

# L'industria 4.0 e formazione futuri designer

La formazione che parte dal basso,  
tra Fab Lab e Scuola Pubblica

**Alessio Paoletti** [alessio.paoletti@uniroma1.it](mailto:alessio.paoletti@uniroma1.it)

**Loredana Di Lucchio** [loredana.dilucchio@uniroma1.it](mailto:loredana.dilucchio@uniroma1.it)

**Lorenzo Imbesi** [lorenzo.imbesi@uniroma1.it](mailto:lorenzo.imbesi@uniroma1.it)

Sapienza Università di Roma, Dipartimento Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

Il contributo si inserisce nel quadro critico della formazione del Design e della modalità riconosciuta come del "learning by doing". Il tema della formazione è in costante evoluzione perché il Design è una pratica situata, si determina anche attraverso i nuovi tools tecnologici emergenti, come quelli della frontiera dell'Industria 4.0. Il contributo riporta casi-studio nei quali il Fab Lab è stato partner della scuola pubblica per avvicinare i giovani al pensiero scientifico, e alle future professioni STEAM. L'obiettivo critico è riflettere come il Designer del futuro dentro la neo-nata Industria 4.0 dovrà riacquisire una competenza tecnica che dovrà necessariamente partire dal basso, già dai primi livelli di educazione scolastica.

*Conoscenze future, Creatività digitale, Fablab, Steam*

The contribution is part of the critical framework of the Design education and the so-called "learning by doing" approach. The educational topic is constantly evolving because the discipline of Design is a situated learning, it's also determined by new emerging technological tools, such as those from the Industry 4.0 frontier. The contribution shows case-study in which the Fab Lab has been a partner of the public school to bring young people closer to scientific thinking, and to future STEAM professions. The critical objective is to reflect how the future designer within the newly-born industry 4.0 will need to acquire a skill technique that must necessarily start from the bottom, from early levels of education.

*Future work skills, Digital creativity, Fablab, Steam*

### **Parte prima: Premesse e inquadramento**

Tra i molteplici attributi fondanti la strategia dell'Industria 4.0, c'è la standardizzazione e la flessibilità della linea di produzione.

«La natura modulare del digitale rende il contenuto (dunque il lavoro) scomponibile in parti riutilizzabili all'interno di diverse configurazioni, e da questo carattere distintivo discende l'economicità, la replicabilità e la standardizzazione. Una standardizzazione che non è statica, perché si accompagna al principio di variabilità: il digitale ha la capacità di mutare contenuto e forma, un contenuto digitale non resta identico ma può essere declinato in versioni molto diverse tra loro.» (Magone, Mazali, 2016)

Questo approccio apre a tantissime nuove questioni e, non ultimo, alle diverse competenze che i designer devono dimostrare di avere per gestire, controllare e valorizzare questi diversi processi. La domanda quindi passa subito dal fare Design per l'Industria 4.0 al formare Designer per l'Industria 4.0 concentrandosi sulle conoscenze e competenze che dovranno essere fornite già dai primi livelli di istruzione. Ne emerge quindi un dibattito che considera due grandi aree di interesse: la formazione scolastica e la disciplina del Design. Per tali ragioni il contributo si inserisce nel quadro critico delle esperienze sulla formazione del Design e in particolare di quella modalità che viene riconosciuta come del "learning by doing". Si è deciso di partire, in questa riflessione, da quanto espresso da Denis Santachiara in un suo recente lavoro. Egli individua le abilità del futuro Designer prendendo atto della saturazione di quello che lui considera "design tradizionale". Per risolvere questa saturazione, a suo parere, bisogna innescare nuove linee di ricerca, all'interno delle quali individuare appunto le competenze dei futuri designer: «I nuovi paradigmi che si aprono, legati all'economia che nascerà sempre più in bit per essere necessariamente convertita in atomo, sono: Open Design, Open Design on demand, Open Design parametrico, Open Design radicale.» (Santachiara, 2016, pp. 109-121).

La chiave di lettura più interessante di tutti questi diversi approcci è l'opportunità di affievolire la dicotomia tra designer artigiano e designer industriale, sfruttando tutte quelle dinamiche tecnologiche e sociali come il cloud, la coda lunga, l'e-commerce (Anderson, 2006).

In particolare, nel campo del Design, emergono specifiche criticità e incongruenze nel passaggio tra la formazione scolastica e le conoscenze e competenze richieste dal nuovo paradigma economico.

«... we have to remove departments, and work on real problems. The Deans accept it, the professors don't, be-

cause most of them are specialized in their narrow topic. This is a design challenge.» (Norman, 2014).

