

## Pre-teachers training in digital competence: a workshop experience on coding

## Formazione dei futuri insegnanti alla competenza digitale: un'esperienza laboratoriale sul coding

---

Floriana Falcinelli<sup>a</sup>, Martina Sabatini<sup>b</sup>, Elisa Nini<sup>c, 1</sup>

<sup>a</sup> *Università degli Studi di Perugia, [floriana.falcinelli@unipg.it](mailto:floriana.falcinelli@unipg.it)*

<sup>b</sup> *Università degli Studi di Perugia, [martyna.sabatini@gmail.com](mailto:martyna.sabatini@gmail.com)*

<sup>c</sup> *Università degli Studi di Perugia, [elisa.nini89@gmail.com](mailto:elisa.nini89@gmail.com)*

---

### Abstract

This essay deals with a training experience for the Degree Course on Primary Education Sciences (Scienze della Formazione Primaria), at the University of Perugia. Fifth year students have been given a laboratory about coding and computational thinking, in a mixed methodology made of the face-to-face and online forms. This is also in relation to actions 17 and 27 of the National Plan for the Digital School. Results of the assessment activities taken in the laboratory are hereby presented. They show a good level of teaching-design competence of the students about coding.

**Keywords:** lab educational strategy; digital competence; coding.

---

### Abstract

In questo saggio viene presentata un'esperienza di formazione realizzata presso l'Università degli Studi di Perugia, nel Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria. Per gli studenti del quinto anno è stato proposto un laboratorio, in modalità integrata in presenza e online, sul coding e il pensiero computazionale, in riferimento anche a quanto previsto dal Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD), alle azioni 17 e 27. Sono presentati i dati risultanti dagli strumenti di monitoraggio utilizzati per le diverse attività proposte nel laboratorio, dai quali si evince la conquista da parte degli studenti di una buona competenza didattico-progettuale rispetto al coding.

**Parole chiave:** didattica laboratoriale; competenza digitale; coding.

---

<sup>1</sup> Floriana Falcinelli, professore ordinario di Tecnologie dell'istruzione e di Didattica generale presso l'Università degli Studi di Perugia, è autrice dei paragrafi 1 e 2. Martina Sabatini e Elisa Nini, dottorande in Scienze umane presso l'Università degli Studi di Perugia, sono autrici rispettivamente del paragrafo 3 e dei paragrafi 4 e 5.

## 1. La competenza digitale nella formazione dei futuri insegnanti

In un contesto socio-culturale fortemente tecnologizzato in cui le esperienze di apprendimento con le Information and Communication Technologies (ICT) sono sempre più diffuse, si avverte indispensabile orientare i processi formativi alla competenza digitale nel quadro anche di un'educazione alla cittadinanza, facendo dell'uso delle ICT un'esperienza non occasionale e separata dalle altre attività, ma congruente con le finalità della scuola e integrata nel suo progetto formativo. Un progetto formativo in tale ambito significa elaborare percorsi didattici che lavorando sulle ICT e con le ICT permettano agli allievi di conoscerle e di viverne l'esperienza in modo più esplorativo e creativo, conquistando una competenza tecnologica diffusa.

In questo scenario gli insegnanti, in quanto soggetti ermeneutico-critici che cercano di attribuire senso al proprio agire didattico e al sistema complesso in cui esso avviene, debbono considerare le ICT come *nuovi contesti/ambienti di insegnamento-apprendimento* (Biondi, Borri & Tosi, 2016), come risorse per l'azione formativa, cogliendo però gli elementi di diversità che essi introducono nella tradizionale relazione didattica: il processo di apprendimento si avvale di esperienze multidimensionali, diviene sempre più costruttivo e reticolare, condiviso socialmente, sperimenta le dimensioni del gioco, dell'immaginario, dell'espressività emozionale, è alimentato da eventi comunicativi informali (Ferri, 2008).

La scuola deve conoscere l'esperienza diffusa dei ragazzi con le ICT e aiutarli a organizzare, riflettere, attribuire ad essa un senso e un significato per la loro esistenza. Deve soprattutto guidare i ragazzi perché si orientino verso una *nuova ecologia dei media*, che prevede un'integrazione virtuosa delle diverse esperienze mediali e tecnologiche con le molteplici esperienze con altri linguaggi e altre modalità di approccio alla realtà. Deve inoltre favorire un *uso non passivizzante del mezzo tecnologico* e prevederlo sempre all'interno di una progettazione educativa e didattica chiara e rigorosa, rendendolo un'autentica risorsa formativa, non un elemento intrusivo che disorienta.

Per tutto questo, la competenza digitale è stata ritenuta dal Parlamento Europeo e dal Consiglio d'Europa (Raccomandazione 2006/962/CE) tra le competenze chiave per realizzare nella scuola una formazione significativa che prepari i giovani ad integrarsi in modo efficace nell'Europa della conoscenza. La raccomandazione europea insiste sulla necessità che i ragazzi non siano semplicemente addestrati all'uso ma imparino ad usare in modo competente le diverse ICT, sappiano scegliere, analizzare e valutare le informazioni che esse veicolano, sappiano con il loro uso risolvere i problemi e assumere decisioni, esprimere la propria creatività, comunicare e collaborare per costruire prodotti significativi e originali, in modo da diventare cittadini informati, responsabili e partecipi.

