

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

**Come la robotica educativa può innovare l'insegnamento (II pt.)**

**This is the author's manuscript**

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1807139> since 2021-09-29T19:39:41Z

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

# Come la robotica educativa può innovare l'insegnamento (II pt.)

Una sperimentazione strettamente collegata alla rilevazione del Learning Lab Combo di Torino, durante la quale sono state esplorate le dimensioni: autonomia, attenzione, collaborazione e problem solving

16 Set 2021

**Renato Grimaldi**

Coordinatore scientifico Laboratorio di simulazione del comportamento e robotica educativa "Luciano Gallino"

**Chiara Orbisaglia**

**Cristina Fasano**

I robot educativi sono strumenti efficaci per potenziare le **soft skills** degli studenti? Ci siamo posti questa domanda durante il **Laboratorio Combo Experience**, realizzato da **Comau** in collaborazione con la **Fondazione Agnelli di Torino**. Per rispondere abbiamo avviato una sperimentazione strettamente collegata alla rilevazione del **Learning Lab Combo** – mediante un'osservazione partecipante e utilizzo del metodo etnografico – che hanno consentito la creazione di variabili quantitative che si sono andate ad aggiungere a quella rilevate da Comau. Nel nostro protocollo d'indagine abbiamo quindi adottato una strategia *Mixed Methods*.

## Indice degli argomenti

### Soft skills: le quattro dimensioni della sperimentazione

---

In base alla letteratura esaminata abbiamo individuato ed esplorato le seguenti dimensioni: *autonomia*, *attenzione*, *collaborazione* e *problem solving*. Per allinearci con l'altra parte della ricerca, a ogni nostra variabile è stato attribuito un valore numerico da 1 a 4: 1 = poco; 2 = discreto; 3 = abbastanza; 4 = molto. I dati sono stati analizzati prima con Microsoft Excel e, successivamente, con il package statistico SPSS, attraverso analisi monovariate, bivariate e multivariate. La ricerca è stata condotta su un campione di 1.745 studenti (8 – 19 anni); in particolare, le scuole coinvolte sono state 37 (provenienti da

Torino e dalla cintura, con l'eccezione di una sola scuola proveniente da Empoli), per un totale di 86 classi. Il 34,7% degli alunni proviene dalla scuola primaria, il 39,5% dalla secondaria di I grado e il restante 25,8% dalla secondaria di II grado. Gli alunni sono equamente distribuiti tra maschi e femmine. Il periodo di tempo impiegato ha interessato 18 settimane (dal 16 settembre 2019 al 31 gennaio 2021), con 344 ore complessive di lavoro di gruppo, ripartite in 4 ore per giorno. Le attività, differenziate in base al grado d'istruzione, hanno riguardato principalmente l'ambito tecnologico-matematico, hanno richiesto l'integrazione tra contenuti cardini pregressi delle discipline e l'utilizzo del **robot** educativo e.DO con lo scopo (nel nostro caso) di potenziare le soft skills.

## E-GUIDE

### **Fashion e luxury retail: nuove strategie grazie ad AI e customer experience**

Fashion

Intelligenza Artificiale

[Leggi l'informativa sulla privacy](#)

Email

- Consente l'invio di comunicazioni promozionali inerenti i prodotti e servizi di soggetti terzi rispetto alle Contitolari che appartengono al ramo manifatturiero, di servizi (in particolare ICT) e di commercio, con modalità di contatto automatizzate e tradizionali da parte dei terzi medesimi, a cui vengono comunicati i dati.

Scarica l'E-Guide

## **Soft skills: l'autonomia**

---

La scelta dell'*autonomia* può essere ricondotta alla centralità che tale soft skill riveste nell'ambito educativo-didattico. In particolare, durante le attività proposte nel Lab Combo dal facilitatore, risulta di primaria importanza mostrarsi capaci di fare da soli ed essere sicuri delle proprie potenzialità per poter lavorare con serenità e armonia insieme ai propri pari.

