lego	21
3.5 mBot.....	23

INTRODUZIONE

Il **robot**, fino a solo quale decina di anni fa, era considerato oggetto di fantascienza, frutto cioè della fantasia di scrittori di romanzi che immaginavano possibili mondi futuri, senza credere che davvero si potessero realizzare.

Invece oggi si realizzano, almeno alcuni, almeno in parte.

Ad esempio, i robot, appunto. Certo, non magari nelle funzioni e nell'aspetto con cui li si era immaginati e tuttora li si immagina nella fantascienza, ma comunque robot: sistemi che hanno un comportamento autonomo in grado di reagire ad eventi esterni e mimare azioni umane, svolgendo compiti e mansioni che usualmente vengono eseguiti da esseri umani.

Originariamente, queste macchine che oggi chiamiamo suggestivamente robot, erano relegate all'interno delle industrie per sostituire gli operai in attività ripetitive o pericolose. Oggi cominciano ad uscire dai capannoni industriali e ad entrare nelle nostre case, nelle nostre scuole, negli ospedali, in ambienti e luoghi più diversi per aiutarci nei nostri compiti di routine e, alle volte, persino a sostituirci.

Magari proprio nella vostra casa è in esecuzione un robot che molto diligentemente ed efficientemente sta pulendo i pavimenti, avendo cura di non passare più volte sulla stessa parte, di riconoscere ed evitare ostacoli, persino ostacoli in movimento, come un gatto curioso e imperterto, di accorgersi quando sta per finire le batterie e andare da solo a collegarsi ad una presa di corrente.



0.1 | Roomba, il robot che pulisce i pavimenti di casa e sta attento a non farsi male

I robot hanno assunto un ruolo e una diffusione talmente incisiva da meritare un ambito di studio dedicato: robotica.

Qui non vogliamo ovviamente parlare di **robotica** in termini ingegneristici e professionali, bensì esplorarne **le sue applicazioni nella didattica e nel potenziamento delle capacità di apprendimento e cognitive**.

La robotica, in questa accezione, prende il nome di “**robotica educativa**”.



1. ROBOTICA EDUCATIVA

I robot, infatti, sono entrati a scuola. Non certo per sostituire nelle mansioni chicchessia, beninteso. Anzi, se c'è un ambiente e un contesto professionale che ben difficilmente potrà essere rimpiazzato nelle sue funzioni da macchine, più o meno "intelligenti", questo è la scuola.

I robot a scuola, piuttosto, *aiutano docenti e studenti ad insegnare e ad apprendere*.

In realtà, più propriamente, la robotica educativa più che come strumento va intesa come *metodo didattico*.

1.1 Metodo didattico

Un metodo didattico peraltro dirompente, quando applicato in modo coerente e completo, perché scardina i pilastri della scuola tradizionale. Si potrebbe dire, con una battuta, che la robotica educativa sia "*indisciplinata*". Anzi, "**antidisciplinare**".

La sua applicazione richiede cioè l'abbandono dello schema disciplinare classico: italiano, storia, matematica, inglese, eccetera, persino il superamento della nozione di *interdisciplinarietà*, intesa come collegamenti e richiami tra varie discipline.

No, la robotica educativa è indiscriminata perché supera il modello disciplinare dell'apprendimento e dell'insegnamento.

Richiamando una felice intuizione di Karl Popper: "*Noi non siamo studiosi di certe materie, bensì di problemi. E i problemi possono passare attraverso i confini di qualsiasi materia o disciplina*¹".

Chiariamo infatti che la robotica educativa richiede proprio un approccio generale al problema, coinvolgendo attivamente docenti di varie discipline e persino studenti di diversi indirizzi, in modo che lavorino insieme alla progettazione ed esecuzione dell'attività. Dinamiche peraltro tipiche e comuni del "mondo reale" (semmai volessimo ipotizzare la distinzione tra il "mondo della scuola" e il mondo "fuori dalla scuola", dando a quest'ultimo la proprietà di essere "reale").

Per questo, la robotica educativa può essere tra le leve più potenti per una profonda **riforma del modo di fare scuola**, indiscriminata, appunto, per renderla più efficace e coerente con il mondo "che sta fuori".

Vediamo in dettaglio che tipo di attività concretamente si possono realizzare a scuola con i robot e perché si rivelano didatticamente significativi ed efficaci in ogni disciplina.

Innanzitutto abbiamo precisato che non ci occupiamo della progettazione e costruzione del robot. I robot, cioè, li prendiamo già belli e pronti per essere impiegati nell'attività didattica.

