

MANUALE PER LA FORMAZIONE DOCENTI

Opera d'ingegno 4 (OI4)



Titolo del Progetto:

innovative educational ROBOTics strategies for Primary School Experiences

ID del Progetto:

2019-1-IT02-KA201-063073

Organizzazione responsabile dell'OI4:

University of the Aegean

Organizzazioni partecipanti:

Università Politecnica delle Marche, Italy

Latvijas Universitātes, Latvia

University College Dublin, Ireland

MRC St. Paul's Bay Primary, Malta

Istituto Comprensivo "G.Solari", Italy

Osnovna skola Titusa Brezovackog, Croatia

Sito web: robopisces.eu

Contatto: info@robopisces.eu



Cofinanziato dall'Unione europea

Finanziato dall'Unione Europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



Il contenuto della presente pubblicazione non riflette necessariamente la posizione o l'opinione della Commissione europea. Quest'opera è rilasciata sotto i termini della licenza Creative Commons Attribuzione – Non Commerciale – Condividi allo stesso modo 4.0 Italia (CC BY-NC-SA 4.0). Per maggiori informazioni visitare il sito <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Per citare questo documento le seguenti informazioni devono essere riportate:

Attribuzione: Erasmus+ RoboPisces project (2019-1-IT02-KA201-063073) <email: d.scaradozzi@univpm.it (Coordinator)>

Titolo dell'opera: "Il Manuale per la formazione docenti RoboPisces"

Fonte: <https://www.robopisces.eu/io4/>

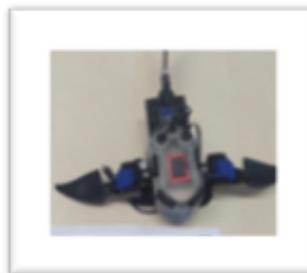
Licenza: CC BY-NC-SA 4.0

Sommario

Sezione 1	2
Capitolo 1: Suggerimenti per gli insegnanti	2
Capitolo 2: Fondamenti di Robotica, IoT e ambiente marino	9
Sezione 2	14
Capitolo 1: Risorse Educative Aperte	14
Capitolo 2: Casi studio a scuola	17
Appendice	22
Stampa 3D a scuola con RoboPisces	22
Glossario	23

Sinossi

SEZIONE 1: TEORIA E STRUMENTI PER LA ROBOTICA EDUCATIVA, IL CONTROLLO DISTRIBUITO E LA ROBOTICA MARINA



La Sezione 1 è composta da due capitoli: uno sugli aspetti educativi e metodologici della robotica educativa in classe, e uno sugli aspetti tecnologici relativi alla robotica, all'IoT e all'ambiente marino.

SEZIONE 2: PROGETTARE CORSI DI ROBOTICA EDUCATIVA ECCELLENTI GRAZIE ALL'USO DELLE RISORSE EDUCATIVE APERTE



La Sezione 2 presenta il materiale formativo sulle risorse educative aperte e alle testimonianze di chi ha preso parte alla sperimentazione del progetto.

APPENDICI

Appendice A: Personalizza il kit RoboFISH con la stampante 3D

Appendice B: Glossario dei termini tecnici

Sezione 1

Capitolo 1: Suggerimenti per gli insegnanti

La struttura del curriculum proposto è organizzata in moduli:

- Un modulo per ogni argomento del FISH curriculum
- Un modulo può includere fino a cinque lezioni
- Ogni lezione ha la stessa struttura

1. Riscaldamento	5 min
2. Introduzione	10 min
3. Attività 1	20 min
4. Check	10-15 min
5. Attività 2	20 min
6. Discussione	10 min
7. Quiz	5-10 min

1. Riscaldamento

Cosa?

- Rende l'attività interessante
- Connette conoscenze pregresse con un nuovo argomento
- Cattura l'attenzione

Come?

- L'attività interessante deve essere connessa con l'argomento che si intende insegnare durante una specifica lezione.
- Gli studenti possono seguire facilmente l'argomento se ne hanno già qualche conoscenza pregressa, questo significa che non si dovrebbero presentare molte nuove informazioni.
- Si dovrebbe presentare soltanto un fatto/oggetto interessante poiché lo sviluppo del campo di attenzione degli studenti deve essere graduale.

2. Introduction

Cosa?

- Informazioni di base su di un nuovo argomento
- Obiettivi di apprendimento da raggiungere
- Termini di base
- Regole per il comportamento in classe

Come?

- Le informazioni fornite sull'argomento che si intende affrontare devono essere chiare e stringate. In caso ci fosse un termine nuovo, che gli studenti ancora non conoscono, l'insegnante ne spiega il significato, il ruolo e il perché è importanti, tenendo in considerazione la capacità di carico cognitivo degli studenti. Se gli studenti non hanno conoscenze pregresse sull'argomento, l'insegnante deve ricordare che gli studenti hanno bisogno di elaborare queste informazioni, il che richiede una particolare quantità di carico cognitivo. Per supportare lo sviluppo di nuove conoscenze, gli studenti devono sviluppare uno schema nel loro cervello, che può essere supportato con informazioni visive o sonore, le quali non dovrebbero causare un'aggiunta al carico cognitivo. Ad esempio, molto testo aggiuntivo, molti piccoli dettagli, molte immagini che cambiano, ecc. possono causare un carico cognitivo aggiuntivo che impedisce allo studente di elaborare nuove informazioni e sviluppare nuove conoscenze.
- L'insegnante spiega gli obiettivi della lezione e spiega come è collegata alle conoscenze già possedute dagli studenti. Deve anche essere spiegato agli studenti in quale contesto possono usare tale conoscenza per far loro capire perché devono imparare qualcosa di nuovo.
- L'insegnante deve spiegare le regole della classe: come lavorare con i kit di robotica, come lavorare in gruppo, come fare domande. A volte gli insegnanti presumono che gli studenti le conoscano già, ma all'inizio di nuove lezioni (ad esempio, di robotica), gli studenti non sono consapevoli dei piccoli dettagli, come ad esempio che alla fine della lezione devono riporre i kit nelle scatole, che i singoli pezzi non possono essere portati a casa, ecc. Con il passare del tempo, gli studenti conosceranno le regole e tutto questo diventerà routine. Attenzione però, non si possono imporre troppe regole da un momento all'altro, perché possono causare carico cognitivo.

3. Attività (Parte I)

Cosa?

- Ci sono kit a sufficienza
- 1 attività principale
- Ognuno è concentrato su un compito
- 3-5 sotto-attività
- Il compito è definito in modo chiaro
- Lo studente sa dove cercare informazioni aggiuntive

Come?