Perché tale programma sia realizzato occorre però preparare in modo adeguato gli insegnanti, fin dalla formazione di base nei percorsi universitari. È necessario porsi l'obiettivo di far conquistare ai futuri docenti la competenza digitale intesa in modo ampio come comprensione critica delle ICT, dei loro diversi linguaggi e specifici supporti tecnici, l'interpretazione critica dei messaggi da esse proposti, la possibilità di utilizzarle in modo attivo per rendere la comunicazione didattica più efficace ma soprattutto per aiutare i ragazzi a diventare più consapevoli della loro esperienza tecnologica, sempre più diffusa, ma anche frammentata e superficiale.

Quello che interessa non è tanto addestrare i futuri insegnanti all'uso delle diverse tecniche, quanto attivare un processo di scoperta anche giocosa delle diverse tecnologie, al fine di coglierne le potenzialità formative e costruire una nuova cultura didattica che sappia prevedere l'integrazione intelligente delle diverse tecnologie disponibili.

In questo quadro si è inserito l'UNESCO (2008a; 2008b; UNESCO & Microsoft, 2011) che ha elaborato alcuni standard relativi alle competenze nelle ICT che gli insegnanti dovrebbero possedere e delle linee guida che dovrebbero contribuire al miglioramento della qualità dell'istruzione a livello mondiale. Anche in Europa nel marzo 2017 è stata presentata la *Proposta per uno European Framework for the Digital Competence of Educators* (DigCompEdu). Questo strumento considera sei differenti aree di competenze articolate in un totale di 22 sotto-competenze (Redecker & Punie, 2017).

Nel Piano Nazionale Scuola Digitale (MIUR, 2015) si sottolinea l'importanza della formazione di tutto il personale della scuola per vivere e non subire l'innovazione. "La formazione dei docenti deve essere centrata sull'innovazione didattica, tenendo conto delle tecnologie digitali come sostegno per la realizzazione dei nuovi paradigmi educativi e la progettazione operativa di attività. Dobbiamo passare dalla scuola della trasmissione a quella dell'apprendimento. [...] La sfida della digitalizzazione è in realtà la sfida dell'innovazione e questa deve rispondere alle domande legate alla necessità di propagare l'innovazione all'interno di un'organizzazione complessa come un istituto scolastico" (MIUR, 2015, p. 31).

In modo più specifico si può parlare di *competenza digitale* come della capacità di avere un rapporto amichevole con le ICT, saperle esplorare, valutare, adattare ai contesti didattici: in particolare si richiedono conoscenze informatiche di base di natura strutturale, capacità di usare/adattare le tecnologie ai diversi contesti, intersezione con altre competenze chiave per l'insegnante (Calvani, Fini & Ranieri, 2009).

Tuttavia è innegabile che ancora oggi, rispetto a un potenziale utilizzo delle ICT nella scuola, molti, ancora troppi, insegnanti in realtà vedano il ricorso alle tecnologie solo come supporto nelle modalità tradizionali dell'insegnamento, piuttosto che come risorsa per trasformare in modo attivo e collaborativo l'approccio didattico (Biondi, 2007).

## **2. Un percorso formativo integrato tra teoria e prassi: l'importanza del laboratorio**

Il problema è quindi quello di modificare l'atteggiamento culturale dei docenti e di coinvolgerli in una visione nuova della scuola del futuro che dovrà essere centrata sui nuovi ambienti di apprendimento, su contenuti, linguaggi, modi di approccio alla realtà che caratterizzano le ICT.

In questo senso la formazione dei docenti inizia già a livello dei corsi universitari di base per poi proseguire nella formazione in servizio.

Particolare importanza riveste la metodologia che viene adottata: è infatti molto importante che i futuri insegnanti possano fare in prima persona l'esperienza di apprendere le nuove tecnologie esplorandole in modo attivo, diretto, lavorandoci e confrontando le proprie scoperte, collaborando con gli altri secondo un percorso di conoscenza e comprensione delle ICT per scoperta e ricerca, mediante l'integrazione di teoria, attività laboratoriale, pratica.

Sono quindi da privilegiare *attività laboratoriali* in cui, in piccoli gruppi, possano sperimentare percorsi di esplorazione dei diversi media, progettare e realizzare piccoli prodotti con diversi linguaggi e supporti tecnologici, riuscendo a contenere ed elaborare le paure, le ansie, le difese che possono manifestare come adulti, abituati, nelle nostre accademie, solo alla cultura alfabetica.