Il nostro compito è, appunto, **progettare ed eseguire l'attività didattica coerente all'impiego di un robot**.

¹ KARL POPPER, *Congetture e confutazioni*, Edizioni Il Mulino, in particolare nel saggio *La natura dei problemi filosofici*.



In realtà c'è una branca della "robotica educativa" che prende il nome di "**tinkering**" con la quale si incoraggia e si invitano gli studenti a ideare e costruire robot utilizzando materiali e strumenti tra i più vari ed insoliti: bicchieri di plastica, cannucce, bottoni, eccetera.

Lo studente immagina e disegna, magari prima su carta, il robot, quindi, raccolti i vari materiali, li assembla e li unisce ad elementi e componenti elettronici: motori, ingranaggi, led. Infine il robot viene messo in funzione, coniugando così **gioco, creatività e didattica**.

È senz'altro una bellissima attività didattica da proporre ai vostri alunni. Provate a cercare semplicemente su google: "tinkering" per trovare montagne di riferimenti ed esempi da cui poter prendere spunto.

Noi intanto proseguiamo con illustrare attività didattiche che impiegano robot già pronti per l'uso.

1.2 I robot e il coding

I robot, abbiamo detto, sono macchine a comportamento autonomo.

Il comportamento, ovviamente, è definito da una serie di istruzioni che gli vengono date. L'insieme di queste istruzioni che definiscono il comportamento della macchina lo chiamiamo "**programma**".

Possiamo dunque dire che il robot si comporta in base al suo programma.

Chi scrive le istruzioni? Noi.

La scrittura del programma che definisce il comportamento del robot è compito nostro.

Anzi, è compito dello studente.

È tutta qui la potenzialità didattica della robotica educativa.

Il programma viene anche chiamato "**codice**" e l'attività di scrivere il programma che definisce il comportamento della macchina/robot viene detta "**coding**".

Dunque, nella robotica educativa il valore didattico è dato dal "coding".

È talmente importante questa cosa che abbiamo deciso di dedicare un modulo a sé stante al "coding".

Proviamo a spiegare e rendere meglio il significato del coding applicato a robot.

Un distributore automatico di caffè è, a tutti gli effetti, un robot.

È una macchina specializzata nel fare caffè, spesso di vario tipo e varianti (cappuccino, cioccolata calda, caffèlatte, eccetera).

Quando la usiamo per farci un caffè, seguiamo le istruzioni d'uso. Scegliamo cioè quello che vogliamo, inseriamo le monete richieste, opzionalmente impostiamo la quantità di zucchero e quindi attendiamo che la macchina ci dica che il caffè è pronto.



Ora, un conto è seguire le istruzioni per l'uso di una macchina automatica, un altro è scrivere le istruzioni che definiscono il comportamento della macchina.

Programmare un distributore automatico di caffè, cioè, è cosa ben più complessa (e didatticamente significativa), rispetto a "fare un caffè alla macchinetta".

È necessario infatti scrivere in modo puntuale tutta la procedura che nel suo insieme definisce il comportamento della macchina, contemplando ogni possibile caso: acqua esaurita, caffè esaurito, bicchiere che si inceppa, credito insufficiente e poi tutte le fasi della preparazione ed erogazione coerente alla bevanda scelta (riscaldare l'acqua, miscelarla con il caffè, aggiungere lo zucchero, preparare il bicchiere, eccetera).

Allo stesso modo, programmare un robot è cosa diversa dal giocare con l'automobile telecomandata, anche se in apparenza veder giocare un bambino con un robot e con la macchinina può sembrare la stessa cosa.

No.

Nel primo caso, quello del robot, si potrebbe dire che il giocattolo se lo è letteralmente inventato il bambino, mentre, nel secondo caso, ne sta solo seguendo passivamente le istruzioni d'uso.

La strategia didattica alla base della robotica educativa è quella del "**problem solving**".

Si deve cioè programmare il robot affinché si riesca a raggiungere un determinato obiettivo. Questo, nel suo insieme, è il problema da far risolvere agli alunni.

Il tipo e complessità dell'obiettivo determina il tipo e complessità del problema e l'insieme delle competenze da mettere in campo/formare/stimolare/applicare per risolverlo, determinando così anche il valore didattico dell'esperienza.

Ad esempio, si può voler sviluppare l'orientamento spazio-temporale, facendo acquisire padronanza delle nozioni di destra-sinistra, alto-basso e così via. E dunque si può chiedere di definire le **istruzioni** (il programma) che consente al robot di raggiungere un determinato punto della stanza partendo da un altro determinato punto.