- L'insegnante si assicura di aver guadagnato l'attenzione degli studenti. Nella maggior parte dei casi gli studenti sono interessati alla robotica, ma alcuni studenti potrebbero avere paura delle nuove informazioni. È compito dell'insegnante assicurarsi che tutti gli studenti siano concentrati.
- L'insegnante si assicura che tutti siano concentrati sul compito e, in caso contrario, l'insegnante fornisce ulteriori spiegazioni per consentire agli studenti di integrare le nuove conoscenze nello schema delle conoscenze precedenti. Tali spiegazioni assicureranno che il carico cognitivo degli studenti sia equilibrato. In caso contrario, gli studenti non saranno in grado di seguire l'argomento a causa del carico cognitivo aggiuntivo e ciò può portare all'evitamento.
- L'insegnante si assicura che ci siano abbastanza kit per organizzare il lavoro. Se è presente un numero di kit inferiore al numero di studenti presenti nella classe, l'insegnante divide gli studenti in gruppi. La divisione in può essere fatta per principio casuale, ma è consigliabile che l'insegnante organizzi alcune attività per dividere gli studenti. Ad esempio, gli studenti si mettono in riga in base alla data di nascita e poi l'insegnante li divide nei gruppi; oppure, cinque immagini vengono tagliate, ogni studente riceve un pezzo a caso, e ognuno deve trovare gli altri pezzi dell'immagine per ricomporla. Una volta ricomposta l'immagine, si forma il gruppo. È necessario assicurarsi che gli studenti non si raggruppino da soli per evitare la situazione in cui alcuni studenti vengono lasciati da parte perché non sono popolari tra i compagni di classe.
- Quando gli studenti devono lavorare in gruppo sull'attività, l'insegnante deve assicurarsi che tutti siano coinvolti perché a volte ci sono leader attivi che desiderano fare tutto da soli, non lasciando che gli altri facciano nulla. Questa situazione può essere risolta, grazie all'intervento dell'insegnante che assegna i ruoli ai membri del gruppo ed essi verranno cambiati di volta in volta.

4. Check

Cosa?

- L'insegnante controlla lo stato dell'attività
- L'insegnante dà informazioni a supporto, se necessario
- Discussione con gli studenti circa gli errori commessi

Come?

- Dopo 15-20 minuti di lavoro l'insegnante controlla l'andamento del compito assegnato e che tutti siano coinvolti. A volte può succedere che gli studenti siano bloccati nel compito e non sappiano come risolvere la situazione. L'insegnante dovrebbe fornire alcuni suggerimenti in cui è possibile trovare le informazioni aggiuntive che serve al gruppo di studenti per procedere nell'attività.
- A volte i ruoli nel gruppo sono divisi in modo tale che uno o due studenti sono coinvolti nella programmazione, mentre altri svolgono attività creative, come ad esempio costruire lo scenario per il robot o sviluppare un progetto su carta di un robot. Sebbene si tratti di attività importanti, gli studenti non acquisiranno particolari conoscenze sulla programmazione, sui sensori, sugli attuatori, ecc. L'insegnante dovrebbe assicurarsi che i ruoli vengano ruotati di volta in volta.
- Si suggerisce di discutere gli errori apertamente così da permettere agli studenti di imparare non solo dai propri errori, ma anche da quelli degli altri studenti. Quando si valuta il lavoro degli studenti, il modo in cui cercano informazioni per risolvere l'errore può essere uno dei criteri più importanti per valutare la loro motivazione.

5. Attività (Parte II)

Cosa?

- Ci sono dettagli a sufficienza per estendere il compito
- Una attività principale
- 3-5 sotto-attività
- Tutti sono coinvolti nelle attività
- Gli studenti sanno dove cercare le informazioni aggiuntive
- L'estensione del compito è assegnata basandosi sul compito precedente
- Gli studenti ripongono i materiali nel posto designato

Come?

- Dopo la valutazione intermedia dei progressi, possono essere assegnati compiti extra per consentire agli studenti di ampliare le proprie conoscenze o per garantire che le conoscenze acquisite nelle fasi precedenti dell'attività siano utilizzate nel diverso contesto.
- Se vengono assegnati compiti extra e sono necessari dettagli aggiuntivi, l'insegnante si assicura che ci siano abbastanza dettagli disponibili. Se non sono disponibili abbastanza dettagli dello stesso tipo, è possibile assegnare compiti diversi a ciascun gruppo.
- L'insegnante capisce se gli studenti non comprendono concetti particolari e valuta se le informazioni fornite sono troppo per loro, poiché questo può condurre alla perdita di interesse e alla motivazione all'evitamento. Di contro, l'insegnante valuta anche se gli studenti hanno imparato talmente bene qualcosa che se non vengono stimolati da nuove sfide, possono annoiarsi. Spetta all'insegnante monitorare attentamente i processi e, se necessario, viene fornito ulteriore aiuto o vengono assegnati nuovi compiti impegnativi.
- L'insegnante segue gli studenti nella fase finale dell'attività e si assicura che gli studenti ripongano tutti i pezzi del kit nei luoghi designati, che i dispositivi da caricare siano collegati correttamente al caricabatterie. L'insegnante tiene d'occhio il processo, spiega le regole all'inizio dell'attività e le ricorda alla fine dell'attività.

6. Discussione

Cosa?

- Sulle conoscenze apprese
- Sugli errori e le soluzioni trovate
- Sulle difficoltà incontrate

Come?

- All'inizio delle attività di robotica, l'insegnante spiega la cultura della discussione. In seguito, quando si tratterà di una procedura di routine, non dovrebbe essere ricordata a meno che non si verificano dei problemi.
- La discussione è guidata dall'insegnante che pone domande specifiche. L'insegnante si assicura che ogni studente/gruppo abbia la possibilità di raccontare agli altri cosa è successo, che tipo di errori o problemi hanno affrontato e come questi problemi sono stati risolti.
- A volte può succedere che ci siano bambini molto loquaci che vorrebbero parlare ogni volta che hanno una tale possibilità. In tal caso l'insegnante permette loro di parlare, ma segue la rigida sequenza temporale per mantenerli concentrati.
- Nei casi in cui ci sono studenti introversi, l'insegnante non dovrebbe insistere affinché parlino davanti alla classe. Tali studenti possono essere incoraggiati, ma non forzati. Gli studenti introversi possono imparare tutto molto bene, ma si stressano se devono presentare qualcosa. A volte possono essere segnali falsi, come se potessero essere visti come pigri, non interessati o addirittura spudorati perché rifiuterebbero l'invito dell'insegnante a parlare.

7. Quiz

Cosa?

- Qualche semplice domanda (1-2)
- Qualche domanda sulle conoscenze apprese
- 1-2 domande aperte (non obbligatorie)

Come?