Viviamo nel paradosso in cui le tecnologie sono pronte e il più grande ostacolo all'Industria 4.0 è rappresentato dalle competenze presenti sul mercato del lavoro, non adatte a governare il cambiamento.

Se rivolghiamo l'attenzione al mondo della formazione più in generale, invece, ci accorgiamo che sia a livello Europeo che Nazionale la questione è oggetto di interesse da almeno un decennio.

Nel 2007 si è discusso per la prima volta di un Piano Nazionale per la Scuola Digitale. In ambito europeo, la volontà delle istituzioni di stimolare la formazione in ambito STEM emerge anche nel 2015 con la pubblicazione del *Report Encouraging STEM studies for the labour market*. Per la trattazione del contributo, orientato alla pratica del Design, riteniamo utile citare un articolo del Seattle Daily Journal of Commerce, (Mansavage 2013), che aggiunge la A di Art all'acronimo STEM, come fattore Creatività. E se in Europa questo gap tra domanda e offerta è evidente, a livello nazionale cresce sensibilmente. Secondo quanto rilevato dall'OCSE e pubblicato nel 2015 con i test PISA, l'Italia sta formando persone in ambito STEM significativamente al di sotto della media OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development).

In ambito Nazionale l'intervento più strutturato è il Piano Nazionale Scuola Digitale, parte della legge 107/2015. Iniziato nel 2007, ha inizialmente portato il digitale in classe indipendentemente dalle discipline trattate, sviluppato anche attraverso risorse stanziate a livello europeo con la Programmazione operativa nazionale (PON Istruzione) 2007-2013.

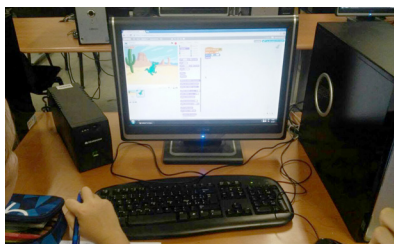
In questo "sforzo collettivo", così come lo ha definito il MIUR, il PNSD fa riferimento ad esempi di associazioni già presenti sul territorio, che in modo informale hanno già iniziato processi di formazione al digitale, in maniera spesso indipendente e non integrata alla formazione pubblica, ma potenzialmente integrabili: «La mappatura,

01



01

Fase ideativa  
del personaggio  
da animare



02



03

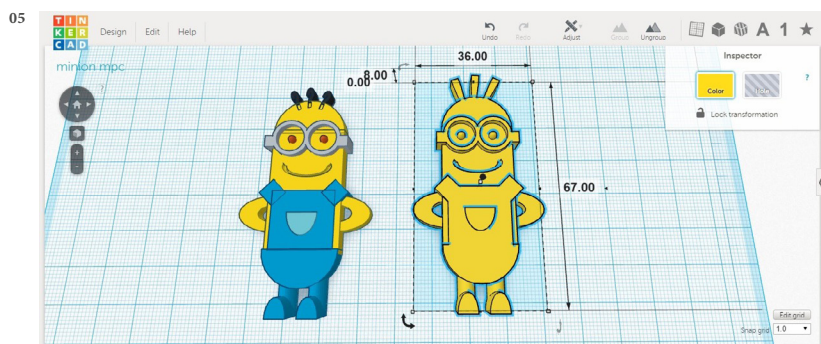
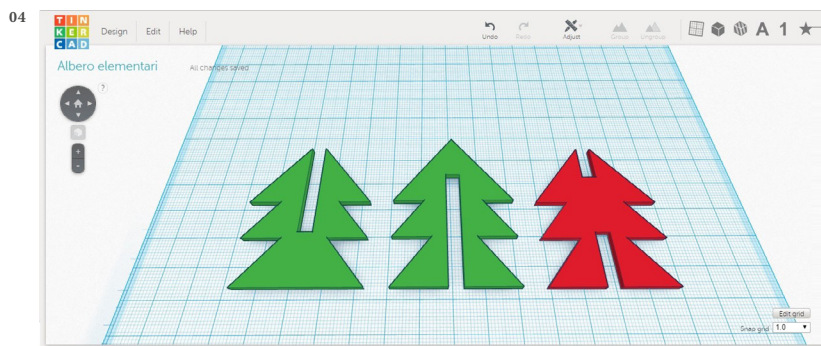
l'accreditamento e la promozione di laboratori aperti alle scuole o disponibili all'apertura alle scuole presenti nel territorio, presso musei, enti di ricerca, parchi tecnologici, fondazioni, associazioni e altri spazi che implicano insiemi di pratiche emergenti ma ormai riconosciuti dalla collettività – come ad esempio i Fab Lab». (MIUR, PNSD) Il Fab Lab si presenta come Associazione senza scopo di lucro, costituito da persone accomunate dalla passione di creare (makers) e fare comunità intorno all'esperienza che ha preso le mosse nel 2003 nel Media Lab del Massachusetts Institute of Technology di Boston (USA). «A Fab Lab is also a platform for learning and innovation: a place to play, to create, to learn, to mentor, to invent.» (<http://fabfoundation.org/index.php/what-is-a-fab-lab/index.html>). Il primo Fab Lab fu infatti istituito da Neil Gershenfeld, all'interno del Centro per Bits and Atoms, e grazie alle dinamiche social offerte dalla rete ha iniziato a proliferare nel mondo arrivando oggi ad avere circa 1200 Fab Lab in più di 100 paesi. ([www.fablabs.io/labs](http://www.fablabs.io/labs)). Il loro scopo principale è la diffusione di metodologie e strumenti della conoscenza tecnologica, sia tradizionali che digitali. I Lab si confrontano ogni anno sulle migliori soluzioni in termini di macchinari, progetti, tutto pensato il più possibile in una ottica, appunto, *open-source*. Dunque con un approccio educativo condiviso, che viene rimodulato in base alle peculiarità locali. Così come indicato dal MIUR nel PNSD, il Fab Lab può essere considerato come uno degli attori principali della digitalizzazione della formazione, già presente sul territorio, integrabile con la scuola pubblica.