Oppure si può chiedere al robot di uscire da un labirinto le cui pareti non sono sempre le stesse. E così via.

Tipicamente i robot utilizzabili a scuola sono in grado di eseguire semplici ordini del tipo: avanti, indietro, gira a destra, gira a sinistra.

Alcuni, più sofisticati, sono dotati di sensori in grado di fornire informazioni quali: distanza del robot da un ostacolo, presenza di un determinato colore o luce lungo il percorso, livello di rumore/volume acustico, e così via.

Sfruttando i valori forniti da questi sensori si possono condizionare ulteriormente le azioni da far svolgere al robot, ad esempio: "segui la linea gialla e fermati se diventa nera", "se la distanza di un ostacolo rilevata dal sensore è minore di 10 centimetri gira a destra", eccetera, rendendo così il programma più articolato e complesso.



Le istruzioni del robot, insomma il suo **programma**, possono essere fornite in due modi: agendo direttamente sul robot tramite una sua **interfaccia** (pulsantini, tasselli, eccetera), oppure collegando il robot ad un **computer/dispositivo** (smartphone, tablet) e, grazie ad un'**applicazione dedicata**, scrivere il programma e farlo eseguire.

Il "**collegamento**" tra robot e dispositivo in genere non è fisico, tramite cioè un cavo, ma via bluetooth o wifi.

Distinguiamo dunque i robot in due macro-categorie:

- **robot che si programmano agendo direttamente su di essi**
- **robot che richiedono computer o dispositivo digitale per programmarlo**

La prima tipologia costituisce il programma di certificazione per gli studenti della primaria, poiché è quella che più facilmente può essere impiegata nella scuola primaria. Alcuni modelli addirittura consentono di essere usati anche da bambini in età pre-scolare, non richiedendo né uso di computer/dispositivo né di saper leggere o scrivere, solo di ragionare.

La seconda tipologia è maggiormente indicata a partire dalla scuola secondaria di I grado e **costituisce il programma di certificazione per gli studenti della scuola secondaria di I grado**.

Abbiamo scelto, per completezza, di indicare entrambe le tipologie sia per il percorso EIPASS Junior dedicato alla scuola primaria che per quello dedicato alla secondaria di I grado. Questo per consentire ai Formatori di gestire i tempi della classe e della formazione secondo l'effettiva risposta degli studenti in merito.

A solo scopo esemplificativo, elenchiamo alcuni dei robot oggi disponibili sul mercato, distinti nelle due tipologie e poi ne approfondiamo l'uso in particolare per tre di loro. Ribadiamo: a solo scopo esemplificativo delle funzioni e delle modalità d'uso e di programmazione. È questo un settore in continua evoluzione e sicuramente quando starete leggendo queste pagine o ascoltando questa lezione saranno usciti nuovi modelli con nuove caratteristiche e funzionalità. I concetti di base rimangono comunque costanti, ed è questi concetti che ci preme qui condividere e illustrare, invitandovi a rimanere continuamente aggiornati autonomamente se vi interessa in particolare questo metodo didattico "indisciplinato".

2. ROBOT UTILIZZABILI SENZA COMPUTER/ DISPOSITIVO

2.1 Bee-bot/Blue-bot

La piccola ape **Bee-bot** e la sua evoluzione successiva **Blue-bot** rappresentano il primo esempio di robot pensato squisitamente per usi didattici in contesti di scuola d'Infanzia e primi anni della Primaria.

Non richiede di essere collegato a computer o dispositivo e si può programmare agendo direttamente su di esso.

Le istruzioni che determinano il suo comportamento, infatti, **si inseriscono agendo direttamente su dei pulsanti presenti** sul dorso dell'ape:



2.1 | Bee-bot con in evidenza i pulsanti di programmazione

Se si vuole che l'ape debba andare due passi avanti, si preme due volte il pulsante verso avanti. Se successivamente si vuole far girare l'ape verso destra, si preme una volta il pulsante verso destra. Quindi se si vuole fare andare avanti ancora l'ape di tre passi, si preme 3 volte il pulsante avanti.

Infine, si preme il pulsante centrale **"Go"** per far eseguire all'ape la sequenza di comandi che è stata definita: avanti 2, destra, avanti 3.

Questa modalità di programmazione richiede al bambino di **analizzare in anticipo tutti i passi** che l'ape deve compiere per poter raggiungere un determinato obiettivo.

Non deve cioè dare i comandi man mano che vengono eseguiti e correggere al volo l'azione, ma **immaginare prima nella sua testa l'esecuzione dell'intera sequenza**, simularla mentalmente e verificare che sia effettivamente coerente con l'obiettivo.

