

Misconcetti & Arduino

Sandro Corradini¹ and Antonio Piva²

¹ Istituto Comprensivo Via dello Stadio 3, 31052 Maserada sul Piave (Treviso), ITALIA

² Vicolo degli Orti 9, 33100 Udine, ITALIA

sandro.corradini7@gmail.com

Abstract. È la continuazione della sperimentazione messa in atto in una scuola secondaria di I grado sull'avvio all'uso di Arduino. La prima è stata presentata a DIDAMATICA 2016. Quest'anno, sono stati replicati e rinnovati i progetti ponendo un'attenzione maggiore ai processi di apprendimento. Dopo aver rilevato la presenza di misconcetti è stata elaborata una strategia per superarli e giungere al conceptual change che aiuti una progettazione più consapevole con Arduino.

Keywords: Misconcetti, Conceptual Change, Arduino.

1. Introduzione

Il lavoro rappresenta un'evoluzione di un progetto su ARDUINO proposto nel 2016, nell'ambito del Tempo Prolungato di un Istituto Comprensivo. Ci si pone l'obiettivo primario di correggere l'impostazione dei cosiddetti misconcetti, luoghi comuni e preconcetti che, come conoscenza ibernata, fungono da ostacolo ai fondamenti della corretta consapevolezza e comprensione degli argomenti da parte dei giovani. Successivo obiettivo è valutare la curva di apprendimento degli studenti.

La scelta di Arduino, con l'ingresso nel mondo dei maker e del Physical Computing è dovuta alla sentita necessità da parte degli allievi del learning by doing e favorisce i seguenti obiettivi specifici:

1. Si induce al pensiero formativo e computazionale
2. Si consente agli allievi e alle strutture informatiche di cooperare nel prendere decisioni e controllare situazioni complesse [1]
3. Si lavora con precisione e accuratezza per un efficace CODING

La durata del laboratorio è di un quadrimestre, con due pomeriggi alla settimana con lezioni della durata di due ore. Ad ogni quadrimestre partecipano due gruppi di 15 ragazzi: un gruppo di neofiti (I media) e un gruppo di esperti, che avevano frequentato il laboratorio l'anno precedente. Ogni gruppo usufruisce mediamente di 14-15 lezioni.

2. Fase Iniziale

Nella fase iniziale è proposto agli allievi neofiti un semplice questionario che testa le loro conoscenze informatiche. Per brevità sono proposte solo le domande e il risultato relativo ai NON SO.

Tabella 1. Esiti del questionario ex ante rispetto alle risposte NON SO

Domande test	“NON SO” in %
Cosa intendi con la parola informatica?	35%
Chi ha inventato l’informatica?	88%
La matematica c’entra con l’informatica?	0%
Quali sono gli strumenti dell’informatica?	18%
Sapresti descrivere brevemente gli aspetti dell’informatica nella vita moderna?	29%
Chi sono i nativi digitali?	41%
Cosa è la rete?	0%
Cosa sono le Logic Gates?	100%

Da una analisi delle risposte del test emergono evidenti i misconcetti da considerare come interpretazioni erranee o convinzioni specifiche scorrette, altre, come le risposte NON SO, indicano solo l’ignoranza dell’argomento. Tutto questo può rappresentare un effettivo ostacolo all’apprendimento [2]. Sorge quindi la necessità di avviare un processo di conceptual change che porti ad una corretta formalizzazione degli argomenti trattati.

3. Il modello del conceptual change

Il modello utilizzato è strutturato in tre fasi: unfreeze, change, refreeze.

UNFREEZE – lo scongelamento serve per creare l’ambiente adatto e nel nostro caso abbiamo costruito assieme una timeline del pensiero informatico. La timeline è stata incentrata sui personaggi storici che hanno portato alla rivoluzione informatica. Si è iniziato da Aristotele (concetto di V/F) proseguendo con Leibniz (sistema binario 0,1), Boole (connettivi logici AND, OR, NOT), Shannon (switching circuits) [3], fino ad arrivare alle Logic Gates. Il tutto è poi rifluito in una presentazione che ha per protagonista, nelle veste di guida, Alice [4] che conduce i ragazzi nel percorso storico della formazione dei vari concetti utili al pensiero informatico.

CHANGE – il cambiamento è favorito dalla costruzione manuale dei circuiti delle Logic Gates su cartoncino. Il formato del cartoncino è A3. La porta AND (due interruttori in serie, la porta OR (due interruttori in parallelo), la porta NOT (un interruttore invertitore) sono esercizi che aiutano i ragazzi a prendere dimestichezza con l’algebra di Boole.

REFREEZE – il rafforzamento al cambiamento avviene con Arduino. La progettazione e realizzazione di un circuito, è il salto di qualità.

4. Arduino e la progettazione degli sketch

Uno dei campi di maggiore applicazione di Arduino può essere assolutamente considerato il Physical Computing, che per definizione rappresenta la possibilità di realizzare dei sistemi, attraverso l’uso di hardware e di software, che possano interagire con

il mondo esterno. Tale interazione avviene in entrambi i versi, nel senso che il sistema può acquisire e misurare grandezze reali attraverso l'utilizzo dei sensori e può intervenire verso l'esterno mediante l'uso di attuatori. [5].