- È consigliabile che dopo ogni attività gli studenti abbiano un breve quiz composto da 5-8 domande.
- 1-2 domande dovrebbero essere molto semplici per dare l'opportunità a tutti gli studenti di rispondere correttamente. È necessario lasciarli motivati perché a volte le nuove conoscenze non sono ancora state acquisite molto bene e se ci sono solo domande sulle nuove conoscenze gli studenti possono sentirsi distratti, possono sentirsi stressati e possono sentire di non aver imparato nulla. Queste semplici domande aiuteranno a evitare tali situazioni.
- Ci dovrebbero essere 2-4 domande sulle nuove informazioni apprese dagli studenti durante l'attività. Li aiuterà a ricordare le informazioni recentemente apprese e utilizzate dalla loro memoria; inoltre, li aiuterà ad archiviare questa conoscenza in una memoria a lungo termine. Tali domande servono anche

come motivatore perché non tutti gli studenti hanno una motivazione intrinseca ben sviluppata.

- All'inizio delle nuove attività ci dovrebbe essere un numero minore di domande sulle nuove informazioni, ma in seguito il numero di domande può essere aumentato, ma è consigliabile non porre più di 8 domande.
- Possono esserci 1-2 domande aperte in cui gli studenti possono esprimere liberamente i loro sentimenti, i loro pensieri sull'attività. A volte questi spazi vengono lasciati vuoti, ma tale opzione può aiutare gli studenti troppo timidi o introversi a esprimere la loro opinione.

Se vuoi sapere cos'altro considerare prima di avviare il curricolo RoboPisces Curriculum con i tuoi studenti, visita:
<https://tinyurl.com/Tips4Teacher>



Capitolo 2: Fondamenti di Robotica, IoT e ambiente marino

Cos'è la Robotica?

In generale un robot è una macchina (ri)programmabile che imita le azioni e/o l'aspetto di un organismo naturale, sia esso una pianta, un essere umano o un animale. La robotica è la branca dell'ingegneria che studia e sviluppa robot.

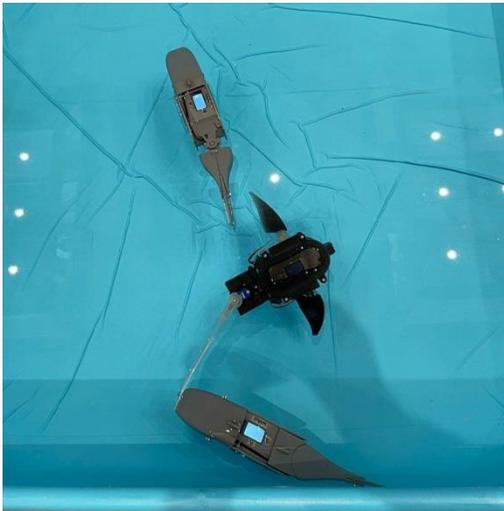


Image 1. ANcybernetics (09/07/2022). Guizzo_Xs and Guizzo together [Photograph]. Rhodes. University of the Aegean

Qual è la differenza tra robot e macchina?

Tutti i robot sono macchine ma non tutte le macchine sono robot. Un robot è una macchina che si autogoverna, è in grado di prendere decisioni senza un input o un trigger esterno, una caratteristica nota come *autonomia*. Le macchine devono essere azionate dall'uomo; non possono prendere decisioni. Un esempio di macchina è l'aspirapolvere che dobbiamo azionare per far pulire il pavimento. Un esempio di robot è l'aspirapolvere che decide in modo autonomo il suo percorso sul pavimento, come evitare gli ostacoli e dove insistere per rimuovere la polvere.

Quali sono le discipline della robotica?

Per costruire un robot lavorano insieme esperti di diverse discipline. Storicamente, i robot sono stati sviluppati da ingegneri con background diversi: gli ingegneri meccanici hanno sviluppato la struttura meccanica dei robot, gli ingegneri elettronici hanno sviluppato i circuiti elettronici necessari per accendere e spostare il robot, gli ingegneri dell'automazione hanno sviluppato le strategie per controllare il movimento del robot, l'ingegnere informatico ha sviluppato il software del robot, ovvero un modo in cui gli ingegneri possono dire al robot cosa fare e come comportarsi.

Cos'è il ciclo di vita di un prodotto?

Il ciclo di vita di un prodotto descrive la “nascita” e la “fine” del prodotto, robot inclusi, dalla loro ideazione fino allo smaltimento.



Quali sono i lavori nel settore della robotica?

La cooperazione è la chiave! Per creare un robot, occorre progettare, cercare i materiali necessari per realizzarlo, quindi assemblarli, poi programmare il cervello del robot per svolgere alcune attività e, infine, mettere alla prova il prototipo per vedere se funziona o se si comporta come dovrebbe. In caso non funzioni come previsto, sarà necessario risolvere eventuali errori in una delle fasi precedenti. Ognuna delle fasi elencate ha bisogno di un lavoratore specializzato.



Il magazziniere è responsabile della gestione del kit, sia nel reperirlo all’inizio delle attività, sia nel riportarlo a fine attività.

Il tecnico assemblatore è responsabile dell’assemblaggio della struttura del robot.

L’informatico è responsabile delle interazioni con il dispositivo (pc, tablet o altro) e dello sviluppo del software.

Il tecnico validatore è responsabile per la verifica e la validazione del prototipo assemblato e programmato.

L'hardware e il software per progettare il robot

Il progetto RoboPisces ha sviluppato un kit di robotica educativa che supporta le attività proposte dal RoboPisces curriculum. È composto da un pacchetto base e da un'estensione: il primo consente di affrontare tutte le attività di introduzione alla robotica, il secondo consente in particolar modo di affrontare le attività di robotica marina.

