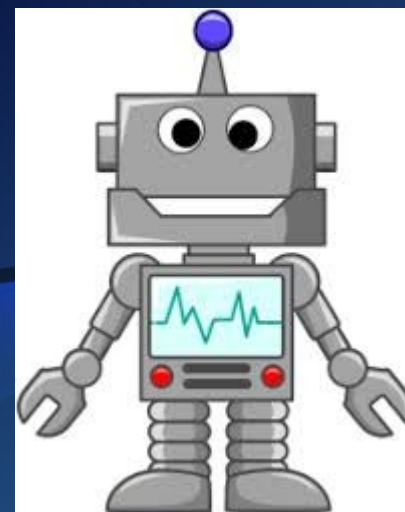


Robotica educativa a scuola

Uno strumento didattico per insegnare a **saper fare**

Formatore Gasbarro Margherita

Lezione 18 ottobre 2017



Introduzione: cosa vuol dire?

- Significato moderno del termine **robotica**: ci si riferisce allo studio e all'uso dei robot intesi come dispositivi elettromeccanici il cui comportamento viene controllato da opportuni comandi impartiti dall'uomo.
- Il termine **robot** nella sua accezione moderna è stato utilizzato per la prima volta dallo scienziato e scrittore **Isaac Asimov** nella storia **Runaround** nel 1942.

Runaround

- Si tratta di un racconto fantascientifico in cui vengono enunciate le **Tre leggi della robotica**.
- **Prima legge**: un robot non può recar danno a un essere umano nè può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno.
- **Seconda legge**: Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purchè tali ordini non contravvengano alla Prima legge.

Rounaround

- **Terza legge:** Un robot deve proteggere la propria esistenza, purchè questa autodifesa non contrasti con la Prima e con la Seconda legge.



E robotica educativa?

- Si tratta di un percorso di didattica laboratoriale, che consente agli studenti di recuperare conoscenze che non riescono ad assimilare durante una lezione in classe.e fa uso di robot.

Come si fa didattica della robotica?

- Rivedere profondamente il proprio modo di relazionarsi con la classe

Come si fa didattica della robotica?

- Occorrono materiali e una formazione specifica e quindi soldi!

Come superare questo ostacolo?

- Formarsi attraverso la rete e far tesoro delle esperienze altrui
- Fare ricerca fondi attraverso tutte le opportunità che vari tipi di progetti nazionali ed europei offrono

Perchè proprio la didattica con la robotica?

- FARE attraverso un laboratorio classico è sempre un fare e un costruire
- Domanda: qual è il valore aggiunto dalla didattica con la robotica?
- Gli studenti hanno innata l'esigenza di **antropomorfizzare** l'artefatto, che divenendo un oggetto pensante ne aumenta il livello di responsabilità sul suo funzionamento

Il non prendere vita preoccupa

Prof! Non riesco a spiegargli
come deve muoversi!

Prof! Non cammina!



- I saperi acquisiscono senso nella mente di chi apprende e ciò incide sulla motivazione

Un pò di cultura ... il termine robot

- E' un sistema elettromeccanico riprogrammabile, dotato di capacità di percezione e di intelligenza propria, predisposto per compiere un ampio numero di compiti diversi.
- Si differenziano per applicazione e struttura in robot mobili, manipolatori industriali, robot chirurgici ...

Linee di sviluppo della robotica moderna

- La robotica prende piede nella società negli **anni '70** come supporto alla produzione industriale. I primi robot operavano in ambienti completamente strutturati, ovvero dove le posizioni di tutti gli elementi con cui il robot doveva interagire erano note a priori. Successivi sviluppi della robotica come la visione artificiale, hanno consentito di ridurre i vincoli imposti nell'ambiente.

I robot di servizio

- Negli anni '80 i robot si liberano dalle gabbie e dagli ambienti strutturati in cui sono costretti in ambito industriale ed inizia l'epoca dei robot artificieri, i robot per missioni nello spazio o sottomarine, i robot per la chirurgia (che non sostituiscono il chirurgo, ma ne potenziano le capacità) o i robot per l'assistenza o anche i robot per vari tipi di intrattenimento.

Le diverse categorie di robot

- I robot industriali
- I robot sociali
- I robot in ambito medico



Perchè la robotica?

- Esistono diversi problemi che l'umanità potrà affrontare solo mediante l'impiego di robot. Pensiamo ai robot per lo studio e la protezione dell'ambiente, nel caso di recupero di materiali pericolosi per l'ambiente e la salute umana in luoghi inaccessibili come il fondo del mare.
- La robotica permetterà di affrontare problemi importanti per la salute e il benessere dell'umanità, mediante le protesi intelligenti, nuovi strumenti di diagnosi, di chirurgia, di terapia.