Si realizzano diversi progetti partendo da quelli più semplici come la gestione dei led, fino ad arrivare a progetti che simulano il funzionamento di un semaforo o l'utilizzo di sensori a ultrasuoni. La costruzione del circuito sulla breadboard e il code scritto nell'IDE di Arduino sono le due fasi che vede i ragazzi impegnati nel learning by doing. Ad esempio il progetto semaforo si presta a successive sofisticazioni. Il semaforo semplice ha solo una sequenza di istruzioni. Il semaforo con il giallo lampeggiante prevede l'introduzione di un loop con l'istruzione for che effettua la ripetizione di un blocco di istruzioni. Il semaforo con richiesta prevede l'introduzione dell'istruzione if che rappresenta una struttura condizionale.

Inizialmente si affronta il coding e il circuito copiando dai manuali o in internet. Si acquista confidenza con le principali strutture del linguaggio e con la breadboard per la costruzione del circuito. Solo verso fine corso si formula il problema e dai ragazzi deve pervenire la proposta di soluzione. La sorpresa è la scoperta che con questa procedura in alcuni allievi si esalta il processo di INSIGHT che permette loro la risoluzione del problema. È un processo di deutero apprendimento che porta ad una sicura acquisizione di competenze [6].

5. L'apprendimento

Questo laboratorio favorisce la concentrazione, la riflessione, la precisione e tramite il learning by doing e metodiche di cooperative learning che stimolano un apprendimento significativo secondo i sette parametri definiti da David Jonassen (intenzionale, costruttivo, collaborativo, contestualizzato, attivo, conversazionale, riflessivo).

L'avvicinamento ai contenuti, fatto con diversi metodi e strategie, porta l'allievo a possedere le conoscenze che serviranno poi a realizzare i circuiti richiesti con gli opportuni codici. Si rileva, in modo evidente, l'insorgere nella maggioranza degli allievi di un processo che viene definito di INSIGHT, illuminazione o intuizione. Proposto un problema questi allievi riescono a risolverlo in tempi anche molto rapidi.

È una procedura analoga allo svolgimento di una reazione chimica. La reazione chimica perchè avvenga ha bisogno di un catalizzatore, se si trova quello giusto, poi la reazione si compie molto rapidamente. Nel nostro caso le conoscenze sono acquisite, ma non è detto che permettano la soluzione del problema assegnato e relativa realizzazione del circuito, anzi sono frequenti i casi di errori.

Funziona o non funziona? La dinamica affettiva e relazionale che si instaura nei gruppi, la continua ricerca degli errori fa scattare la scintilla che determina l'INSIGHT. Si superano gli stati di disagio e la continua ricerca degli errori, sia sul piano del coding, sia sulla realizzazione del circuito abitua l'allievo a provare e riprovare, atteggiamenti non usuali nella scuola odierna. Il lavoro con Arduino è adatto, in modo particolare, a passare dal primo livello di apprendimento (scolastico) al secondo livello (deutero apprendimento) favorendo il processo di imparare ad imparare, contribuendo al conceptual change [7] definitivo.

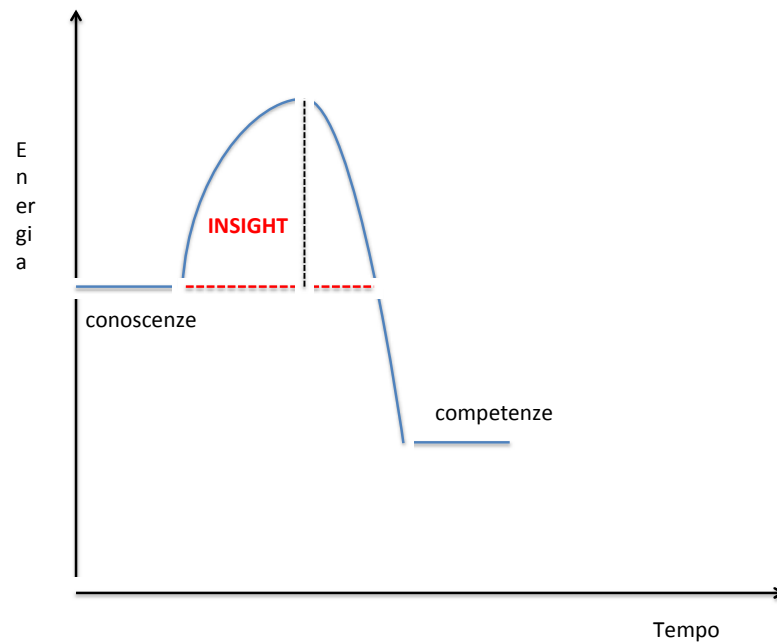


Fig. 1. Diagramma relativo al processo di INSIGHT che favorisce l'acquisizione di competenze, partendo dalle conoscenze acquisite.

Riferimenti bibliografici

1. Simbiosi uomo-computer di JCR Licklider IRE su Human Factors in Electronics, volume HFE1, pagine 4-11, marzo 1960.
2. Bruno D'Amore-Silvia Sbaragli, Analisi semantica e didattica dell'idea di misconcezione.
3. Seth Lloyd, Il programma dell'universo, Einaudi, pag. 30-33, 2006
4. Lewis Carroll, Alice, pag. 2-11, Mondadori 2015
5. HTML.IT Physical Computing: interazione con il mondo reale
6. Gregory Bateson "Verso una ecologia della mente" pag. 199-218 Adelphi 2007
7. Il conceptual change, Michelini Salvi
www.fisica.uniud.it/GEI/GEIweb/ricerche/res.htm.