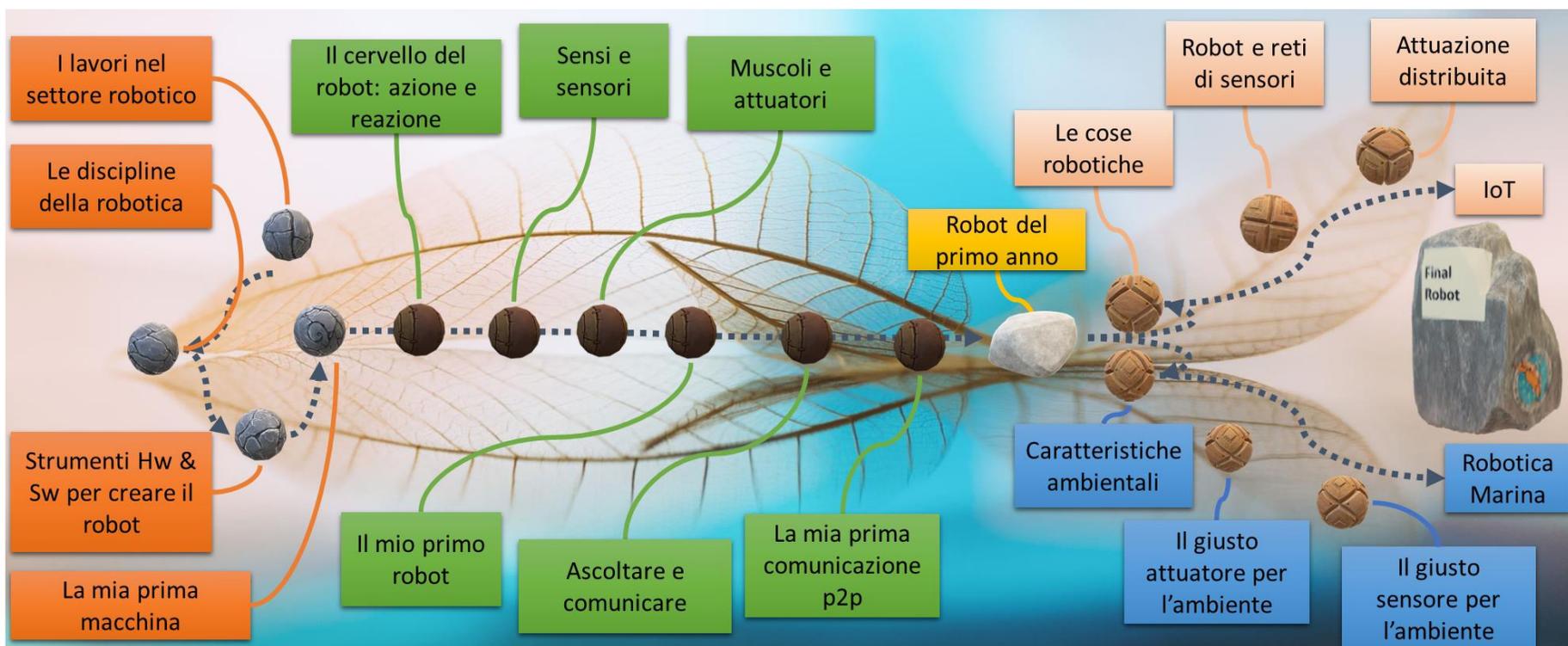


Figura 1. UNIVPM (2019). Il curriculum RoboFISH mostra gli argomenti principali del curriculum.

Cos'è un sensore?

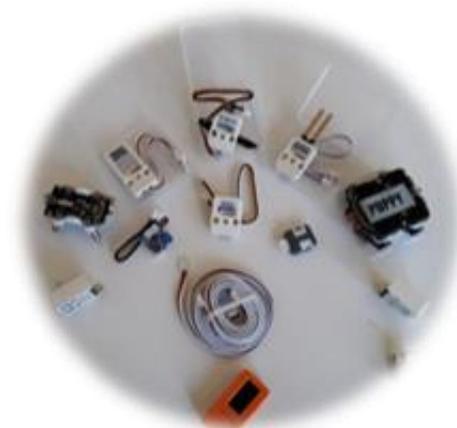
Un sensore è un dispositivo che rileva o misura una proprietà fisica dell'ambiente, come ad esempio la temperatura, i colori o la vicinanza a un oggetto. Il kit di strumenti, sviluppato all'interno del progetto RoboPisces, ha molti sensori che gli studenti possono utilizzare per esplorare l'ambiente, per potenziare il robot o per riflettere su noi stessi attraverso la scoperta dei sensi del robot..

Cos'è un attuatore?

Un attuatore è il componente della macchina che consente le operazioni, i movimenti e il controllo di un meccanismo o sistema. Ad esempio, i motori sono attuatori. Puoi pensare ad altri esempi?

Come può un robot comunicare?

Gli esseri umani hanno sviluppato molti modi per comunicare tra loro. Questa ricchezza si rispecchia anche nel modo in cui i robot interagiscono tra loro. Il curriculum RoboPisces sfrutta le capacità di comunicazione del toolkit RoboPisces per insegnare il modo in cui due robot comunicano su una rete.



- Marine Educational robotics
- Marine environment
- 3D printing activities
- Wireless communication (IoT)

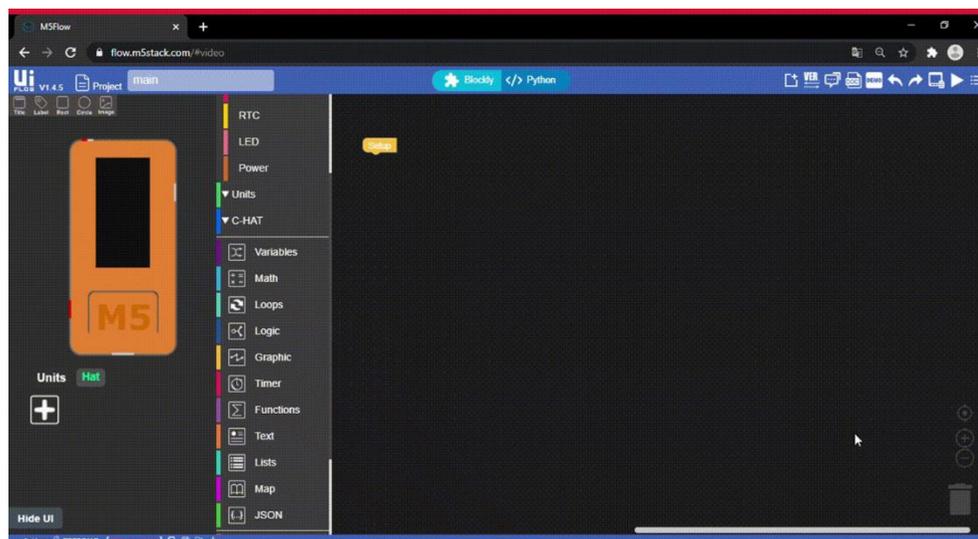


Figura 2. UNIVPM (2022). Il kit RoboFish: in alto a sinistra il kit base, in alto a destra l'estensione per la robotica marina educativa (e non solo), in basso l'ambiente di programmazione.

Cos'è l'IoT?

L'Internet delle Cose (IoT) è un termine che descrive una rete di oggetti fisici, le "cose" (in questo caso, le "cose robotiche"), cioè oggetti equipaggiati con sensori, software e altre tecnologie che connettono e scambiano dati con altri dispositivi e sistemi su Internet. Grazie alle capacità di comunicazione del kit RoboFISH, gli studenti possono esplorare i concetti di base dell'IoT e anche imparare a utilizzare l'IoT per realizzare veri esperimenti scientifici, per curare il pianeta o per creare opere d'arte tecnologiche.