Tali laboratori possono essere realizzati sia in presenza, in contesti adeguatamente attrezzati, ma anche online, condividendo un ambiente di apprendimento implementato su un Learning Content Management System (LCMS), in cui sia possibile sperimentare diversi approcci alla rete, produrre materiali multimediali e ipertestuali da condividere con gli altri. Si può quindi pensare ad una modalità blended integrando momenti di apprendimento attivo, situato e cooperativo in presenza con analisi e discussione in ambienti di rete, la cooperazione in social network professionali, percorsi di ricerca-azione online, di riflessione sulle pratiche didattiche agite.

Per approfondire i temi complessi della formazione docente e proporre attività innovative in tale ambito è in fase di attuazione ITELab (Initial Teacher Education Lab), progetto europeo coordinato dallo European Schoolnet (EUN) e finanziato dal progetto Erasmus+ della Commissione Europea (Partners: University College Dublin, University of Newcastle, Institute of Santarém, University of Agder, University of Perugia, University of Wurzburg, Iris Connect, SMART Technologies, Microsoft Country IE, Samsung Europe).

Gli obiettivi del progetto sono analizzare i problemi di come i futuri insegnanti normalmente ricevono formazione sull'uso pedagogico delle ICT e condividere pratiche innovative che coinvolgono le ICT, sostenere l'innovazione e lo scambio di conoscenze tra i partner creando una piattaforma per scambiarsi le esperienze. Si vuole costruire un network ITELab forum per condividere conoscenza e buone pratiche nell'uso pedagogico delle ICT nella formazione iniziale degli insegnanti, preparare e sperimentare nuovi corsi open nei curricula previsti dai vari partner.

### **3. L'importanza del coding e del pensiero computazionale nella promozione della competenza digitale**

Nella metà degli anni Novanta, grazie alle riflessioni dei ricercatori afferenti a *The New London Group*, l'idea di *literacy*, intesa come apprendimento della *lettura* e *scrittura* su carta, viene ampiamente contestata in considerazione della molteplicità dei canali di comunicazione resi disponibili dalle diverse tipologie di ICT e della crescente importanza della diversità culturale e linguistica della società globalizzata. Per sottolineare l'inadeguatezza, il gruppo ha coniato il termine *multiliteracies* (The New London Group, 1996).

Negli anni Duemila il dibattito in merito alla *literacy* assume toni nuovi con il lavoro di diSessa (2000). Lo studioso americano parte dalla constatazione di come ogni angolo della società sia stato influenzato dal computer mentre l'educazione e la scuola siano rimaste ancorate alla tecnologia carta e penna. La tematica del *digital divide* in termini di accesso, tuttavia, non è la più importante secondo l'autore. L'aspetto più preoccupante, infatti, risiede nella modalità prevalente di utilizzo della tecnologia: il consumo di prodotti già strutturati da altri, in contrapposizione all'attività di produzione.

Secondo l'autore, l'attività in grado di permettere questo passaggio è la programmazione, le cui potenzialità, in larga parte, sono dovute al fatto che a differenza del dare istruzioni con il nostro linguaggio, implica *precisione* e *concisione*: "Dal punto di vista educativo, saper programmare è certamente un valore. Significa aver capito cosa è un algoritmo e saper costruire algoritmi per risolvere problemi, non importa se in una dimensione reale o di gioco; significa saper comunicare in modo rigoroso con il computer che non ammette forme di comunicazione ambigua o approssimativa; e implica un certo patrimonio di

conoscenza tecnologica per interagire con un computer e con un ambiente di programmazione” (Olimpo, 2017, p. 21). La programmazione, quindi, è in grado di promuovere un’adeguata competenza digitale.

Il primo a introdurre l’idea della programmazione come *new literacy* è, però, Marc Prensky. La *programming literacy* è per Prensky: “the ability to make digital technology do whatever, within the possible one wants it to do to bend digital technology to one’s needs, purposes, and will, just as in the present we bend words and images”<sup>2</sup> (Prensky, 2008).

L’abilità di far fare alle tecnologie digitali ciò che vogliamo è fondamentale perché l’attività di programmazione permea molte nostre azioni (fare una ricerca nel Web, usare un social network, creare un documento), in modo più o meno consapevole. Scegliere di non acquisire questa abilità significherebbe essere sempre dipendenti da qualcuno che faccia per noi quel che desideriamo.

In tempi recenti, il termine *programmazione* è stato spesso sostituito dal termine *coding*, quasi a sembrare che siano sinonimi. È bene invece precisare che “di fronte ad un problema, compiere un’azione di coding significa progettare un algoritmo che risolva il problema per poi trasformarlo in un linguaggio simbolico scelto” (Sabatini, 2016, p. 202). È possibile, quindi, fare coding anche in assenza di dispositivi elettronici. Quando, invece, si utilizzano dispositivi elettronici (modalità *plugged*) è più opportuno parlare di *programmazione*. In sostanza, la programmazione è un tipo particolare di coding e fa riferimento all’utilizzo di dispositivi elettronici.

