

ROBOT COME STRUMENTI PER LO SVILUPPO DEL PENSIERO SCIENTIFICO

Dott. Franco Passalacqua

**Laboratorio di Robotica per le Scienze Cognitive e Sociali
Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione
Università degli Studi di Milano – Bicocca**

Didattica con i robot in Bicocca: interventi, formazione, ricerca

Progettazione e conduzione di laboratori in Scuole Primarie e Secondarie e di laboratori di formazione degli insegnanti

Temi di ricerca

- Robotica e competenze scientifiche trasversali
- Implicazioni psicologiche in bambini con ritardo mentale
- Stili di conduzione di laboratori di robotica educativa
- Valutazione degli apprendimenti nei laboratori di robotica

Perché far incontrare robot e bambini a scuola?

- **Coinvolgimento motivazionale** dei bambini: tecnologie robotiche come «oggetti con cui pensare» (Papert, 1980).
- Attivazione di processi di **apprendimento cooperativo** (Benitti, 2012)
- Promozione **competenze trasversali**: autonomia organizzativa lavoro in gruppo; capacità legate al problem solving (Jung, Won, 2018)
- Promozione di alcune capacità proprie del **pensiero scientifico** (Datteri, Zecca, Bozzi, 2015).
- **Tempistiche ridotte** nella conduzione di **esperimenti** e nell'osservazione dei risultati

**Potenzialità didattiche
straordinarie – per bambini e per
insegnanti – per facilitare processi
di apprendimento complesso
(pensiero scientifico) e competenze
trasversali alle discipline**

**Come utilizzarli
allora?**

I laboratori di robotica a Explora: Valutazione degli apprendimenti

Approccio partecipato alla valutazione (Bezzi, 2010)

- Processo orientato a favorire un'analisi condivisa tra i soggetti
- Coinvolgimento dei diversi soggetti: conduttori, progettisti, insegnanti, studenti

Video-osservazione dei laboratori

- Laboratori per bambini da 8 a 12 anni con l'utilizzo di robot della tipologia "Lego Mindstorms"

Colloqui con gli studenti

- Realizzazione di colloqui con gli studenti per valutare l'esperienza di apprendimento

**Gli apprendimenti dal
punto di vista degli
studenti: quali capacità
riferibili al pensiero
scientifico ritengono di
aver messo atto?**

Capacità legate al pensiero scientifico

(Gopnik, 2012; Kuhn & Pearsall, 2000)

- Osservare
- Identificare ipotesi esplicative
- Formulare previsioni basate su una teoria
- Ipotizzare possibili risultati di un esperimento
- Identificare le implicazioni di un risultato sperimentale rispetto a una certa teoria
- **Identificare un insieme di evidenze empiriche rilevanti per valutare una certa teoria**
- **Identificare possibili spiegazioni alternative dei risultati di un esperimento**
- Valutare l'adeguatezza di un esperimento
- Proporre una modifica a un esperimento

Analisi dei colloqui con gli studenti

Il loro punto di vista sugli apprendimenti

Elaborazione di conoscenze dichiarative e procedurali

- Rielaborazione concetto di robot e di programmazione
- Conoscenza del linguaggio di programmazione

Capacità legate al pensiero scientifico

- Capacità di elaborare strategie di risoluzione alternative
- **Consapevolezza dell'adeguatezza di diverse strategie di risoluzione**
- **Capacità di comprendere il valore auto-regolativo dell'errore**

Consapevolezza dell'adeguatezza di diverse strategie di risoluzione

Conduttore: come hanno lavorato i diversi gruppi in cui eravamo divisi?

Bambino 1: **ognuno di noi ha fatto in un modo diverso**

Bambino 2: **ogni gruppo ha una mentalità**, la mentalità loro è più da 1

Conduttore: mi spieghi cosa vuol dire “la sua mentalità è più da 1?”

Bambino 2: perché a loro veniva più facile farlo con 1 blocco

Bambino 3: io non capivo troppo con 4 blocchi, **con 1 è più facile**

Conduttore: in che senso più facile, puoi farmi un esempio?

Bambino 3: sì, se dovevi farlo con 4 blocchi, 1 avanti, 1 gira a destra, l'altro blocco va avanti e poi ancora avanti; con un blocco solo mettevi solo i gradi e la velocità

Bambino 2: io non ci capivo molto con un blocco, **preferivamo farne 3 piccoli perché capivi di più come mettere la velocità e i gradi.**

Capacità di comprendere il valore auto-regolativo dell'errore

Conduttore: in che senso dici che è diverso da scuola?

Studente A: **a scuola**, di solito, facciamo che stiamo facendo una divisione, quando dopo un po' la divisione non viene, la maestra, alla metà praticamente dei bambini, chiama un bambino alla lavagna e la fa, quindi **non è che puoi sempre sbagliare, cioè ricominciare**, ricominciare, dopo un po' bisogna passare al problema. Oppure **alcune volte la maestra ci dà il risultato e noi facciamo l'operazione e ci deve venire proprio quel risultato**

Conduttore: con il robot cosa succede?

Studente 2: **puoi provare a fare quello che vuoi**

Studente 3: però con il robot **capisci di più quello che hai sbagliato perché lo vedi**

Studente 2: **lo fai**

Studente 3: lo fai e se sbagli lo vedi proprio

Studente 1: **dai nostri sbagli possiamo imparare di più**

Studente 2: se una curva la vedi che non è arrivato a destinazione, e allora ci metti un secondo in più oppure lo fai girare di più

Elementi conclusivi

Come progettare esperimenti attraverso l'utilizzo dei robot che possano promuovere l'esercizio pensiero scientifico?

- **La scelta degli obiettivi:** quali capacità legate al pensiero scientifico intendiamo promuovere?
- **La consegna operativa:** come progettare consegne sfidanti, che promuovano ragionamenti complessi e non solo esecuzione di procedure e che siano adeguate alle risorse degli studenti?
- **La valutazione degli obiettivi:** come osservare i ragionamenti e le scelte dei bambini per monitorare e supportare l'esercizio del pensiero scientifico, non solo per misurarne il livello ed esprimere un giudizio?

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Benitti F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers and Education*, 58(3), 978-988.
- Datteri E., & Zecca, L. (2016). The Game of Science: An Experiment in Synthetic Roboethology with Primary School Children. *IEEE robotics and automation magazine*, 23(2), 24-29.
- Datteri E., Bozzi G., Zecca L. (2015), “Il 'gioco dello scienziato' per l'apprendimento delle competenze scientifiche nella scuola primaria”, *Tecnologie Didattiche*, 23:3.
- Gopnik A. (2012). Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications. *Science*, 337(6102), 1623- 1627.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc..
- Jung, S. E., Won, E. S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905.
- Zecca L. (2016). *Didattica laboratoriale e formazione. Bambini e insegnanti*, Milano, Franco Angeli.