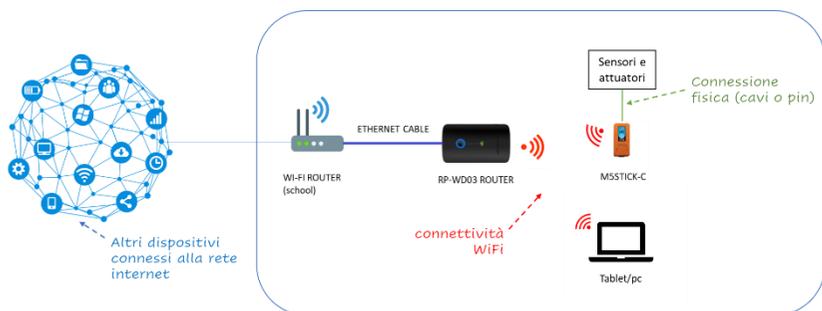


Figura 3. UNIVPM (2022). Configurazione del kit RoboFISH.

Cos'è la robotica marina?

Circa il 71% della superficie terrestre è ricoperta di acqua. Gli oceani rappresentano circa il 96% per cento di tutta l'acqua terrestre e sono fondamentali per l'ecosistema. Nonostante ciò, l'oceano rimane per lo più sconosciuto. Più dell'80% dell'oceano non è mai stato mappato o esplorato. La robotica marina aiuta gli esseri umani a conoscere l'oceano. In classe la robotica marina supporta varie attività, tra cui quelle sullo studio dei vari ambienti della Terra, sui vari modi di muoversi o percepire gli ambienti, sulla sostenibilità, sui principi fisici del galleggiamento e molto altro.

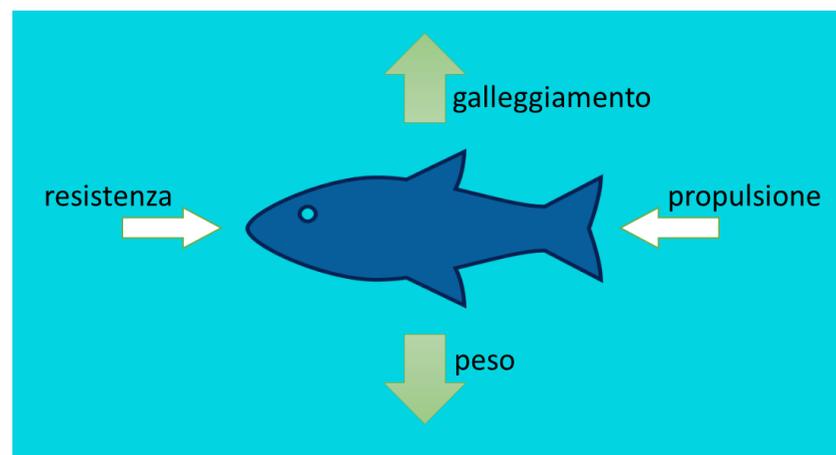


Figura 4. UNIVPM (2022). Percepire l'ambiente subacqueo.

Sezione 2

Capitolo 1: Le Risorse Educative Aperte

Il concetto di educazione aperta racchiude un'idea semplice ma potente, cioè che la conoscenza del mondo è un bene pubblico e che il web aperto offre a tutti un'opportunità straordinaria di condividere, utilizzare e riutilizzare la conoscenza. In breve, le Risorse Educative Aperte (in inglese: Open Educational Resources, o OERs) devono essere libere e fornire i permessi per riutilizzare, rivedere, remixare e ridistribuire. Tuttavia, dobbiamo esaminare il concetto in modo più dettagliato.

La definizione di OERs dell'UNESCO (2021) è:

“Le risorse educative aperte (OER) sono materiali per l'insegnamento, l'apprendimento e la ricerca in qualsiasi mezzo, digitale o altro, che risiedono nel pubblico dominio o sono stati rilasciati con una licenza aperta che consente l'accesso, l'uso, l'adattamento e la redistribuzione gratuiti da parte di altri con nessuna o limitazione limitata. Le OER fanno parte di "Open Solutions", insieme a software gratuito e open source (FOSS), Open

Access (OA), Open Data (OD) e piattaforme di crowdsourcing.”

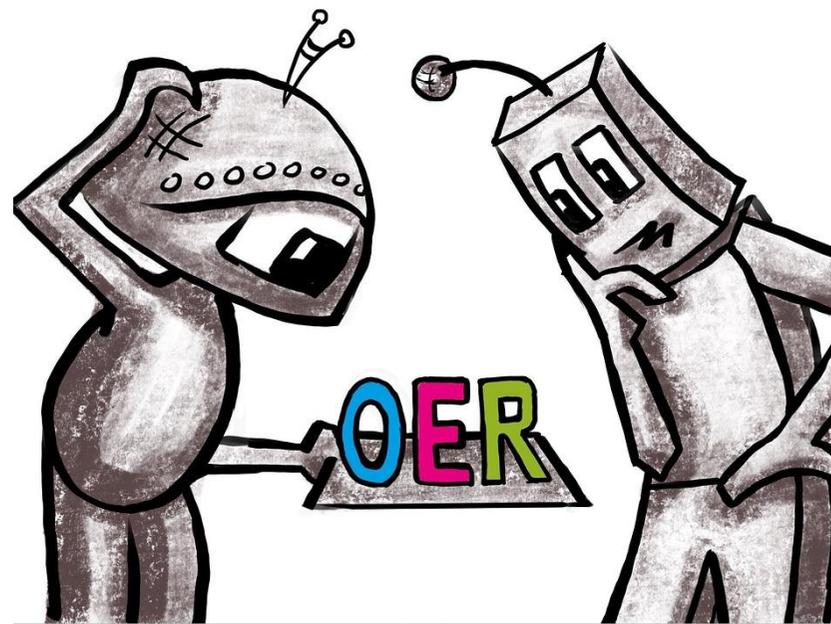


Figura 5: Autore: MaxPixel's contributors. Copyright: Copyright by MaxPixel. Credit: <https://www.maxpixel.net/photo-3263267>.