Analizzando le iniziative diffuse a livello internazionale ci si rende immediatamente conto che tale distinzione terminologica non è però sempre rispettata. Bogliolo (2016) suggerisce allora di identificare con il termine coding “l’uso didattico di strumenti di programmazione visuale per favorire lo sviluppo del pensiero computazionale” (Bogliolo, 2016, p. 27). Il coding sarebbe strettamente correlato quindi all’ambito formativo e alla programmazione visuale<sup>3</sup>. Allo stesso modo Resnick (2013) sottolinea l’importanza delle attività di coding alla luce dell’apprendimento in generale. Con l’ormai celebre slogan *Learn to code, code to learn*, lo studioso intende infatti sostenere che apprendendo a programmare si apprendono molte altre cose, come ad esempio strategie di problem solving e strutturazione di progetti, abilità utili per tutti, non solo per gli informatici (Resnick, 2013).

Indipendentemente dalla distinzione tra coding e programmazione, è ormai condiviso che la programmazione al computer è il modo fondamentale che permette al pensiero computazionale di prendere vita (Lye & Koh, 2014) anche se, come detto da Wing (2008), il pensiero computazionale può riferirsi a moltissimi tipi di attività del tutto scollegate alla macchina e all’attività di programmazione. Questo perché il pensiero computazionale è il processo cognitivo di problem solving che permette la lettura e la scrittura in linguaggio comprensibile alla macchina (Román-González, Pèrez-González & Jiménez-Fernández, 2016). Per questi motivi, moltissimi Paesi hanno già integrato (o prevedono di farlo presto)

---

<sup>2</sup> “L’abilità di fare in modo che con la tecnologia digitale si possa realizzare, nei limiti del possibile, tutto ciò che si vuole adattando la tecnologia digitale ai nostri bisogni, scopi e desideri, proprio come ora adattiamo parole e immagini” (trad. autrici).

<sup>3</sup> La programmazione visuale è “un metodo di rappresentazione che ci permette di esprimere un procedimento come concatenazione di blocchi colorati che ne rappresentano i passi elementari, o le istruzioni che li descrivono” (Bogliolo, 2016, p. 14).

all'interno dei propri curricula attività di coding, programmazione o, più in generale, pensiero computazionale (European Schoolnet, 2015).

## 4. L'esperienza dell'Università di Perugia

### 4.1. Organizzazione del Corso

Il Laboratorio di Tecnologie Didattiche coinvolge gli studenti del quinto e ultimo anno di Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria<sup>4</sup> e ha una durata di 16 ore, corrispondente a un Credito Formativo Universitario (CFU).

La metodologia del Laboratorio è stata pensata, sia per l'a.a. 2016-2017 sia per l'a.a. 2017-2018, in modalità mista con metà ore in presenza presso l'aula di informatica dei Dipartimenti Umanistici e metà ore online tramite la piattaforma di Ateneo Unistudium, basata su servizio Moodle. Gli studenti iscritti al corso in piattaforma sono 83 per l'a.a. 2017-2018 (dati verificati il giorno 05.01.2018), 89 per il precedente<sup>5</sup>.

Gli obiettivi del corso, esplicitati al primo incontro, sono i seguenti: classificare il concetto di pensiero computazionale secondo i suoi elementi caratteristici, identificare la cornice di riferimento teorica, operare con gli elementi base del linguaggio Scratch (<https://scratch.mit.edu>), costruire un'attività disciplinare con Scratch, operare con la piattaforma Dr. Scratch (<http://www.drscratch.org>) per valutare i progetti sugli aspetti relativi al pensiero computazionale.

Sono state svolte valutazioni sia in itinere sia finali, con valorizzazione della componente soggettiva della valutazione, oltre che oggettiva: in un contesto d'apprendimento autentico la valorizzazione della complessità della persona e delle sue potenzialità avviene nel momento in cui è sottoposta non a un mero giudizio esterno ad essa sconosciuto nei criteri regolatori ma in un'ottica partecipativa, come individuato da Pellerey (2004) nel concetto della valutazione trifocale. Nel laboratorio condotto la valutazione soggettiva si è esplicitata nella riflessione sul lavoro svolto da parte di ciascuno studente, dapprima all'interno di un Forum, seguendo, come stimolo e scaffolding, alcune domande guida, in secondo luogo individualmente o in gruppo nella compilazione della rubrica valutativa o del Practices Journal sul computational thinking del Dipartimento dell'Educazione di Harvard e, infine, in un questionario individuale di gradimento.

### 4.2. L'ora del codice

La prima attività pratica proposta agli studenti è stata quella di *L'ora del codice*, iniziativa sostenuta negli Stati Uniti nel 2013 per proporre alle scuole di svolgere un'ora di programmazione, e dal 2014 in Italia dal MIUR in collaborazione con il Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica (CINI), attraverso l'iniziativa *Programma il Futuro* (<https://programmailfuturo.it>).

---

<sup>4</sup> Corso di Laurea abilitante per insegnanti di Scuola dell'Infanzia e di Scuola Primaria.