<b>Report</b>			
O_Autonomia			
Grado d'istruzione	Media	N	Deviazione std.
Scuola primaria	2,79	442	,954
Scuola secondaria di 1°grado	3,02	504	,804
Scuola secondaria di 2°grado	3,71	329	,457
Totale	3,12	1275	,868

Figura 1 – Relazione tra livello di autonomia e grado d'istruzione

La Figura 1 mostra la relazione tra il livello di autonomia e il grado d'istruzione; è la scuola secondaria di II grado a registrare i livelli più alti di autonomia con una media pari a 3,71. Ricordiamo ancora che il range delle nostre variabili varia da 1 a 4; informiamo inoltre il lettore che sono state svolte molte elaborazioni per arrivare alle conclusioni che qui proponiamo, analisi statistiche che non illustriamo in questo testo per ovvie considerazioni di spazio; nelle figure che si trovano di seguito il numero dei casi è pari a 1.275 anche se il campione è di 1.745 e ciò è dovuto a valori mancanti che interessano le due variabili in oggetto.

In generale, le analisi statistiche mostrano come l'autonomia sia stata potenziata dall'utilizzo di e.DO: quasi tutti gli studenti hanno risolto i compiti in modo autonomo e sono stati in grado di migliorarsi da soli attraverso la modalità "prova ed errore". Ciò è stato possibile anche grazie alla facilità con cui si può utilizzare il robot collegandolo a un'applicazione installata su tablet, denominata *App e.DO*, la quale presenta interfacce facilmente intuibili. Sbagliando, infatti, bambini e ragazzi imparano a correggersi da soli e questo li aiuta ad assumere un livello di autonomia sempre più elevato e ad essere in grado di perfezionare i propri tentativi fino a giungere alla soluzione. Questi risultati sono in linea con quanto riferisce la letteratura (Kucuk, Sisman, 2017).

## **Soft skills: l'attenzione**

La scelta della soft skill *attenzione* è nata dall'importanza che quest'ultima ricopre all'interno del Lab Combo, in quanto consente di garantire la qualità della lezione e l'efficacia dell'apprendimento. Durante le spiegazioni da parte del facilitatore, infatti, se gli studenti non sono in grado di tenere un'alta soglia di attenzione, non saranno poi capaci di svolgere correttamente le attività proposte.

## Report

M\_Attenzione

Grado_d'istruzione	Media	N	Deviazione std.
Scuola primaria	2,73	442	,884
Scuola secondaria di 1°grado	3,20	504	,808
Scuola secondaria di 2°grado	3,56	329	,498
Totale	3,13	1275	,835

Figura 2 – Relazione tra livello di attenzione e grado d'istruzione

La Figura 2 evidenzia la relazione tra il livello di attenzione e il grado d'istruzione; è la scuola secondaria di II grado ad essere in testa alla classifica con una media pari a 3,56.

I risultati sottolineano come l'utilizzo di e.DO abbia contribuito a stimolare e a mantenere costante l'attenzione. Rafforzando quanto appena messo in luce, la letteratura di riferimento riporta gli effetti positivi dell'educazione robotica sullo sviluppo di una maggiore attenzione degli studenti durante attività di ER, confermandone l'utilità in quanto consente a bambini e ragazzi di acquisire nuove conoscenze, svolgendo attività in modo piacevole e all'interno di un ambiente di apprendimento innovativo e interattivo (Kim et al., 2015; Aris, Orcos, 2019; Ronsivalle et al., 2019).

## Soft skills: la collaborazione

---

La scelta della capacità di *collaborazione* deriva dal fatto che le attività proposte al Lab Combo sono svolte in gruppo e per lavorare insieme ai propri compagni risulta fondamentale cooperare gli uni con gli altri, aiutandosi e supportandosi a vicenda al fine di realizzare un lavoro di squadra e ottenere risultati soddisfacenti.