La robotica a scuola

- La robotica è una scienza emergente, che sta nascendo dalla fusione di molte discipline tradizionali, appartenenti sia al campo delle scienze naturali che umane.
- E' un potentissimo strumento per studiare e comprendere meglio non solo l'universo che ci circonda, lo spazio, gli oceani, il nostro corpo, anche la nostra stessa ***mente***.

La robotica a scuola

- La robotica sta diventando uno degli strumenti più importanti della didattica e sta rivoluzionando l'insegnamento e l'apprendimento nelle scuole di tutto il mondo.
- Insieme al coding insegnare ed imparare diventano più piacevoli. I robot sono percepiti da tutti, adulti e bambini, come momento ludico, di divertimento, di gioco, più che come un vero momento d'apprendimento. Ed è dimostrato che migliorano le interazioni fra studenti e fra studenti e insegnanti

La robotica a scuola è:

- Apprendimento **della** robotica
- Apprendimento **con** la robotica
- Apprendimento **attraverso** la robotica
- E' un giro di parole che vuole sottolineare come il robot sia lo strumento per imparare attraverso attività pratiche, come è fatto e come funziona un robot.

Educazione nell'era digitale (PNSD)

Costruzione di una visione di educazione nell'era digitale:

- Un'**azione culturale**, una piattaforma dche permetta agli studenti di sviluppare competenze per la vita
- Le **tecnologie** diventano abilitanti, quotidiane, ordinarie, al servizio dell'attività scolastica
- L'educazione nell'era digitale non pone al centro le tecnologie, ma **nuovi modelli didattici** di utilizzo delle tecnologie

Ciò implica nuove competenze, nuove attitudini nuove alfabetizzazioni.

Le competenze digitali

- Sono state definite da alcuni framework a cui lo stesso PNSD fa riferimento e che sono stati realizzati da

Istituzioni Europee

DigComp 2.1

Definisce 5 aree chiave per le competenze digitali

Le competenze digitali

Alfabetizzazione digitale (Information literacy e data literacy)

- Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali
- Valutare dati, informazioni e contenuti digitali
- Gestire dati, informazioni e contenuti digitali

Le competenze digitali

Comunicazione e collaborazione

- Interagire con le tecnologie digitali
- Condividere con le tecnologie digitali
- Operare come cittadino attivo con le tecnologie digitali
- Collaborare attraverso le tecnologie digitali
- Rispettare la netiquette
- Gestire l'identità digitale

Le competenze digitali

Creazione di contenuti digitali

- Sviluppare contenuti digitali
- Interagire e rielaborare contenuti digitali
- Copyright e licenze
- Programmazione

Risoluzione di problemi

- Risolvere problemi tecnici
- Identificare le risorse tecnologiche più adatte
- Usare creativamente tecnologie digitali
- Identificare i gap di competenze digitali

La robotica a scuola

- Studiare e applicare la robotica non è importante soltanto per imparare a costruire o a usare i robot, ma anche per imparare un metodo di ragionamento e sperimentazione del mondo.
- La robotica promuove le attitudini creative negli studenti, nonché la loro capacità di comunicazione, cooperazione e lavoro di gruppo.

La robotica a scuola

- Favorisce negli studenti un atteggiamento di interesse e di apertura anche verso le tradizionali discipline di base. L'apprendimento della teoria diventa un **effetto collaterale**, nel tentativo di porre a termine l'attività del fare.
- Non si tratta di introdurre una nuova materia ma di creare moduli applicativi interdisciplinari nei programmi delle materie esistenti, sfruttando attivamente le tecnologie di comunicazione.

La robotica a scuola

- Si tratta di avviare gli alunni non all'apprendimento dell'uso dei robot, ma ad una nuova metodologia di studio e quindi di implementare un nuovo percorso di insegnamento/apprendimento che sia davvero laboratoriale e che si organizzi sul problem solving e sul learn by doing.

Mediazione del docente

- Il docente costruisce le esperienze che consentono allo studente di costruire autonomamente procedure per la risoluzione del problema con la sua mediazione.
- Il docente pianifica e modella l'apprendimento per scoperte guidate.
- Lo studente costruisce, impara ad organizzarsi, impara ad imparare e riscopre la teoria.