<sup>5</sup> Alcuni studenti, iscritti per l'anno precedente, si sono cancellati una volta sostenuto l'esame, pertanto il numero di interventi nel Forum e di risposte al questionario è maggiore degli iscritti (dati verificati il giorno 05.01.2018).

Illustrati i corsi di L'ora del codice nel sito di *code.org* (<https://code.org>) agli studenti è stato dato il compito di caricare in piattaforma l'attestato di completamento del corso scelto e di scrivere una riflessione sull'esperienza, all'interno del Forum aperto appositamente.

Per guidare gli studenti nella riflessione, sono state proposte domande stimolo in merito a corso scelto, difficoltà incontrate e modalità di superamento, aspetti del pensiero computazionale individuati nell'attività svolta e la sua potenziale utilità in ambito didattico.

Partendo dalla lettura delle riflessioni sono state individuate alcune categorie di analisi: difficoltà incontrate e soluzioni individuate (con sotto-categorie riferite al momento in cui si è individuata la principale difficoltà e al tipo di difficoltà) e riflessione didattica sul ruolo del coding.

Dalle riflessioni emerge che la maggior parte degli studenti ha incontrato delle difficoltà nel corso dello svolgimento delle attività. Al concetto di difficoltà spesso è associata la parola "tentativi": tale termine si collega al concetto di "tentativi ed errori", molto caro a Papert, il quale contrapponeva i *planners* – coloro che pianificano tutti i dettagli di un'azione – ai *bricoleurs* – coloro che, invece, proseguono proprio per tentativi ed errori, senza pianificare in anticipo – (Papert, 1993; Turkle & Papert, 1993). Il concetto di *bug* (errore) e successivo *debugging* sono "uno dei pilastri" (Papert, 1980/1984) dell'ambiente di apprendimento realizzato da Papert, il LOGO: per i bricoleur, gli errori sono correzioni nel corso del processo (Turkle & Papert, 1993). Una studentessa ha scelto di procedere per tentativi ed errori in modo da "trovare la sequenza logica migliore" alla risoluzione dell'esercizio, quindi "verificare diverse possibili soluzioni"; un ulteriore aiuto sono i suggerimenti e i tutorial messi a disposizione nel sito; la terza strategia più seguita è stata l'immedesimazione nel personaggio per comprendere gli spostamenti da programmare; una studentessa parla anche di scomposizione dei percorsi in brevi tratti, che si traduce in applicazione di un criterio tipico tanto del pensiero computazionale quanto dei processi metacognitivi, ossia affrontare un problema complesso suddividendolo in elementi più semplici e di precedente conoscenza, tornando agli esercizi già svolti per capire come proseguire; un'altra strategia consiste nell'immaginare il risultato del nuovo codice quindi, sempre da un punto di vista metacognitivo, anticipare le conseguenze delle azioni; utile è stato dedicare tempo alla riflessione per "individuare eventuali discrepanze tra il comando e la sequenza [...] scelta"<sup>6</sup>.

Non tutti concordano nel definire quali siano stati le fasi in cui hanno trovato più difficoltà: tra coloro che lo specificano, 17 le individuano nel primo approccio al corso, momento in cui era ancora necessario prendere confidenza con lo strumento, mentre 32 negli step successivi, essendo meno intuitivi rispetto alle prime attività. Le principali difficoltà incontrate sono state la ricerca della sequenza logica migliore alla risoluzione dell'attività, l'applicazione di movimenti "a specchio" con distinzione di destra e sinistra, affrontare percorsi obbligati, capire le istruzioni, indicare la corretta ampiezza dell'angolo per costruire le forme geometriche.

Nonostante le difficoltà, gli errori e la necessità di proseguire per tentativi, le attività proposte sono ritenute stimolanti perché, grazie ai feedback positivi, l'utente è motivato a proseguire e migliorare i risultati.

Essendo un corso di formazione di insegnanti, fondamentale è la riflessione didattica. Poche studentesse nutrono dei dubbi rispetto all'utilizzo di questo strumento: ipotizzando,

---

<sup>6</sup> Dove non specificata la fonte, le citazioni sono tratte dalle riflessioni elaborate dagli studenti nell'attività di Forum aperto in piattaforma Unistudium.