Requisiti Erasmus+ Open Access sui materiali educativi

Erasmus+ promuove l'accesso aperto ai risultati dei progetti che mirano a sostenere l'apprendimento, l'insegnamento, la formazione e l'animazione socioeducativa. In particolare, i beneficiari di Erasmus+ si impegnano a mettere a disposizione sotto una licenza aperta tutte le risorse e gli strumenti educativi prodotti nell'ambito dei progetti sostenuti dal Programma (documenti, media, software o altro materiale). I materiali dovrebbero essere facilmente accessibili e recuperabili senza costi o limitazioni e la licenza aperta deve consentire al pubblico di utilizzare, riutilizzare, adattare e condividere la risorsa. Tali materiali sono noti come "Risorse educative aperte" (OER). Per raggiungere questo obiettivo, si raccomanda che le risorse siano caricate in forma digitale modificabile, su una piattaforma idonea e apertamente accessibile. Sebbene Erasmus+ incoraggi i beneficiari ad applicare le licenze più aperte, i beneficiari possono scegliere licenze che impongono alcune limitazioni, ad esempio limitare l'uso commerciale da parte di altri, o impegnare altri ad applicare la stessa licenza su opere derivate, se ciò è appropriato alla natura del progetto e al tipo di materiale, e se consente ancora al

pubblico di utilizzare, riutilizzare, adattare e condividere la risorsa. Il requisito dell'accesso aperto è obbligatorio e non pregiudica i diritti di proprietà intellettuale dei beneficiari delle sovvenzioni (Commissione europea, 2021, p. 14).

Per farla breve...

Ogni risorsa educativa del progetto Erasmus+ RoboPisces viene distribuita con una Licenza Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0. Il che significa che ogni individuo o organizzazione interessata è libero di:



Figura 6: Licenza Creative Commons, Credit:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.it>

Tu sei libero di:

Condividere — riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare questo materiale con qualsiasi mezzo e formato

Modificare — remixare, trasformare il materiale e basarti su di esso per le tue opere

Il licenziante non può revocare questi diritti fintanto che tu rispetti i termini della licenza.

Alle seguenti condizioni:

Attribuzione — Devi riconoscere una menzione di paternità adeguata, fornire un link alla licenza e indicare se sono state effettuate delle modifiche. Puoi fare ciò in qualsiasi maniera ragionevole possibile, ma non con modalità tali da suggerire che il licenziante avalli te o il tuo utilizzo del materiale.

NonCommerciale — Non puoi utilizzare il materiale per scopi commerciali.

StessaLicenza — Se remixi, trasformi il materiale o ti basi su di esso, devi distribuire i tuoi contributi con la stessa licenza del materiale originario.

Divieto di restrizioni aggiuntive — Non puoi applicare termini legali o misure tecnologiche che impongano ad altri soggetti dei vincoli giuridici su quanto la licenza consente loro di fare.

Note: Non sei tenuto a rispettare i termini della licenza per quelle componenti del materiale che siano in pubblico dominio o nei casi in cui il tuo utilizzo sia consentito da una eccezione o limitazione prevista dalla legge.

Non sono fornite garanzie. La licenza può non conferirti tutte le autorizzazioni necessarie per l'utilizzo che ti prefiggi. Ad esempio, diritti di terzi come i diritti all'immagine, alla riservatezza e i diritti morali potrebbero restringere gli usi che ti prefiggi sul materiale.

Per saperne di più su come progettare corsi di robotica educativa con le risorse educative aperte, leggi il documento disponibile su:

<https://tinyurl.com/RP-OERs>



Il capitolo sull'approccio SMART, cioè la preparazione pedagogica necessaria a supportare l'apprendimento "Technology Enhanced Learning", sviluppato dalla University of Latvia, è incluso anche nella Sezione 2. Per maggiori informazioni sulle raccomandazioni proposte dai partner, leggi il documento disponibile su:

<https://tinyurl.com/RoboPiscesPolicyRec>





CROAZIA

OSNOVNA SKOLA TITUSA BREZOVACKOG



Voci dagli studenti

Gli studenti hanno partecipato al progetto in modo molto positivo e motivato; erano felici di acquisire conoscenze di robotica.

Non vedevano l'ora di lavorare con RoboFish. La programmazione è stata per lo più ben accolta dagli studenti e alcuni di loro hanno mostrato un forte interesse.

Hanno gareggiato su chi poteva essere migliore e più veloce nel dare risposte ai quiz e alle domande.

La maggior parte degli studenti ha affermato di aver apprezzato il programma e le attività. Vorrebbero anche programmare e lavorare ancora di più con i robot.

“Sarebbe fantastico se anche mia madre avesse un robot che le dicesse se le sue piante hanno bisogno di acqua.”

“È fantastico quando fai muovere un pesce nell'acqua!”

“Il piccolo robot che cammina mi ricorda un insetto ed è divertente.”

“Abbiamo lavorato bene insieme. Ognuno ha dato le proprie idee. Le abbiamo sempre accettate. A volte nel nostro lavoro ci siamo resi conto che dovevamo prendere una strada diversa.”

“Ci sono piaciute molto le attività. È stato interessante conoscere la distribuzione dei lavori relativi ai

robot, assemblare un prototipo di veicolo, risolvere un quiz e presentarli a tutti.”

“Ci è piaciuto molto programmare.”

“Mi è piaciuto che abbiamo lavorato tutti insieme e che abbiamo collaborato con gli amici.”

“Mi piace la programmazione di RoboFISH e MSStick.”

“... ogni volta che avevamo degli argomenti e ne parlavamo... abbiamo imparato a distinguere una macchina da un robot.”

“Mi è piaciuto particolarmente il giorno del progetto, tutti gli esperimenti e il pesce.”



CROAZIA

OSNOVNA SKOLA TITUSA BREZOVACKOG



Voci dagli insegnanti

“Gli studenti hanno mostrato interesse, volontà e interesse per il lavoro anche se le condizioni non erano ideali e alcune parti del progetto erano difficili per loro.”

“All'inizio ero preoccupato di insegnare agli studenti qualcosa che non conoscevo molto bene, ma con l'aiuto dei materiali forniti e con il supporto dei miei colleghi, sono riuscito a padroneggiare tutto.”

“Sono contento di aver avuto l'opportunità di programmare il pesce robot, soprattutto perché era la mia prima esperienza con la programmazione.”

“Abbiamo esplorato l'ambiente subacqueo usando pesci robot. Gli studenti hanno lavorato in gruppo e ci siamo divertiti tutti insieme con i progetti congiunti. Hanno avuto l'opportunità di eseguire le misurazioni in un modo che per loro era più interessante, con l'aiuto della tecnologia”

“I temi ambientali sono ciò che voglio fare con i miei studenti e il progetto me lo ha reso possibile in un modo nuovo e interessante.”

“Diversi studenti si sono distinti nella programmazione. Sebbene potessero non essere interessati al contesto più ampio dell'utilizzo dei

pesci robot, sono stati un eccellente supporto tecnico e hanno dimostrato capacità di risoluzione dei problemi tecnici, che è stato molto importante per il lavoro del team.”

