

## “cad software to introduce robotic design process at school”

Carlo Nati \*

\*docente scuola secondaria [carlo.nati@istruzione.it](mailto:carlo.nati@istruzione.it)

E' sufficiente posare lo sguardo su di un libro di testo di scuola superiore e confrontarlo con un analogo saggio di 20 anni or sono per afferrare la portata del cambiamento in corso, nell'ambito del processo di comunicazione didattica: immagini, grafici, schemi hanno occupato una porzione rilevante all'interno di ogni capitolo e sempre più spesso un CD-ROM o un'applicazione web forniscono simulazioni ed esercizi ad integrazione dell'elaborazione testuale di riferimento.

It is sufficient to take a glance at a high school textbook and to compare it with a similar textbook of twenty years ago to realise the extent of the changes in the teaching process of communication: images, charts, diagrams occupied a significant space within each chapter, combined more and more frequently with a CD-ROM or a web application that provide simulations and exercises to be used with the reference text.

Alla luce di questo fenomeno, c'è da chiedersi se ci sia stata effettivamente una rivoluzione epocale, oppure se il modello culturale di riferimento sia fondato, a tutt'oggi, sulla mera fruizione della conoscenza codificata, mediate dalle potenzialità rappresentative delle TIC (Tecnologie dell'informazione e della comunicazione).

According to this trend, it is natural to ask ourselves whether it is a really deep “revolution” or if, even today, the cultural model is still based on the sheer learning of coded knowledge, just using the ITC as a medium to enhance that knowledge.

Lo spostamento del focus da un modello didattico fruitivo – si pensi all'uso delle slides in una lezione frontale - a quello operativo-laboratoriale, conduce a riconsiderare da un punto di vista diverso sia il linguaggio utilizzato, sia le strategie del processo didattico caratterizzato dall'uso delle TIC. Per essere più chiari, abbiamo tentato di spostare l'attenzione, dal processo di **comunicazione della didattica**, al processo cognitivo di costruzione della conoscenza caratterizzato dagli strumenti informatici. In quest'ottica anche la costruzione di una semplice immagine digitale “dinamica” appare come un paradigma inteso ad evidenziare la procedura algoritmica del processo linguistico, tendente a creare un “oggetto” manipolabile, con il fine di rappresentare un fenomeno o di progettare una soluzione ad un problema. Stiamo parlando di un vero e proprio processo di modellizzazione della realtà.

The shifting of the focus from a learner/user model – as the use of slides during a lesson – to the operational/laboratory one, leads to reconsider from a different point of view both the used language and the strategies of the whole teaching process when ITC are adopted. In other words, we tried to move our attention from the process of communication of didactics to the cognitive process of knowledge building characterized by ITC. Thus, also the construction of a simple dynamic digital image appears as a paradigm aiming to highlight the algorithmic procedure of the linguistic process that tends to create an object that can be handled, having as a final target the representation of a phenomenon or the conception of a solution for a given problem. This is a concrete process of reality modelling.

L'ipotesi di fondo assume che le TIC possano esprimere una maggiore rilevanza pedagogica se attraverso di esse si tende a far sperimentare, direttamente agli studenti, percorsi didattici di natura scientifica o tecnologica.

The hypothesis underneath assumes that ITCs can constitute a higher pedagogic relevance if, by the use of them, we push the students to directly experiment learning paths of scientific or technologic type.

Nel caso specifico alcuni semplici esercizi di robotica sono stati introdotti nel percorso curricolare di un Liceo Artistico (indirizzo design) per sperimentare le conoscenze relative alla modellizzazione 3D.

In the specific situation few simple examples of robotics were introduced in the learning plan of Art High School (spec. *Design*) in order to experiment the knowledge of 3D modelling.

La robotica è stata utilizzata per ricostruire ed indagare alcuni oggetti robotici attraverso la simulazione grafica. Il robot è stato prima scomposto nei suoi singoli elementi costitutivi, in modo da comprenderne il funzionamento, e poi riassembleato attraverso il disegno digitale 3D. Il modello grafico è stato confrontato con il robot reale e ad ogni elemento è stata assegnata una funzione, classificando gli organismi dedicati alla **percezione** (sensori di posizione, sensori di contatto, telecamere...) da quelli dedicati all'**azione** (organismi di movimento).

Robotics was used to retrace and investigate some robotic objects through the graphic simulation. The robot was at first disassembled into its parts, so to understand the functioning mechanism, then reassembled by 3D digital drawing. The graphic model was then compared with the real robot and to each element was given a function, classifying the parts designed for perception (position and contact sensors, cameras) and those designed for action (movement parts).

I movimenti sono stati simulati dal modello grafico con un software che gestisce l'animazione di modelli tridimensionali e sono stati infine testati realmente dal robot fisico.

The movements were simulated by the graphic model by the means of a software that manages the animation of 3D models and were eventually tested with the real robot.

Modello fisico e modello grafico sono stati comparati e valutati dagli studenti aprendo una proficua discussione sul significato di **realtà fisica e realtà virtuale** e sulle connessioni possibili tra questi due ambiti di sperimentazione di un prototipo progettuale. Per concludere il percorso scolastico sono stati analizzati alcuni esempi di **realtà aumentata** utilizzando alcune applicazioni dedicate ai dispositivi telefonici mobili.

The physical and graphical models were then compared and evaluated by the students with a comprehensive discussion upon the meaning of physical and virtual reality and on the possible connections of these two aspects of experimentation of a design prototype. To conclude the learning path few examples of augmented reality were examined using some apps for mobile telephones.