Nel caso, potrà modificare le istruzioni ad un secondo tentativo, premendo il pulsantino **"Clear"** e re-inserendo un programma migliorato. E così via. La scelta dell'obiettivo definisce la più o meno semplicità/complessità dell'attività didattica.

Ad esempio, si può predisporre un tabellone con una serie di lettere e far muovere l'ape in modo che componga una determinata parola passando da una lettera all'altra, oppure si può



predisporre un labirinto da cui l'ape deve uscire, oppure si può usare l'ape come pretesto per il racconto di una storia o una favola, definita dal suo percorso: l'ape va prima in giardino, si posa su un fiore, poi sale su un albero e così via e il bambino deve ricostruire la sequenza narrativa della storia attraverso rispettivi movimenti del robot su un tabellone che riproduce in vari riquadri i luoghi e i personaggi della storia.



2.2 | Facciamo "scrivere" all'ape una parola. Che passi deve compiere?



2.3 | Raccontiamo una storia

La differenza con Blue-bot, sua evoluzione, è data dall'involucro trasparente che consente ai bambini di vedere direttamente i meccanismi interni del robot attivarsi nell'esecuzione dei vari comandi, la possibilità di poter girare non solo con angoli di 90 gradi ma anche di 45 gradi e la possibilità di indicare con un unico comando comandi ripetuti più volte.

Ad esempio, se si vuole fare compiere all'ape una figura geometrica, come un quadrato, i comandi da inserire su Bee-bot, saranno: avanti 1 passo, destra, avanti 1 passo, destra, avanti 1 passo, destra, avanti 1 passo.

Con Blue-bot si può dire, più semplicemente: Ripeti 4 volte: avanti 1 passo, destra.

Questa istruzione, peraltro, attiva una importante astrazione cognitiva e introduce una nozione di programmazione (la "ripetizione") che nel "coding" viene molto spesso usata nella definizione di algoritmi complessi.



2.4 | Blue-bot dal look più trasparente di Bee-bot

2.2 Cubetto

La differenza principale tra i robot di tipo **Bee-bot/Blue-bot** (ve ne sono vari altri, più o meno simili, pertanto possiamo ritenerli una "famiglia") e **Cubetto** è che mentre l'algoritmo, cioè la sequenza di istruzioni che il robot in quel momento sta eseguendo, la conosce solo il bambino che ha premuto i vari tasti del robot prima del tasto "Go", **in Cubetto la sequenza delle istruzioni che il robot sta eseguendo la vedono tutti.**

In quest'ultimo modo è possibile riconoscere quale istruzione in particolare il robot sta in quel momento eseguendo e, nel caso, avviare così una discussione e commenti sul programma impostato.

Attività che non è possibile fare con Bee-bot.

Cubetto può essere usato anche in età pre-scolare. Come Bee-bot non richiede di saper leggere o scrivere. Le istruzioni però non vanno date attraverso pulsantini che si premono sul robot, bensì collocandoli su un oggetto a parte, che funge un po' concettualmente da "tastiera di comando".





2.5 | Cubetto, tastiera e tasselli di comando

Le azioni eseguibili da Cubetto sono le stesse di Bee-bot: **avanti, destra e sinistra**.

Anzi, anche meno, manca l'azione "indietro", di fatto ottenibile però con una sequenza: "destra destra avanti" oppure "sinistra sinistra avanti".

Cubetto è fatto proprio in modo tale da indurre il bambino a riflettere sulla differenza tra azioni "primitive" a azioni invece che possono essere ricavate combinando azioni "primitive", stimolando ulteriormente capacità di analisi e di astrazione.

Le istruzioni sono rappresentate da **tasselli colorati**, uno per ogni rispettiva azione: avanti, destra, sinistra. C'è un poi un **tassello speciale**, di colore blu, il quale non ha un significato fisso.

I tasselli hanno sia colore che forma diversa (per evitare che bambini daltonici possano avere difficoltà a riconoscerli basandosi solo sul colore).

I tasselli vanno incastrati in sequenza negli spazi predisposti della "tastiera" e, quando il programma è stato definito, lo si fa eseguire a Cubetto schiacciando il tasto blu.



2.6 | Tasselli inseriti nel definire le azioni che Cubetto dovrà compiere

Il significato del tassello blu è definito dai tasselli che possono essere sistemati in una zona speciale e separata della “tastiera”, si trova in basso, delimitata da un rettangolo arrotondato. Qui possono essere inserite fino ad un massimo di quattro istruzioni. Queste istruzioni vengono fatte corrispondere al tassello blu.