“Ho dovuto consultare gli insegnanti di fisica, chimica e biologia della nostra scuola per avvicinare alcuni concetti agli studenti. Così, insieme agli studenti, ho fatto gli esperimenti che i miei colleghi mi hanno suggerito. Si è rivelata un'esperienza di successo sia per gli studenti che per me come insegnante.”



GREECE UNIVERSITY OF THE AEGEAN

Voci dagli studenti



Gli studenti hanno espresso un forte desiderio di conoscere le attività STEAM e RoboPisces. Questo entusiasmo è stato evidente durante tutto il progetto e non è diminuito, nonostante i problemi universali che hanno frenato l'insegnamento faccia a faccia durante il primo anno.

Già durante il primo anno i bambini erano ansiosi di ricevere il kit avanzato, e vista la pandemia e il fatto che durante la didattica a distanza ci siamo limitati alla parte teorica, non riuscivano a smettere di chiedere quando avrebbero ricevuto il pesce robot!

“È molto facile da programmare con i blocchi.”

“Il nostro pesce è “bated”! Lo chiameremo “The Lame-Mario”.”

“Il momento migliore dell'intero programma è stato quando ho visto i nostri pesci nell'acqua!”

“Il nostro insegnante insisteva molto sulla connessione tra robotica e fisica e questo mi rendeva un po' difficile, ma alla fine è andato tutto bene!”

“La parte migliore sono stati i quiz Kahoot e sono uscito primo della classe ed ero così felice!”

“Abbiamo adorato la programmazione.”

“Non ero mai stato coinvolto nella robotica e pensavo fosse difficile e non ci sarei riuscito... Alla fine, con l'aiuto del mio team, ce l'ho fatta e ho programmato “Marion” per nuotare avanti e poi dormire.”

“Non vedo l'ora di scoprire cosa hanno realizzato i bambini di altri paesi!”



ITALY

ISTITUTO COMPrensIVO "G. SOLARI"

Approfondimenti dall'implementazione scolastica in Italia



Coinvolgimento

Inizialmente, gli insegnanti sono stati formati per familiarizzare con ogni dettaglio del progetto. Successivamente, gli studenti sono stati coinvolti attivamente nel progetto. Durante il primo anno di implementazione, la classe ha lavorato durante l'orario scolastico per un'ora a settimana. In questo periodo, sono sorti alcuni problemi legati alla pandemia (i dispositivi non erano accessibili, gli studenti erano a casa, ...). Pertanto, a maggio e giugno abbiamo deciso di organizzare dei doposcuola per lavorare in piccoli gruppi (10-15 studenti). Nel secondo anno, nuove classi hanno iniziato a lavorare al progetto. In questo caso, gli studenti hanno tenuto una lezione a settimana e alcune lezioni extra nel pomeriggio per lavorare in piccoli gruppi. Nella scuola secondaria, gli studenti lavoravano anche il pomeriggio in piccoli gruppi.

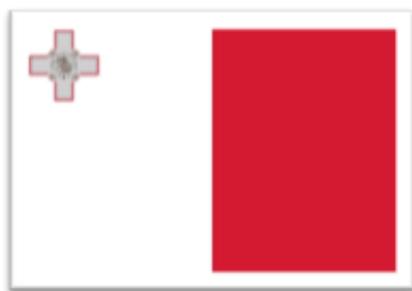
Adozione del materiale RoboPisces a scuola

Durante il primo anno sono stati affrontati tutti gli argomenti del curriculum RoboPisces, anche se non nell'ordine suggerito, poiché gli studenti hanno trovato

alcuni argomenti più facili di altri. La maggior parte degli alunni che hanno partecipato al progetto nel primo anno erano all'ultimo anno della scuola primaria; quindi, all'inizio del secondo anno con i nuovi alunni abbiamo deciso di rivisitare i primi 10 argomenti del curriculum prima di passare ad argomenti più avanzati. L'intero curriculum è stato progettato dagli insegnanti coinvolti nel programma.

Forze trainanti e sfide per il raggiungimento degli obiettivi del progetto

L'entusiasmo degli studenti suggerisce che il progetto ha avuto un ottimo impatto sul curriculum TIC. Inoltre, hanno espresso il loro interesse anche sull'internazionalità del progetto e hanno utilizzato di più la lingua inglese, in particolare per programmare, per conoscere le scuole e l'Università coinvolte nel progetto. Il progetto è un ottimo modo per innovare l'apprendimento della robotica nella scuola primaria. L'intero curriculum RoboPisces può anche essere utilizzato come un club di coding per le scuole primarie e secondarie.



MALTA

MRC ST. PAUL'S BAY PRIMARY

Approfondimenti dall'implementazione scolastica in Malta



MARIA REGINA COLLEGE - ST. PAUL'S BAY PRIMARY

Impatto

...sugli studenti

Gli studenti erano motivati, acquisivano conoscenze più generali e abilità pratiche.

..sulla comunità scolastica

La comunità scolastica era curiosa di questo progetto ed era ansiosa di saperne di più.

...su dirigenti scolastici e insegnanti

I dirigenti scolastici e gli insegnanti all'inizio hanno creduto il progetto molto difficile, ma quando hanno visto la reazione degli studenti si sono interessati e motivati.

...su altri stakeholder

I genitori, la comunità e anche il pubblico in generale a Malta si interessano al progetto e hanno inviato un ottimo feedback al riguardo.

Atteggiamento degli studenti nei confronti della robotica educativa e valore delle attività di progetto per loro

Gli studenti hanno visto questo progetto come "wow". Molti di loro tornavano a casa e facevano ulteriori

ricerche su ciò di cui stavamo discutendo. Altri hanno creato anche dei prototipi di robot che avrebbero voluto inventare.

Feedback qualitativo da parte di insegnanti e dirigenti scolastici sul valore del progetto pilota come mezzo per aumentare la consapevolezza dell'ED

Il progetto ha richiesto molto tempo, ma il risultato su insegnanti e studenti è stato buono.

Riflessione

Forze trainanti per il raggiungimento degli obiettivi del progetto

Il coordinatore del progetto, gli insegnanti e la motivazione e l'entusiasmo degli studenti sono state le principali forze trainanti per finalizzare questo progetto.

Sfide per il raggiungimento degli obiettivi del progetto

Le restrizioni dovute al Covid-19 e la burocrazia fuori dalla scuola

Appendice A: La stampa 3D a scuola con RoboPisces

Cos'è la stampa 3D?