infatti, che possa contribuire ad un utilizzo prematuro del digitale, ritengono che sia importante integrarlo con altre attività didattiche, come, ad esempio, attività di movimento. Per la maggior parte degli studenti quella del coding è stata una scoperta positiva, con notevoli risvolti per la pratica didattica: l'attività svolta ha permesso di rafforzare la consapevolezza che ognuno ha i suoi tempi e le sue strategie; pone nella prospettiva di realizzare in aula attività di confronto, discussione, in coppia o in piccolo gruppo, anche con l'ausilio della Lavagna Interattiva Multimediale (LIM), rendendo i bambini attivi nell'utilizzo delle tecnologie che supportano processi di apprendimento in contesto ludico e con procedimento per tentativi ed errori. Una studentessa analizza gli step che possono accompagnare la realizzazione di un prodotto con linguaggio a blocchi, partendo dalla formulazione di un'ipotesi per poi scrivere e testare un codice, il quale potrebbe rivelarsi corretto o meno: nel primo caso potrebbe emergere la necessità di dover essere rivisto per trovare un codice più "economico" ossia veloce, nel secondo caso esige di tornare a provare fino a trovare la giusta sequenza. A questo proposito "Il bambino non ha timore di svolgere correttamente l'esercizio e l'eventualità di sbagliare non genera in lui ansia dal momento che può provare e riprovare l'esercizio tutte le volte che vuole fino a quando non ha acquisito sicurezza" scrive una studentessa. Così la pratica del coding sviluppa le capacità di risoluzione dei problemi "in modo creativo e originale", analizzando una situazione problematica da più punti di vista e stimolando la capacità di porsi domande e riflettere sulle operazioni mentali.

Nel contempo l'insegnante agisce come facilitatore, è chiamato ad organizzare i gruppi, a preparare i bambini al mondo del coding con gradualità.

### **4.3. Attività con Scratch**

La prima attività con l'utilizzo di Scratch ha visto gli studenti coinvolti nella realizzazione, con lavoro individuale da caricare in piattaforma Unistudium nella sezione relativa alla consegna specifica, dell'elaborato "About me", proposto all'interno della Guida al Curriculum per il Creative Computing (Brennan, Balch, & Chung, s.d.).

Agli studenti del secondo anno è stato chiesto di sperimentare la valutazione quantitativa tramite il software online Dr. Scratch, il quale, una volta inserito il file realizzato con Scratch o indicato l'URL del progetto, restituisce una valutazione con un punteggio totale di 21 punti, distribuito su sette parametri (sincronizzazione, interattività utente, rappresentazione dei dati, astrazione, logica, controllo di flusso, parallelismo), ciascuno con punteggio che varia da zero a tre.

Nella seconda e ultima attività con Scratch, gli studenti sono stati impegnati nella realizzazione di un'unità d'apprendimento (UDA), accompagnata dalla realizzazione di un'attività con Scratch e relativa valutazione.

Nell'anno accademico 2016-2017 l'UDA e il prodotto con Scratch sono stati realizzati individualmente e, nel corso del laboratorio, gli studenti, a coppie, hanno valutato il prodotto dell'altro utilizzando gli indicatori e i livelli previsti dalla Rubrica valutativa di Harvard (Harvard. Graduate School of Education, s.d.a).

Nel secondo anno è stata data la possibilità di poter realizzare l'attività individualmente, in coppia o in piccolo gruppo. Di conseguenza è stata modificata anche la modalità di valutazione: oltre alla Rubrica è stato presentato un altro strumento elaborato da Harvard (Harvard. Graduate School of Education, s.d.b), il *Practices Journal*. Gli studenti sono stati

chiamati ad utilizzare il Practices Journal o gli indicatori della Rubric (senza necessità di fare riferimento ai livelli) per scrivere un'autovalutazione in forma descrittiva.

Per il secondo anno di corso, sono state caricate in piattaforma 29 UDA. La strategia più frequentemente individuata per il lavoro con Scratch è gruppo/piccolo gruppo, a cui segue il lavoro di coppia e, con minore frequenza, altre strategie: attività per scoperta, attività collettiva alla LIM, insegnante che dalla LIM guida il lavoro dei bambini sul proprio device, discussione, circle-time, peer tutoring, lavoro cooperativo (anche in forma di Jigsaw), discussione, lavoro individuale.

Per quanto riguarda le fasi di svolgimento del lavoro, l'ideazione del lavoro è partita in alcuni casi da lavori realizzati durante l'attività di tirocinio mentre altri studenti hanno tratto stimolo dalle guide online di Scratch e da altri progetti condivisi; il primo passaggio con l'editor Scratch è stato quasi sempre incentrato sulla scelta dello sfondo e dei personaggi. Proseguendo nell'attività, gli studenti si sono gradualmente resi conto delle modifiche da apportare, come stabilire i tempi per la sincronizzazione dei dialoghi, gli aspetti grafici, la logica sequenziale, la rotazione o le posizioni dei personaggi (chiamati sprite), lo scorrimento degli sfondi, l'uso degli script "mostra" e "nascondi".

Alcuni studenti affermano l'importanza del lavoro di gruppo per la risoluzione dei problemi: in quanto, in un'ottica di collaborazione, ciascun componente ha potuto mettere le sue conoscenze a disposizione degli altri.

#### **4.4. Questionario di gradimento**

Al termine del corso, per entrambi gli anni accademici, è stato presentato un questionario strutturato per valutare il gradimento finale del corso, di cui sono state raccolte 101 risposte per l'anno accademico 2016/2017 e 72 per il successivo.

Il questionario è composto da cinque domande a cui rispondere indicando un giudizio di valore, da 1 a 5, su Scala Likert.