## Report

Grado_d'istruzione	Media	N	Deviazione std.
Scuola primaria	2,59	442	1,016
Scuola secondaria di 1°grado	3,12	504	,746
Scuola secondaria di 2°grado	3,38	329	,551
Totale	3,00	1275	,870

Figura 3 – Relazione tra livello di collaborazione e grado d'istruzione

La Figura 3 mostra la relazione tra il livello di collaborazione e il grado d'istruzione; è la scuola secondaria di II grado a registrare i livelli più alti di autonomia con una media pari a 3,38.

I risultati ottenuti dimostrano che l'utilizzo di e.DO ha contribuito a favorire la cooperazione e il confronto tra i vari membri dei gruppi. Lo sviluppo della collaborazione attraverso la robotica educativa è accertato anche da studi precedenti, in cui si sostiene che gli alunni non imparano in uno spazio vuoto ma in un ambiente sociale ricco di stimoli. Infatti, le attività condotte con ER sono in grado di promuovere il lavoro di squadra che permette di aumentare l'interazione e di sviluppare capacità sociali. Di conseguenza, predisponendo un ambiente collaborativo e interattivo, è possibile ottenere un potenziamento del processo di apprendimento (Diaz-Lauzurica, Moreno-Salinas, 2019; Ronsivalle et al., 2019; Kim et al., 2015).

## Soft skills: il problem solving

---

La scelta del *problem solving* come dimensione da indagare è motivata dall'importanza di saper gestire questa capacità nelle attività da svolgere dentro e fuori le mura scolastiche. Facendo riferimento al Lab *Combo*, il problem solving è di primaria importanza poiché consente di analizzare i vari problemi che possono subentrare di volta in volta durante gli esercizi e di identificare la soluzione migliore in modo da portare a termine, insieme agli altri membri del gruppo, il proprio compito focalizzandosi sugli aspetti positivi del problema.

## Report

P\_Problem\_Solving

Grado d'istruzione	Media	N	Deviazione std.
Scuola primaria	3,20	442	,843
Scuola secondaria di 1°grado	3,81	504	,465
Scuola secondaria di 2°grado	3,61	329	,489
Totale	3,55	1275	,679

Figura 4 – Relazione tra livello di problem solving e grado d'istruzione

La Figura 4 mette in evidenza la relazione tra il livello di problem solving e il grado d'istruzione; è la scuola secondaria di I grado a registrare i livelli più alti con una media pari a 3,81. I risultati ricavati dalle analisi mostrano come e.DO sia in grado di potenziare le capacità di problem solving degli studenti.

Per concludere si può pertanto affermare che, attraverso ER e l'utilizzo di e.DO, gli studenti coinvolti nell'indagine hanno avuto la possibilità di sperimentare diverse soluzioni ai problemi proposti e questo ha contribuito a far comprendere loro come il metodo migliore da adottare vari in base al contesto. Infatti, le attività condotte con ER sono solitamente incentrate su compiti che ruotano attorno all'analisi e alla risoluzione di problemi complessi del mondo reale. Come dimostrato anche dalla letteratura, le difficoltà che s'incontrano utilizzando un robot educativo per apprendere, spesso sono costruttive, poiché motivano la persona e il gruppo a un coinvolgimento attivo e consapevole (v. ancora Atmatzidou et al., 2018; Ioannou, Makridou, 2018).

## Conclusioni

---

In termini di raggiungimento dell'obiettivo posto inizialmente, è possibile affermare che per gli studenti di età compresa tra gli 8 e i 19 anni coinvolti nel Learning Lab Combo, la e.DO experience ha dato ottimi risultati. Attraverso i dati raccolti sul campo, le osservazioni, i commenti e i feedback degli studenti, è possibile argomentare che e.DO si è dimostrato uno strumento utile ed efficace per la nostra ricerca. Nonostante la mancanza di un gruppo di controllo, questo studio può essere considerato un valido contributo alla letteratura su ER, poiché si tratta di una delle prime volte in cui vengono analizzati corpositi dati raccolti durante attività didattiche svolte all'interno di un contesto innovativo di apprendimento rigidamente controllato.