Siamo abituati alla stampa 2D. Leggiamo parole stampate su di un foglio di carta. Guardiamo immagini stampate su una carta speciale. Questo significa stampare qualcosa in 2D, cioè avere una parola o un'immagine stampata su un supporto bidimensionale. Ma se volessimo stampare un oggetto tridimensionale? Con la stampa 2D potremmo stampare la sua proiezione su di un piano, ma con la stampante 3D potremmo aggiungere una terza dimensione e realizzare una copia simile all'originale.

Di cosa ho bisogno per la stampa 3D?

Per stampare in 3D c'è bisogno di una stampante 3D e di un software che consenta di disegnare oggetti tridimensionali (3D), come per esempio TinkerCAD.

Posso personalizzare il RoboFISH con la stampa 3D?

Certamente! Si possono realizzare le pinne o anche l'ambiente in cui il RoboFISH si muove. Grazie a TinkerCAD o a qualsiasi altro software di disegno 3D, potrai personalizzare le attività in classe con RoboFISH!



Figura 7. UNIVPM (2021). Cos'è la stampa 3D.

Appendice B: Glossario dei termini tecnici

Termine	Definizione
Algoritmo	Un insieme di istruzioni che, se seguite, portano a termine un determinato compito. Tipicamente viene espresso in un linguaggio che un essere umano può "capire" e viene poi convertito in comandi specifici a cui una macchina come un computer può obbedire.
Annotazione	Etichetta con informazioni su parti diverse. Ad esempio, <i>il processo di progettazione necessita di annotazioni.</i>
Attuatore	Sono i muscoli del robot e consentono al robot di compiere un'azione sull'ambiente, come ad esempio muoversi. Il cervello del robot invia istruzioni agli attuatori sull'azione che devono compiere.
Configurazione	La disposizione delle varie parti della struttura del robot. Diverse configurazioni, possono determinare comportamenti diversi nel robot, ma non sempre.
Controllore	Un dispositivo che fa parte di un sistema di controllo: spesso rileva l'errore tra lo stato desiderato e lo stato effettivo e genera i dati utilizzati per influenzare un attuatore.
Dinamica	Lo studio del moto, delle forze che causano il moto e delle forze dovute al moto. La dinamica di un braccio robotico è risulta dal comportamento cinematico di tutte le masse all'interno della struttura del braccio.
Dispositivo di controllo	Qualsiasi componente hardware di controllo che fornisce un mezzo per l'intervento umano nel controllo di un robot o di un sistema robotico, come un pulsante di arresto di emergenza, un pulsante di avvio o un selettore.
Dispositivo di input	Uno dei tanti dispositivi diversi che consentono a un essere umano di interagire con una macchina come un computer o un robot, inclusi tastiera, mouse, touchpad.
Errore	La differenza tra la risposta effettiva di un robot e un comando emesso.
Feedback	Il ritorno di informazioni da un sensore al cervello del robot per integrare questa nuova informazione e pianificare la strategia di controllo.
Integrated Development Environment (IDE)	È una applicazione nel tablet o pc che aiuta gli sviluppatori a scrivere istruzioni per il robot. Si chiama 'ambiente di sviluppo integrato' perché raccoglie tanti strumenti utili allo sviluppatore del software.
Intelligenza	La capacità di acquisire e applicare abilità e conoscenze.
Intelligenza Artificiale	Intelligenza associata a una macchina.
LED (Light Emitting Diode)	Un dispositivo che converte l'energia elettrica in luce.
Leggi della Robotica	Le leggi definite da Isaac Asimov nelle sue storie sui robot – molto utile per definire il loro comportamento.
Localizzazione	Nella robotica si tratta di determinare dove si trova un robot nell'ambiente.
Logica booleana	Una branca della matematica che si occupa di segnali che possono essere solo veri o falsi e che costituiscono la base dei computer moderni.
Macchina	Un dispositivo alimentato dall'elettricità che compie lavoro al posto dell'uomo, che è totalmente controllato dall'uomo e non può funzionare da solo.

Machine Learning	La costruzione e lo studio di algoritmi in grado di apprendere dai dati e fare previsioni utilizzando i dati.
Manipolatore	Un meccanismo robotico che comprende una serie di elementi fissi uniti tra loro in corrispondenza di giunti.
Modalità di controllo	Il mezzo attraverso il quale le istruzioni vengono comunicate al robot.
Motore	Un meccanismo di potenza utilizzato per produrre movimento, in linea retta o ruotando.
Posizione effettiva	La posizione del punto di controllo dell'utensile. Si noti che non sarà esattamente uguale alla posizione richiesta, a causa di una moltitudine di errori non rilevati, come l'irregolarità della trasmissione o le tolleranze nella lunghezza.
Progetto	Un testo o un disegno prodotto per illustrare l'aspetto e la funzione
Prototipo	Un modello concreto e funzionante utilizzato per testare un concetto di design.
Robot	Un dispositivo alimentato dall'elettricità che fa cose per l'umanità che può funzionare autonomamente, da solo.
Robot autonomi	Un robot che funziona da solo, invece di essere controllato da un essere umano.
Robot dotato di intelligenza artificiale	Un robot capace di agire autonomamente e apprendere.
Robot Industriale	Un manipolatore multifunzionale che può essere programmato per svolgere vari compiti. Un robot utilizzato per la produzione.
Robot Intelligente	Un robot le cui azioni sono almeno in parte determinate dal robot.
Robot per l'assemblaggio	Un robot usato tipicamente in ambito industriale nelle catene di montaggio (e.g. industria delle automobili).
Segnale	In Elettronica, è un campo di corrente/tensione/elettromagnetico utilizzato per trasmettere informazioni.
Sensore	I sensori prendono informazioni dall'ambiente. Sono input per il cervello del robot. Il cervello di un robot riceve informazioni dai sensori.
Sensore attivo	Un sensore che avvia un'azione e poi attende una risposta, ad esempio trasmettendo un segnale e misurando la risposta quando ritorna.
Sensore di contatto	Un dispositivo che rileva se avviene un contatto. Esso può essere utilizzato in molti casi, come ad esempio per rilevare la presenza di un ostacolo.
Sensore passivo	Un sensore che "ascolta" solo le informazioni (in contrasto con un sensore attivo).
Sensore touch	Un sensore che misura alcuni aspetti del contatto fisico con un oggetto.
Sensore di visione	Un dispositivo che fornisce una rappresentazione visiva di qualcosa, tipicamente da una fotocamera.
Sistema	Un insieme di 'cose' che lavorano insieme.
STEAM	Una materia multidisciplinare composta da Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Arte, e Matematica.
Velocità	L'intensità della velocità con cui un oggetto viaggia e la direzione in cui viaggia. Rappresenta la variazione della posizione di un corpo in funzione del tempo
Vita artificiale	La simulazione del comportamento e di altre caratteristiche della vita tipicamente da computer, robot o processi biochimici – nominata da Chris Langton.