Se cioè, ad esempio, nel riquadro speciale si inseriscono le azioni: avanti destra, tutte le volte che viene usato il tassello blu è come se fossero inseriti due tasselli: avanti, destra.

Il riquadro speciale, insomma, consente di impostare quello che nel gergo del “coding” si chiama **“procedura”** o **“funzione”**.

Si fa corrispondere ad un’azione singola (tassello blu) una sequenza di azioni “primitive”.

È possibile dunque chiedere ai bambini: “manca l’azione indietro!

Come possiamo renderla facendola corrispondere al tassello blu?



Cosa dobbiamo mettere nel riquadro speciale che definisce il significato del tassello blu?”.

Per arrivare, dopo una serie di tentativi, errori, discussioni e confronti, alle due soluzioni possibili: “destra destra avanti” o “sinistra sinistra avanti”. Utile anche rendere consapevoli che non esiste un’unica soluzione ad un problema ed è anche utile definire un criterio per decidere quale soluzione è eventualmente migliore di un’altra: quella che richiede meno tasselli? Quella più semplice da capire? E così via.

Un’altra strategia didattica utile per stimolare analisi e ragionamento logico, consiste nell’inserire di nascosto dei tasselli nella zona “speciale” e coprirli con un cartone o qualcosa del genere. Quindi impostare una sequenza di istruzioni “primitive” oltre a tasselli blu e avviare l’esecuzione del programma. Infine chiedere ai bambini, osservando l’esecuzione che Cubetto fa del programma, di indovinare quali sono le istruzioni che si sono fatte corrispondere al tassello blu. Cubetto viene equipaggiato, oltre che con tasselli, tastiera e robot vero e proprio, anche da un **tappetino** nel quale sono disegnati in vari riquadri scene e simboli.

È il tappeto che può fungere da pretesto per il racconto di una storia da far diventare “obiettivo” del robot.

Ad esempio: aiutiamo Cubetto a prendere il traghetto, per andare dall’altra parte dello stretto a trovare il suo amichetto.

I bambini devono impostare i comandi necessari per far avanzare Cubetto fino a raggiungere il riquadro che mostra un traghetto, stando attenti a non farlo cadere in acqua.

È possibile ovviamente disegnare dei propri “scenari”, magari facendoli fare dai bambini, per poter raccontare storie ambientate ad esempio nei luoghi della propria città (chiese, parchi, scuola, casa, eccetera). L’importante è avere l’accorgimento di disegnare riquadri di 15 cm di lato, essendo quello il “passo” di Cubetto.



2.7 | Cubetto si muove sul tappetino raccontando una storia

2.3 Ozobot

Ozobot è un robot dalle caratteristiche funzionali che lo rendono molto originale e versatile, oltre che variamente applicabile in attività didattiche.



2.8 | Ozobot in azione

È in grado infatti di muoversi lungo percorsi tratteggiati con semplici pennarelli, riconoscendone il colore e attribuendo a particolari sequenze di colore un rispettivo comando.

Ad esempio, disegnando con un pennarello nero su un foglio bianco un semplice cerchio, Ozobot, si muoverà seguendone la circonferenza.

Il circuito può ovviamente complicarsi a piacere, diventando anche un labirinto, dal quale Ozobot deve uscire, seguendo i comandi che il bambino deve impostare.

I comandi sono rappresentati da sequenze di colore, secondo una tabella indicata da un foglietto illustrativo.

Ad esempio, azzurro-rosso-verde significa: “gira a destra al prossimo incrocio”, oppure: azzurro-rosso-azzurro significa: “fai una inversione a U”, e così via.





2.9 | Alcuni dei comandi che Ozobot è in grado di eseguire

È possibile predisporre un circuito in cui alcuni comandi sono lasciati in bianco e chiedere agli alunni di indicare come riempirli per far raggiungere a Ozobot un determinato obiettivo. Oppure è possibile raccontare una storia tramite il percorso variegato di Ozobot, e così via. Grazie al fatto che si devono tracciare a mano i percorsi con i vari pennarelli, Ozobot consente sia di sviluppare le competenze tipiche della robotica e del coding che quelle di manualità fine. È possibile, comunque, disegnare i circuiti ed i percorsi persino su tablet, su un semplice foglio bianco oppure utilizzando una delle app dedicate.



2.10 | Ozobot, utilizzabile sia su fogli di carta che su circuiti disegnati su tablet

3. ROBOT CHE RICHIEDONO COMPUTER/ DISPOSITIVO

3.1 Nao

Nao è un robot dall'aspetto di **vero robot**, secondo, cioè, l'accezione classica che nel nostro immaginario il robot ha sin dai primi romanzi di fantascienza.