La nostra è una “fotografia” in quanto non ci è stato possibile seguire nel tempo gli alunni oggetto dell’indagine. Abbiamo però controllato con un metodo misto, che fonde assieme il dato qualitativo a quello quantitativo, che l’uso di ER e di e.DO, registra livelli elevati delle soft skills prese in considerazione, valori che raramente e con difficoltà si registrano con approcci didattici tradizionali.

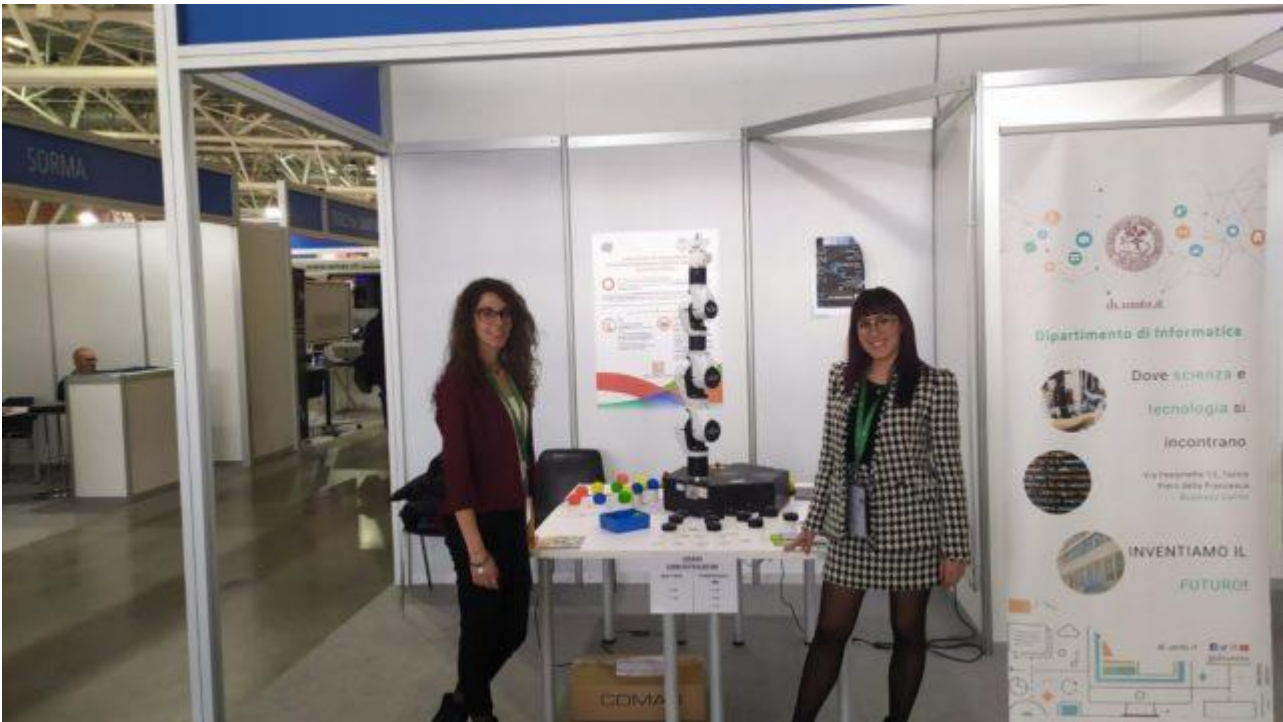


Foto 6 – Stand dell’Università di Torino alla fiera Automation & Testing 2019 (da sinistra, C. Fasano e C. Orbisaglia) [R. Grimaldi]

Il braccio robotico e.DO si sta affermando negli ultimi anni sia in Italia sia nel mondo; per questo motivo ingegneri, tecnici e informatici, lavorano continuamente e con professionalità, sottoponendo il robot a costanti aggiornamenti al fine di renderlo il più funzionale ed efficiente possibile. La novità più recente è e.DO Cube, il gemello “virtuale” di e.DO, che consente a docenti e studenti di programmarlo e utilizzarlo in un ambiente simulato e di svolgere attività di insegnamento e apprendimento principalmente a distanza, ma anche in presenza o miste (<https://edo.cloud/#>).