Mediazione del docente

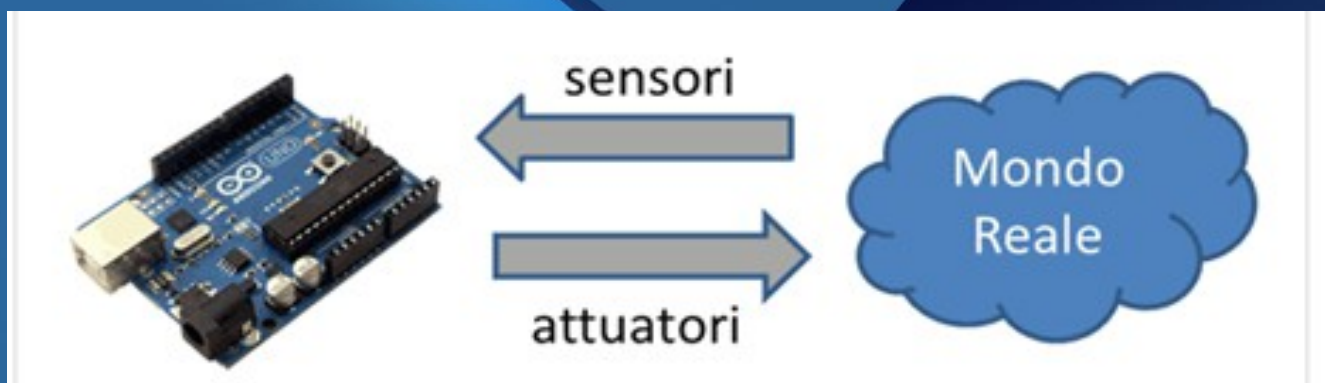
- Il docente guida il gruppo di lavoro in modo da passare da un comportamento caotico del gruppo, ad un comportamento ordinato.

Di quali robot parliamo?

- Oggetti solidi, che si possono toccare e manipolare, che vengono costruiti per apprendere.

Il physical computing

- Si intende la realizzazione di sistemi hardware e software in grado di interagire con il mondo esterno
- L'interazione avviene nei due sensi: il sistema acquisisce dati reali attraverso i **sensori** e agisce a sua volta sull'esterno usando gli **attuatori**.



Il physical computing

Gli attuatori agiscono concretamente sull'ambiente esterno modificandolo



Hardware object

- Il robot più elementare è costituito principalmente di tre elementi:
 - Un sensore
 - Un attuatore
 - Un motore
- Il **sensore** è un dispositivo che rileva i valori di una grandezza fisica e ne trasmette le variazioni a un sistema di misurazione e controllo

Hardware object

- L'**attuatore** è un dispositivo che converte una forma di energia in un'altra in modo che agisca sull'ambiente fisico al posto dell'uomo. Un esempio è il motore elettrico



La robotica educativa

- L'idea di utilizzare la robotica come strumento educativo trova fondamento nella teoria del costruzionismo
- Padre del costruzionismo e della robotica educativa negli anni '70 è Seymour Papert del MIT di Boston.

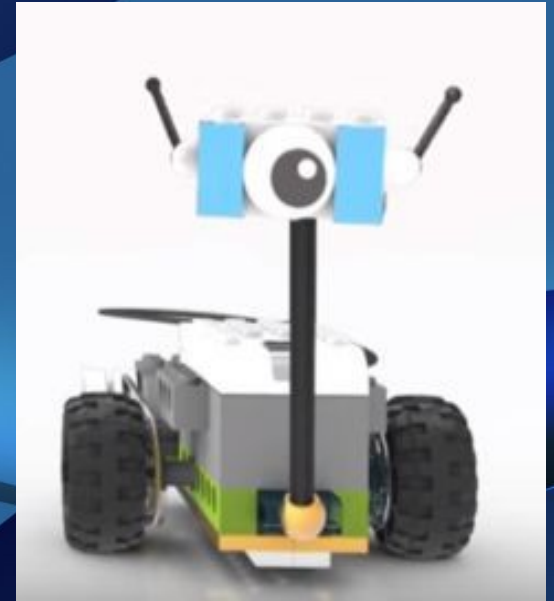
Da dove partire?

- La progettazione meglio non farla partire da un'esigenza nozionistica, ma da esigenze emozionali/sensoriali: suonare, toccare, disegnare
 - Si offre la possibilità di esprimere e sviluppare i propri talenti secondo le peculiarità del suo patrimonio intellettuale
- E' il metodo applicato dall'autodidatta
- Il docente deve fare in modo da non interrompere il ciclo di apprendimento che sfrutta le emozioni

Come iniziare se sei un bambino

- I robot giocattolo, ce ne sono di diverse tipologie: robot umanoidi, animali robot, kit robot da costruire. Sono programmabili e interattivi e sono l'ideale per stimolare la creatività dei bambini
- Esempi:
 - Bee Bot, Blue Bot, Pro Bot
 - Lego WeDo 2.0
 - Mbot
 - Tinkerbots