Per orientare nella comprensione del valore da attribuire a ogni risposta, è stato esplicitato, al termine di ogni domanda, che al giudizio 1 corrisponde il valore "per niente" mentre a 5 il valore "tantissimo".

Le domande proposte vertevano ciascuna su un ambito diverso di valutazione: conoscenze, contenuto, metodologia, esperienza blended, spendibilità.

Di seguito la formulazione delle domande:

1. le conoscenze preliminari, in ambito delle nuove tecnologie, acquisite nei corsi e laboratori precedenti, sono risultate adeguate per la comprensione degli argomenti previsti nel laboratorio?
2. i contenuti presentati durante il laboratorio sono stati di tuo interesse?
3. ritieni che la metodologia di lavoro sia stata significativa?
4. ritieni che l'esperienza blended (parte in presenza e parte online) sia stata significativa?
5. quanto ritieni siano spendibili i contenuti presentati come futuro insegnante?

Nella domanda 1, la maggior parte delle risposte è ricaduta ai livelli 3 e 4 (punteggio medio e medio-alto), rispettivamente 30,69% e 39,60% per il primo anno, 41,67% e 30,56% per il secondo anno. Tale risultato induce a pensare che, se da una parte le conoscenze già acquisite sono state sicuramente utili per affrontare alcuni aspetti, il laboratorio ha richiesto di lavorare anche su ambiti per loro nuovi, chiedendo quindi un impegno diverso. Ed è

proprio su questo che l'attività dello studente si concretizza, ossia nel momento in cui le competenze di base per affrontare un argomento nuovo sono consolidate ma, per comprenderlo, è necessario che quanto acquisito in esperienze formative precedenti sia integrato da nuove conoscenze e abilità nell'ottica di sviluppo di ulteriori competenze.

Con la domanda 2 ci si sposta sui contenuti proposti nel laboratorio. In questo caso nessuno attribuisce valore "per niente" all'interesse manifestato verso i contenuti, mentre si calcola una media di grado tanto-tantissimo pari a 86,51%.

Lo stesso si può dire per le risposte fornite in merito alla metodologia di lavoro adottata (tipologia laboratoriale preceduta da un'introduzione frontale) dove il valore che va da tanto a tantissimo in merito alla significatività è stato attribuito dal 75,21% degli studenti.

Collegata alla domanda 3 (significatività della metodologia) è sicuramente la domanda 4, incentrata sulla significatività della scelta blended del corso. Il valore tanto-tantissimo attribuito alla significatività della forma blended è stato scelto dal 79,38% degli studenti: è possibile ipotizzare che la scelta blended sia stata altamente apprezzata perché ha permesso agli studenti di gestire spazi e tempi in maggiore autonomia, potendo svolgere le attività dal proprio computer, in giorni e orari di assenza delle lezioni (con la possibilità di caricare i compiti in piattaforma anche in orario serale o in giorni festivi). Per gli studenti lavoratori, inoltre, poter caricare i compiti in piattaforma senza vincoli temporali e accedere a tutto il materiale presentato nelle ore di laboratorio è stato sicuramente un valore aggiunto. Il valore tanto-tantissimo relativo alla spendibilità in una prospettiva futura di insegnante è attribuito dal 79,56% degli studenti dei due anni di corso.

## 5. Conclusioni

Per riflettere sull'effetto che ha avuto il laboratorio sullo sviluppo di competenze digitali negli studenti interessati, è doveroso fare riferimento agli obiettivi individuati per le attività.

Da ciò che emerge dalle riflessioni condotte dagli studenti in itinere nel Forum, dai prodotti realizzati con Scratch e dalla valutazione dei propri elaborati finali, è osservabile come gli studenti stessi abbiano costruito, attraverso la pratica con il linguaggio specifico della programmazione visuale, un pensiero poliedrico, che abbraccia allo stesso tempo le tre dimensioni individuate nel TPCK model (AACTE Committee on Innovation and Technology, 2008): *tecnologica* con utilizzo di più strumenti, online e offline; *pedagogica*, tramite fruizione consapevole degli strumenti, calati in contesti didattici con individuazione di obiettivi, strategie e strumenti di valutazione che tengano in considerazione anche le dimensioni del pensiero computazionale; *disciplinare* con selezione di contenuti disciplinari da sviluppare nel contesto classe.

In previsione di laboratori futuri, potrebbe risultare utile orientare la riflessione al rapporto di reciprocità che sussiste tra la valutazione quantitativa fornita da Dr. Scratch e la valutazione qualitativa tramite gli strumenti messi appunto dal Dipartimento dell'Educazione di Harvard. Inoltre, nel questionario di gradimento finale, potrebbe rivelarsi funzionale accompagnare le domande a risposta chiusa con risposte aperte, in modo che gli studenti possano motivare la loro risposta in forma scritta: strumento, quello della scrittura, utile a chi scrive per sistematizzare il pensiero e attribuire un giudizio motivato a chi legge per comprendere il significato del valore numerico in modo da poter meglio orientare la didattica futura.