È un robot "umanoide".



3.1 | Nao, in posa

Dispone di 25 gradi di libertà, (i "gradi di libertà" sono le capacità di movimento fornite dalle articolazioni autonome che il robot dispone; ovviamente più è grande questo numero, più sofisticato e simil-umano è il robot), è in grado di muovere in modo indipendente ed autonomo le articolazioni di braccia, gambe, collo e tronco;

ha sensori di posizione, unità inerziali per regolare l'equilibrio, sonar per riconoscimento di ostacoli, webcam per riconoscimento facciale, microfoni per acquisizione e riconoscimento suoni e voci dall'esterno, altoparlanti per emettere suoni e voci, e così via.

È programmabile tramite **un'applicazione** che va installata su un computer a cui si collega con il wifi.

Ecco un video nel quale è Nao stesso a presentarsi spiegando le sue caratteristiche:

<https://youtu.be/cUK-fffNivs>

È pensato espressamente per usi didattici e di intrattenimento.

Non è, cioè, un robot industriale e non è neanche in grado di compiere vere e proprie mansioni domestiche o di ufficio.

I ragazzi possono programmarlo per insegnargli una coreografia, oppure per farlo interagire con esseri umani, facendo proporre o risolvere quiz, raccontare storie interattive, e così via.



Nao è infatti in grado di essere **programmato**, oltre che per effettuare movimenti, anche per riconoscere parole e immagini e reagire in modo conseguente.

In questo video vedete Nao svolgere un'attività molto complessa che è stata programmata da studenti di una Scuola Secondaria di Primo Grado:

<https://youtu.be/GhcKui1N1-k>

L'utilizzo di un robot come Nao, in classe, ovviamente **aumenta a dismisura la motivazione e il coinvolgimento degli studenti nelle attività didattiche**. Sviluppa capacità di lavoro in gruppo, project management, problem solving, stimola la creatività, consente di sperimentare tecniche di programmazione che potranno trovare poi applicazione persino in contesti professionali futuri, promuove attività interdisciplinari e, cosa più importante, **permette di imparare e di insegnare divertendosi un mondo**.

Cosa che non guasta, no?

3.2 Pepper

Pepper è il fratello maggiore di Nao. Anch'esso un **robot umanoide** ancora più sofisticato e versatile.



3.2 | Pepper, in posa

Così come Nao, è programmabile tramite un'applicazione installata su computer.

È però in grado di svolgere attività ancora più evolute rispetto a Nao. Ad esempio, può essere programmato per accogliere i visitatori della scuola e descriverne gli ambienti o fornire indicazioni su come raggiungere la segreteria o la presidenza.

Oppure può essere programmato per fare da hostess ad un evento o spettacolo, accogliendo e guidando gli ospiti.

Oppure, può essere programmato per fare da istruttore di Tai-Chi, come si vede in questo video: <https://youtu.be/swBJ9-SGD9s>

E così via.

Sono tutti esempi realmente sviluppati da studenti in varie scuole, come progetti didattici applicativi di robotica educativa.

3.3 InO-bot

InO-bot è un robot dalle capacità di movimento simili ai robot di tipo Cubetto e Bee-bot.

Per poterlo programmare, però, è necessario utilizzare **un'applicazione a parte**, installata su un computer a cui collegarsi **tramite Bluetooth**.

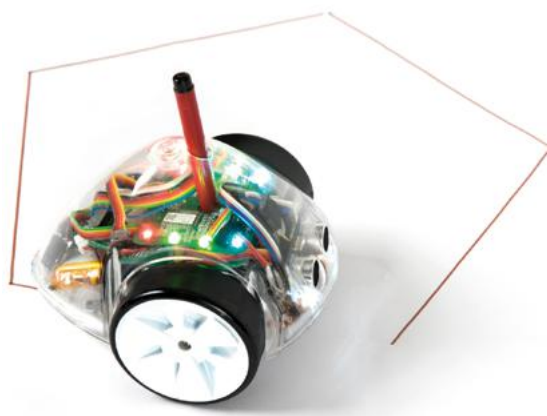
È possibile anche usare una app disponibile per i principali dispositivi mobili (iOS e Android).

Tramite queste applicazioni si impostano le sequenze di comandi del tipo: avanti, destra, sinistra, eccetera.

Rispetto ai comandi di Cubetto e Bee-bot, però, **prevede un parametro più raffinato** che consente ad esempio di specificare di quanto andare avanti, oppure di quanto girare a destra, riuscendo così a far compiere al robot movimenti più fini.