Se sei un bambino



Esempi pratici

- **Bee-bot e Blue-bot** per la scuola primaria
- Sul sito web ufficiale si trovano istruzioni, attività, materiali scaricabili e un simulatore:

<https://www.bee-bot.us>



Bee-bot la costruzione



Simulatore

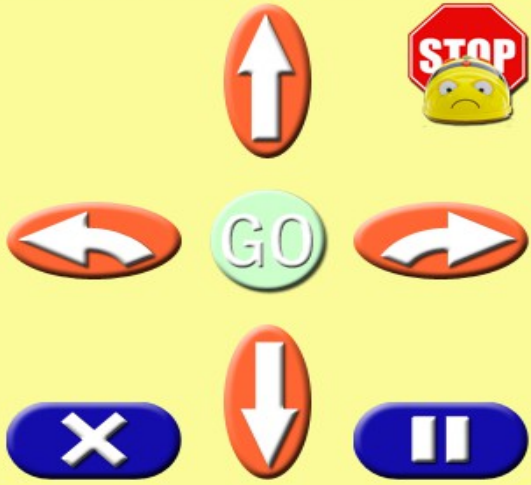
Bee bot simulatore - attività

Terrapin
Tools for thinking

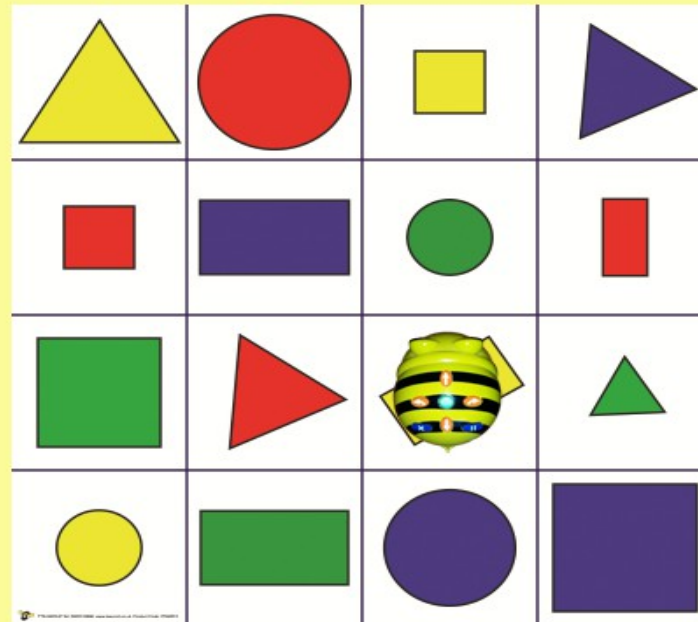
BEE-BOT EMULATOR

Select your mat: Shapes, Colors, and Size Mat ▼

[Click here](#) for more information about the mat!



The interface displays several control buttons: a red oval with a white up arrow, a red octagon with a white 'STOP' sign and a sad bee face, a green circle with the word 'GO', a red oval with a white left arrow, a red oval with a white right arrow, a blue oval with a white 'X', a red oval with a white down arrow, and a blue oval with a white pause symbol. At the bottom, there is an orange bar with three white arrows pointing up, up, and right.



Blue-bot

- E' trasparente con meccanismi a vista.
- Può essere programmata da pc o tablet
- Si collega al dispositivo tramite bluetooth

Suggerimento: La coreografia

LEGO WeDo 2.0: il kit

- Il kit è predisposto per costruire molti tipi di robot e dotato di un software per programmarli
- Il kit include:
 - 280 pezzi Lego, tra cui pezzi tradizionali e meccanici
 - 1 hub
 - 1 motore
 - 1 sensore di movimento
 - 1 sensore di inclinazione
 - 1 batteria

LEGO WeDo 2.0

Le parti elettroniche:

- batterie ricaricabili
- Smart Hub per connettere il robot al dispositivo:
 - Tecnologia Low Energy Bluetooth
 - 2 porte per sensori o motore



Le parti elettroniche

Motore (è l'unico attuatore del kit)