Infatti e.DO Cube è nato anche per rispondere alle esigenze imposte dall’attuale emergenza sanitaria e per promuovere attività incentrate sulla robotica educativa da remoto.

I risultati della nostra indagine sono promettenti e sono un invito a proseguire nello sviluppo sia di e.DO (portandolo sempre più a diventare un Intelligent Tutoring Robot), sia dei modelli educativi di formazione incentrati su ER, sia di attività di terza missione (Foto 6). La terza missione consente infatti di far conoscere la robotica alla gente comune



e di svolgere un'attività di orientamento capace di portare soprattutto il genere femminile verso studi tecnico scientifici come auspica la società civile.

## **Riferimenti bibliografici**

Aris N., Orcos L. (2019). *Educational Robotics in the Stage of Secondary Education: Empirical Study on Motivation and STEM Skills*, "Education Sciences", 9 (2), pp. 1-15.

Atmatzidou S., Demetriadis S., Nika P. (2018). *How Does the Degree of Guidance Support Students' Metacognitive and Problem Solving Skills in Educational Robotics?* "Journal of Science Education and Technology", 27, pp. 70-85.

Bers M.U., Flannery, L., Kazakoff E., Sullivan A. (2014). *Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum*, "Computers & Education", 72, pp. 145-157.

Denicolai L., Grimaldi R., Palmieri S. (2017). *Il futuro ha un cuore antico. Robot e marionette tra linguaggio video e pensiero computazionale*, Didamatica 2017, pp. 1-10.

Diaz-Lauzurica B., Moreno-Salinas D. (2019). *Computational Thinking and Robotics: A Teaching Experience in Compulsory Secondary Education with Students with High Degree of Apathy and Demotivation*, "Technology & Engineering Education", 11 (18), pp. 1-21.

Ioannou A., Makridou E. (2018). *Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work*, "Education and Information Technologies", 23 (6), pp. 2.531-2.544.

Kim C., Kim D., Yuan J., Hill R.B., Doshi P., Thai C.N. (2015). *Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching*, "Computers & Education", 91, pp. 14-31.

Kucuk S., Sisman B. (2017). *Behavioral patterns of elementary students and teachers in one-to-one robotics instruction*, "Computers & Education", 111, pp. 31- 43.

Leonard J., Buss A., Gamboa R., Mitchell M.S., Fashola O., Hubert T., Almughyirah S. (2016). *Using Robotics and Game Design to Enhance Children's Self- Efficacy, STEM*

*Attitudes, and Computational Thinking Skills*, “Journal of Science Education and Technology”, 25 (6), pp. 860-876.

Ponticorvo M., Rubinacci F., Marocco D., Truglio F., Miglino O. (2020). *Educational Robotics to Foster and Assess Social Relations in Students' Groups*, “Frontiers in Robotics and AI”, 7.

Ronsivalle G.B., Boldi A., Gusella V., Inama C., Carta S. (2019). *How to Implement Educational Robotics' Programs in Italian Schools: A Brief Guideline According to an Instructional Design Point of View*, “Technology, Knowledge and Learning”, 24 (2), pp. 227-245.

## **Sitografia**

<https://edo.cloud/#>

<https://edo.cloud/edo-experience/>

<https://www.comau.com/it/>

**@RIPRODUZIONE RISERVATA**

**Renato Grimaldi**

Coordinatore scientifico Laboratorio di simulazione del comportamento e robotica educativa “Luciano Gallino”

**Chiara Orbisaglia**

**Cristina Fasano**