## Bibliografia

- AACTE. American Association of colleges for Teacher Education. Committee on Innovation and Technology (2008). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. New York, NY: Routledge.
- Biondi, G. (2007). *La scuola dopo le nuove tecnologie*. Milano: Apogeo.
- Biondi, G., Borri, S., & Tosi, L. (2016). *Dall'aula all'ambiente di apprendimento*. Firenze: Altralinea Edizioni.
- Bogliolo, A. (2016). *Coding in your classroom, now!*. Firenze: Giunti Scuola.
- Brennan, K., Balch, C., & Chung, M. (s.d.). Creative Computing. <https://goo.gl/MwHTnH> (ver. 31.01.2018).
- Calvani, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2009). Gli ambiti e le dimensioni della competenza digitale: la proposta del progetto Digital Competence Assessment. *Form@re - Open Journal per la Formazione in Rete*, 62.
- Code.org. <https://code.org> (ver. 25.03.2018).
- diSessa, A.A. (2000). *Changing minds: computers, learning, and literacy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dr. Scratch. <http://www.drscratch.org> (ver. 25.03.2018).
- European Schoolnet (2015). *Computing our future: computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. [http://fcl.eun.org/documents/10180/14689/Computing+our+future\\_final.pdf/746e36b1-e1a6-4bf1-8105-ea27c0d2bbe0](http://fcl.eun.org/documents/10180/14689/Computing+our+future_final.pdf/746e36b1-e1a6-4bf1-8105-ea27c0d2bbe0) (ver. 25.03.2018).
- Ferri, P. (2008). *La scuola digitale. Come le nuove tecnologie cambiano la formazione*. Milano: Bruno Mondadori.
- Harvard. Graduate School of Education (s.d.). *Rubric for assessing evolving fluency with computational practices*. <https://goo.gl/8nJN78> (ver. 31.01.2018).
- Harvard. Graduate School of Education (s.d.). *Scratch Computational Thinking Journal*. <https://goo.gl/J8ZDzV> (ver. 25.03.2018).
- Lye, S., & Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: what is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012> (ver. 25.03.2018).
- MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2015). *Piano Nazionale Scuola Digitale*. [http://www.istruzione.it/scuola\\_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf) (ver. 25.03.2018).
- Olimpo, G. (2017). Dal mestiere dell'informatico al pensiero computazionale. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 15–26.
- Papert, S. (1984). *Mind Storms. Bambini, computers e creatività*. Milano: Emme Edizioni (Original Work Published 1980).
- Papert, S. (1993). *The children's machine: rethinking school in the age of the computer*. New York, NY: Basic Books.
- Pellerey, M. (2004). *Le competenze individuali e il portfolio*. Milano: RCS Libri.

- Prensky, M. (13 Gennaio 2008). *Programming is the new literacy*. <https://www.edutopia.org/literacy-computer-programming> (ver. 25.03.2018).
- Programma il Futuro. <https://programmmailfuturo.it> (ver. 25.03.2018).
- Raccomandazione 2006/962/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 18 dicembre 2006. *Competenze chiave per l'apprendimento permanente*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=IT> (ver. 25.03.2018).
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu> (ver. 25.03.2018).
- Resnick, M. (2013). *Learn to Code, Code to Learn*. <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf> (ver. 25.03.2018).
- Román-González, M., Pèrez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047> (ver. 25.03.2018).
- Sabatini, M. (2016). Learning geometry and visuo-spatial abilities through coding. *Form@Re - Open Journal per la Formazione In Rete*, 16(1), 201–212. <http://dx.doi.org/10.13128/formare-17909> (ver. 25.03.2018).
- Scratch. <https://scratch.mit.edu> (ver. 25.03.2018).
- Scratch Computational Thinking Journal. Harvard. Graduate School of Education. [http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/CT\\_Practices\\_Journal.pdf](http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/CT_Practices_Journal.pdf) (ver. 25.03.2018).
- The New London Group. (1996). A pedagogy of multiliteracies: designing social futures. *Harvard Educational Review*, 66(1), 60–93. <https://doi.org/10.17763/haer.66.1.17370n67v22j160u> (ver. 25.03.2018).
- Turkle, S., & Papert, S. (1993). Styles and voices. *For the learning of mathematics. An international journal of mathematics education*, 13(1), 49–52. <http://flm-journal.org/Articles/7F8AE83F0251993743975B35FE762.pdf> (ver. 25.03.2018).
- UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2008a). *ICT competency standard for teachers. Competency standard modules*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf> (ver. 25.03.2018).
- UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2008b). *ICT competency standard for teachers. Policy framework*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156210E.pdf> (ver. 25.03.2018).
- UNESCO & Microsoft (2011). *UNESCO ICT competency framework for teachers*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf> (ver. 25.03.2018).
- Wing, J.M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366, 3717–3725 <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118> (ver. 25.03.2018).