Sensore di movimento

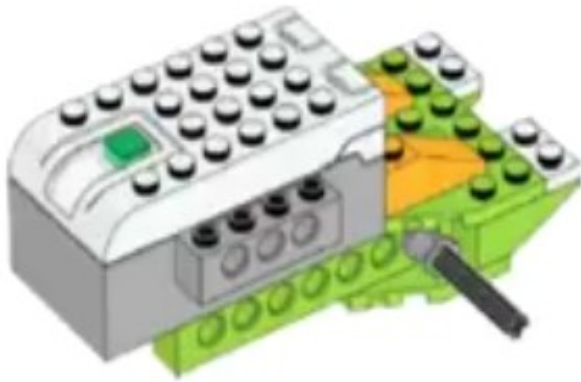
Sensore di inclinazione



Un esempio classico: un auto da corsa



Un'auto da corsa

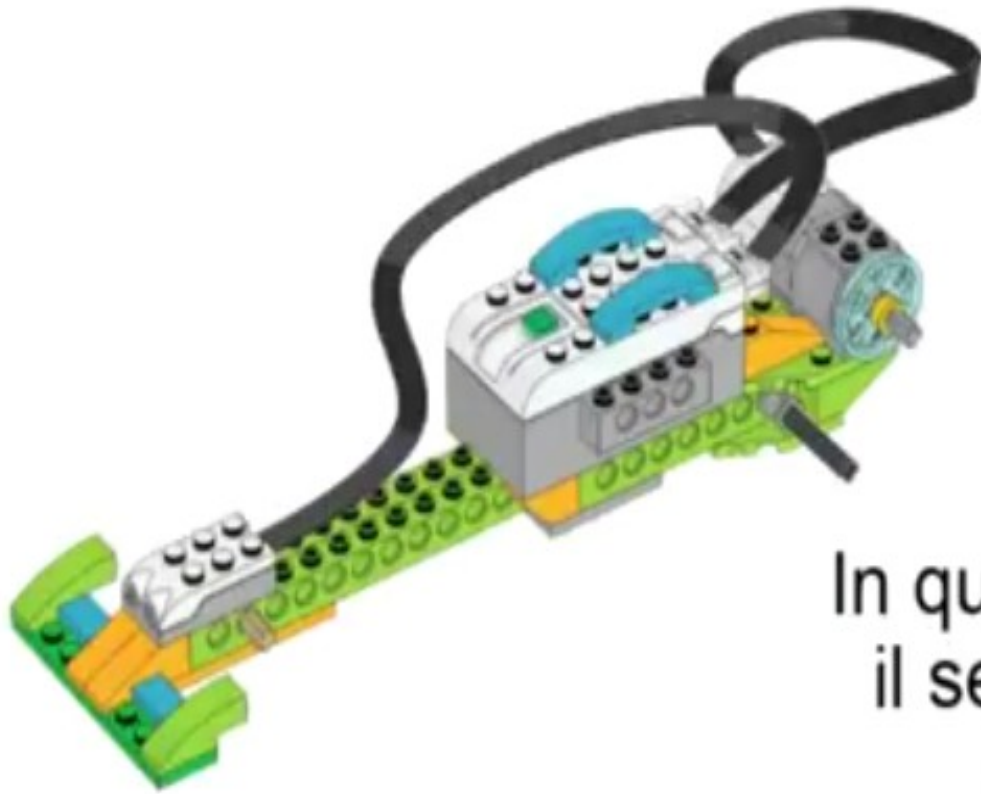


Montiamo l'hub che comunica con pc o tablet e trasmette i comandi a motore e sensore

L'hub ha 2 porte, possiamo quindi collegare motore e un solo sensore



Un'auto da corsa



In questo esempio usiamo
il sensore di movimento
e lo colleghiamo
alla seconda porta

Requisiti di sistema

Requisiti di sistema:

- Windows 7+, Mac OSX 10.10+, iPad iOS 8.1+, Tablet Android 4.4.2 KitKat.
- Attenzione al Bluetooth! La tecnologia “Low Energy” non è presente su tutti i dispositivi, potrebbe essere necessario un adattatore.
- Contattare il servizio clienti Lego per assicurarsi che il tablet Android sia compatibile:

android-support@legoeducation.com

La piattaforma ufficiale

link

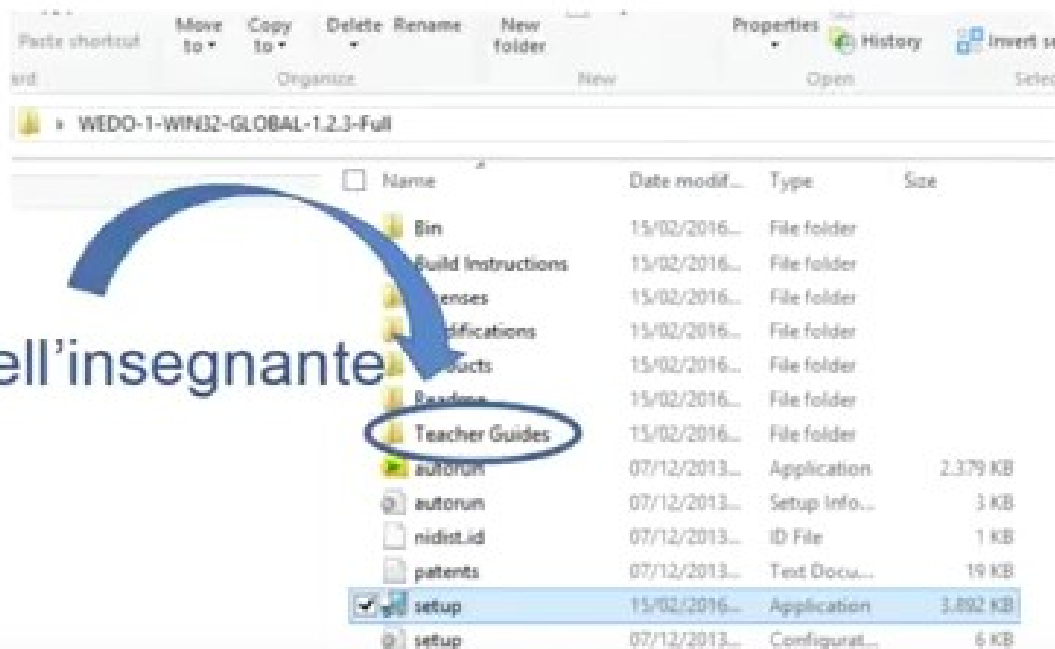
- Il software si scarica dal sito di LEGO education:
<https://education.lego.com/en-us/downloads/wedo-2>
- Si può scaricare e usare gratuitamente, anche senza aver acquistato il kit.



Risorse aggiuntive per il docente

Insieme al file eseguibile ci sono diversi materiali

La guida dell'insegnante



Name	Date modified	Type	Size
Bin	15/02/2016...	File folder	
Build Instructions	15/02/2016...	File folder	
enses	15/02/2016...	File folder	
ifications	15/02/2016...	File folder	
ucts	15/02/2016...	File folder	
Readme	15/02/2016...	File folder	
Teacher Guides	15/02/2016...	File folder	
autorun	07/12/2013...	Application	2.379 KB
autorun	07/12/2013...	Setup Info...	3 KB
nidist.id	07/12/2013...	ID File	1 KB
patents	07/12/2013...	Text Docu...	19 KB
setup	15/02/2016...	Application	3.892 KB
setup	07/12/2013...	Configurat...	6 KB

La guida per il docente

- Istruzioni del software
- Esempi di programmi
- Descrizione di attività
- Competenze acquisite
- Griglie di valutazione