Questa caratteristica è applicabile, ad esempio, per effettuare uno studio delle figure geometriche. Il robot, infatti, è predisposto per ospitare una matita o una penna, facendo in modo che muovendosi, ad esempio su un foglio, ne tracci il percorso.

Si può dunque chiedere ai ragazzi: “programmiamo InO-bot affinché disegni un pentagono”, oppure “un ottagono” e così via, **inducendo riflessioni analitiche sulle caratteristiche e proprietà**, ad esempio, dei poligoni.



3.3 | InO-bot mentre esegue le istruzioni che disegnano su un foglio un pentagono



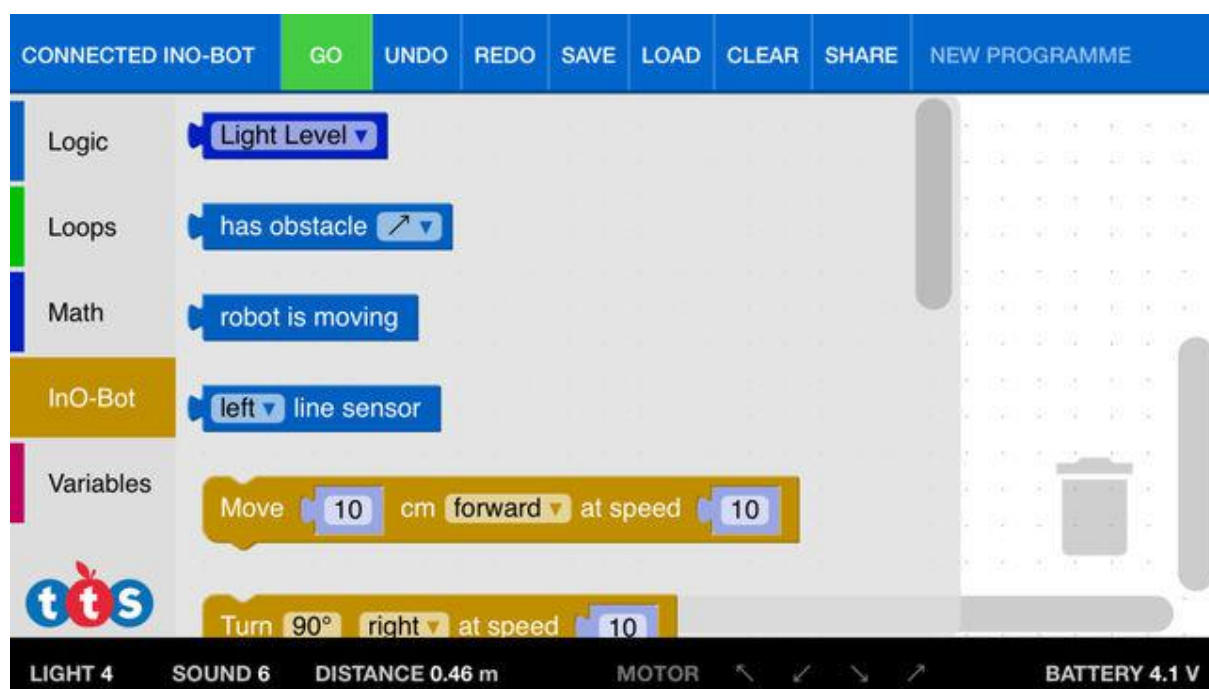
InO-bot è dotato, rispetto a Cubetto e Bee-bot anche di **sensori**.

Ha un sonar, grazie al quale è in grado di stabilire se ha di fronte un ostacolo (come fanno i sommergibili e i pipistrelli) e un sensore di linea, in grado di stabilire se sotto di sé è presente o meno una linea, potendola così seguire secondo le istruzioni fornite dal programma.

Grazie a questi sensori, i ragazzi possono dunque definire comportamenti più complessi ed articolati del robot, le cui azioni possono ad esempio essere condizionate dai valori rilevati dai sensori stessi.

Ad esempio, per uscire da un labirinto, si può far muovere il robot nelle varie direzioni e controllare se si è in presenza di un ostacolo per decidere se far girare il robot a destra, a sinistra oppure andare indietro, e così via.

Queste istruzioni di controllo, ripetizioni di comandi, eccetera, fanno parte del set di comandi esprimibili grazie all'applicazione di coding installata sul computer o su un dispositivo mobile.