L'interfaccia di programmazione



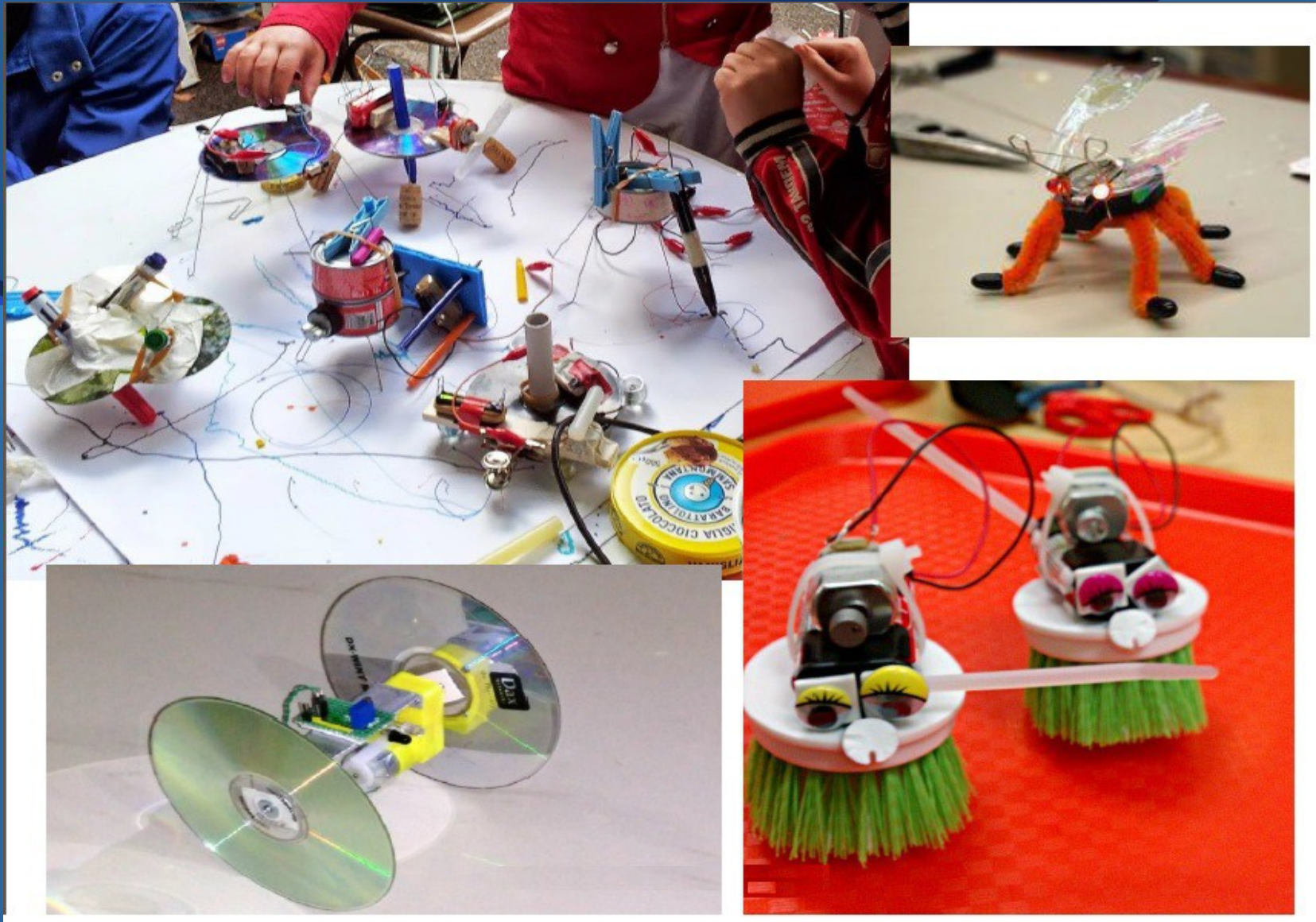
L'alligatore con WeDo

- Programmiamo il coccodrillo perchè mangi quello che gli viene lanciato nelle fauci

Su YouTube:

video

Il Tinkering artigianale



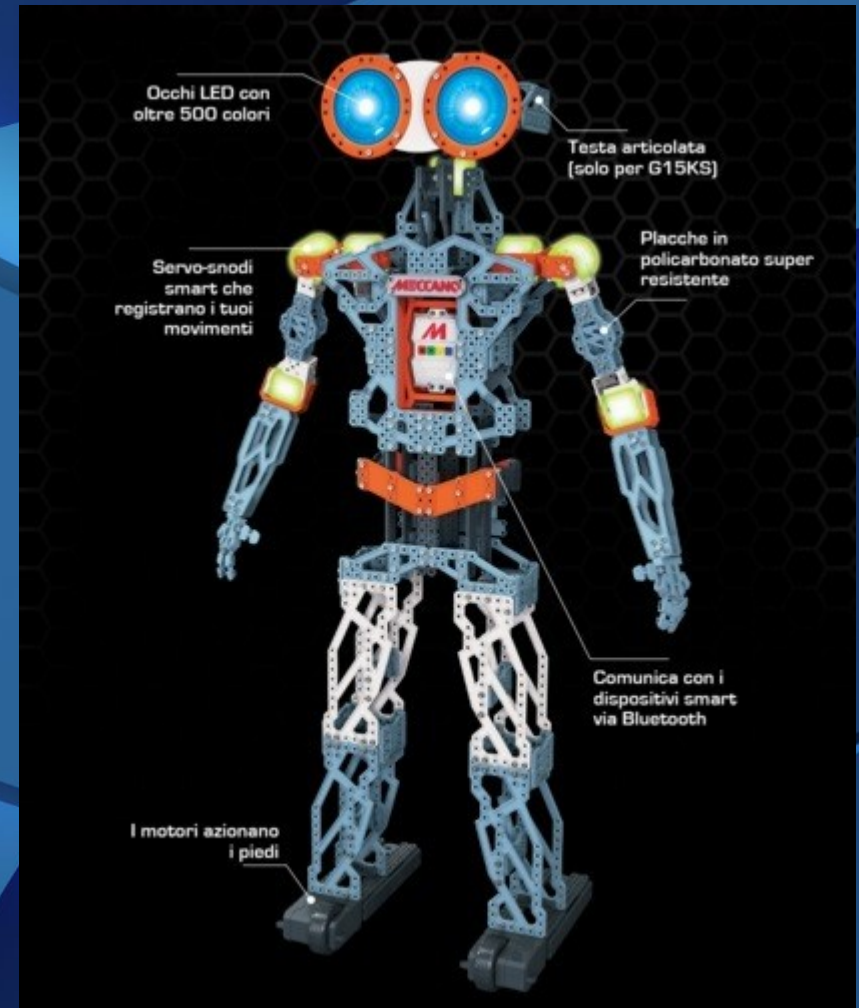
Robotica educativa a scuola – Gasbarro Margherita

Tinkerbots video

Se sei un ragazzo

- Con l'età aumenta il livello di difficoltà. Costruire e programmare un robot inizia a diventare più complesso, e farlo funzionare senza l'aiuto di una mano più esperta rappresenta una sfida con se stessi, ma forum e siti internet tornano in aiuto.
- Lego Mindstorms (evoluzione di Lego WeDo 2.0)
- Meccanoid

Se sei un ragazzo



Meccanoid video

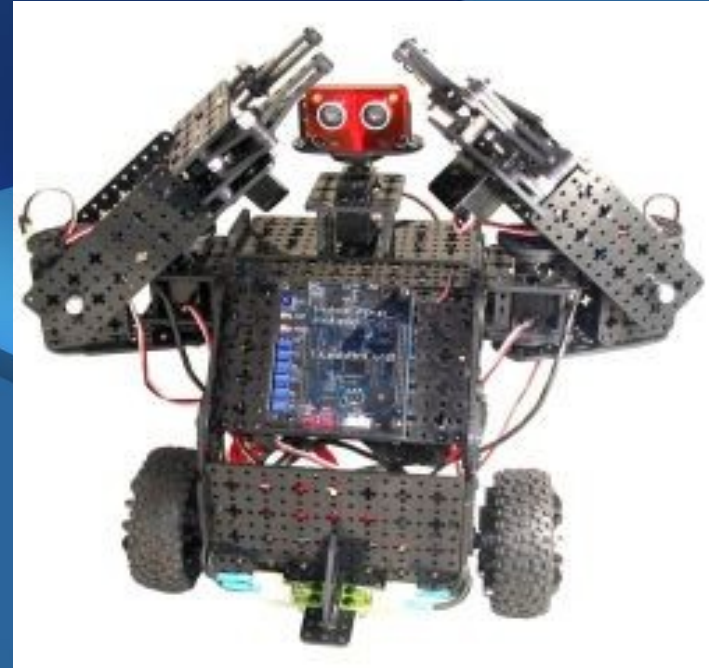
Se sei un adulto

- Si può iniziare da un libro sulla robotica, per principianti e non, sull'interazione uomo-robot e sulle implicazioni della robotica nella vita di tutti i giorni.
- Vedere un film, sono decine i film sui robot prodotti negli ultimi anni. Ci sono anche i classici come: Metropolis, Guerre Stellari, Blade Runner, la saga di Terminator, Io Robot.

Se sei adulto

- Se si vuole produrre subito si può ricorrere
 - ai kit quali **Arduino Starter Kit** per principianti
 - Alle scatole di montaggio di **Multiplo Robot kit**
 - (se si dispone di una stampante 3D) **Inmoov**.

Se sei adulto



Robotica come strumento didattico

- L'obiettivo non è insegnare robotica, è migliorare l'insegnamento usando la robotica. In questo modo gli studenti e le studentesse sono più coinvolti nello studio delle materie scientifico-tecnologiche e non solo.
- Costruire e programmare robot significa mettere in moto la propria creatività, imparare a condividere, a collaborare, imparare a comunicare, significa imparare insieme all'insegnante che non sarà più un leader imposto ma un leader riconosciuto che ricercherà le soluzioni insieme agli allievi

Robotica come strumento didattico

- Un ulteriore importante ricaduta è la possibilità di crescere cittadini pronti a usare le tecnologie e a non essere usati dalle macchine.
- Usare i robot a scuola significa incrementare la possibilità di creare cittadini migliori anche perchè la robotica ha forti implicazioni etiche, legali e sociali che anche gli studenti più giovani sanno individuare.

La robotica entra a scuola!

- Patentino della Robotica, riconosciuto dal MIUR come percorso di alternanza scuola-lavoro e immediatamente utilizzabile come certificazione valida per il mondo del lavoro.
- Azienda Comau leader nel settore dell'automazione industriale ha ideato per il settore educativo e.Do, un innovativo robot modulare e open source per insegnare i primi elementi di coding e robotica.

La robotica entra a scuola!



Risorse

- Manuale robotica educativa di mondo digitale
- Robotica inclusiva



Buon lavoro!

margherita.gasbarro@gmail.com