3.4 | Esempio di comandi per la programmazione delle azioni di InO-Bot via tablet

In questo video, vengono presentate in breve le caratteristiche funzionali di InO-bot e il modo con il quale lo si programma: <https://youtu.be/53GgX6F85gc>

3.4 Lego

Avete presente i mattoncini Lego delle costruzioni?

Proprio quelli.

La **Lego** ha pensato bene di includere nella propria tradizionale produzione anche elementi di robotica.

Con la linea “**Legò Education**” mette infatti a disposizione mattoncini speciali, fatti in modo che possano incastrarsi agli usuali mattoncini, per formare così un “robot” del tutto inventato e costruito dagli alunni. I mattoncini speciali prevedono ad esempio:

- moduli per collegamento bluetooth ad un computer o dispositivo a cui possono collegarsi sensori e altri moduli;
- moduli che includono motorini elettrici,
- moduli con sensori di distanza, pulegge, ingranaggi e così via.

Legò WeDo 2.0, ad esempio, viene già fornito con un set di moduli speciali in aggiunta ai soliti mattoncini.

Con questi è possibile letteralmente costruire il proprio robot.

Grazie al **modulo bluetooth** il robot è in grado di essere programmato, utilizzando un’applicazione di coding installata sul computer, ad esempio Scratch, oppure un’app dedicata su dispositivi mobili (smartphone e tablet), quale ad esempio Tynker per iOS.

In base ai moduli utilizzati, è possibile far muovere il robot in accordo ad un obiettivo che ci si è prefissati, ad esempio un’automobile che deve raggiungere casa partendo dalla scuola (il tutto ovviamente ricostruito con i mattoncini Legò), stando attenti ad evitare improvvisi ostacoli (grazie ai sensori di ostacoli), e così via.

Il valore aggiunto di Legò Education rispetto agli altri modelli di robot fin qui illustrati è appunto il fatto di **poter/dover inventare e costruire materialmente il robot prima di poterlo programmare e mettere in azione.**



3.5 | Esempio di robot costruito con i pezzi e moduli di Legò WeDo 2.0





3.6 | Esempio di programmazione con blocchi di comandi di un robot Lego WeDo utilizzando l'app Tynker

In questo video, vengono presentate in breve le caratteristiche funzionali di InO-bot e il modo con il quale lo si programma: <https://youtu.be/pW9qNiZT6U8>

3.5 mBot

mBot è un robot le cui caratteristiche funzionali sono molto simili ad InO-Bot, ma potenzialmente è ancora più potente grazie al fatto che è basato su una **scheda Arduino e quindi collegabile a tutti i vari sensori e progetti elettronici abilitati dal mondo Arduino.**

Dispone di serie di due motori elettrici, **sensori di distanza (sonar) e sensori di linea.** Per programmarlo è necessario usare **un'applicazione dedicata, chiamata mBlock,** molto simile a Scratch. Oppure, ancora meglio, utilizzando la sua versione app per smartphone o tablet.



3.7 | mBot, in posa. Si riconoscono i sensori di distanza (sonar) che sembrano gli "occhi" dell'automobile e il sensore di linea, sporgente sotto. Nell'involucro semitrasparente è ospitata la scheda Arduino per il controllo dei vari componenti e sensori

Abbiamo voluto fornire solo una introduzione alla robotica educativa e, come sicuramente avrete notato, anche al coding, presentando alcuni esempi applicativi e prodotti al momento sul mercato (un mercato in continua evoluzione e sviluppo) cercando di dimostrarne il valore didattico e invitandovi ad adottare anche questo metodo didattico nelle vostre pratiche quotidiane.

Buon lavoro e buon divertimento!





www.certipass.org

- > ENTE EROGATORE DEI PROGRAMMI INTERNAZIONALI DI CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE DIGITALI EIPASS
- > ENTE ACCREDITATO DAL MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA PER LA FORMAZIONE DEL PERSONALE DELLA SCUOLA – DIRETTIVA 170/2016
- > ENTE ISCRITTO AL WORKSHOP ICT SKILLS, ORGANIZZATO DAL CEN (EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION)
- > ENTE ADERENTE ALLA COALIZIONE PER LE COMPETENZE DIGITALI – AGID
- > ENTE ISCRITTO AL PORTALE DEGLI ACQUISTI IN RETE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE, MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE, CONSIP (L. 135 7 AGOSTO 2012) | MEPA
- > ENTE PRESENTE SU PIATTAFORMA SOFIA E CARTA DEL DOCENTE

PER INFORMAZIONI SULLE CERTIFICAZIONI INFORMATICHE **VISITA IL SITO**

www.eipass.com