In questo senso il Fab Lab Barcelona ne è un caso rappresentativo. Il Fab Lab costituisce il «Visionary places for the construction of the new industrial revolution» (<http://fablabbcn.org/>) dell'*Institute for Advanced Architecture of Catalonia*.

All'interno di questa realtà, è nato il *FabLab Kids*. Un laboratorio rivolto ai giovani tra i 10 e 16 anni che mira a favorire lo sviluppo dell'intelligenza, della creatività e

02  
Coding visuale,  
interfaccia  
di Scratch®.

03  
Ricerca ed  
inserimento di  
una base audio,  
con licenza CC



dell'immaginazione, facendo leva sul design thinking e sulla produzione digitale. In modo simile all'esperienza di Barcellona, l'Associazione *Roma Makers* ([www.romamakers.org](http://www.romamakers.org)) ha dato un contributo duplice alla scuola pubblica: fornire corsi di creatività digitale integrando l'offerta formativa dell'istituto e creare ex novo un Fab Lab interno alla scuola, che costituisce un decisivo passo in avanti verso i risultati auspicati dal MIUR nel PNSD.

### Parte seconda: Laboratori

Nel primo laboratorio descritto, i risultati attesi erano avvicinare giovani tra i 7 e 10 anni alla prassi progettuale in tutte le sue peculiarità:

1. comprendere le fasi di un progetto, sia nel reale che nel digitale: ideazione, rappresentazione, esecuzione di un modello e validazione, sia per artefatto fisico che per *coding*;
2. affrontare il tema della reperibilità di materiale online e del concetto di Creative Common;
3. comprendere le problematiche di incastro e incollaggio;

**04**  
Esercizio preliminare per comprendere concetti di scomposizione della stampa e incastro

**05**  
Esercizio scelto per l'esercitazione in Tinkercad®.

4. valutare quando è necessario realizzare un artefatto ex novo e quando è conveniente modificare un oggetto già prodotto da altri;
5. acquisire logiche di condivisione del proprio lavoro e motivazioni della condivisione.

Il workshop è durato 8 settimane da novembre 2016, con incontri settimanali di 2 ore, guidati da 2 tutor. Si è svolto nel laboratorio informatico del I.C. Don Lorenzo Milani di Monte Porzio Catone (RM), con 7 ragazzi di età compresa tra 7 e 10 anni. Gli strumenti utilizzati sono stati i pc della scuola connessi in rete e software online gratuito come *Scratch*<sup>®</sup> e *Tinkercad*<sup>®</sup>. I primi incontri sono stati sulla scrittura di codice tramite *Scratch*<sup>®</sup>. Prima di utilizzare il software i ragazzi sono stati guidati verso una fase progettuale, nella quale ideare il proprio personaggio elaborando un progetto su carta con gli strumenti a loro più familiari [fig. 01].

Definito cosa fare, si è passati al come, analizzando la schermata di *Scratch*<sup>®</sup> [fig. 02], analizzando il concetto di istruzione, di ciclo, di ordine dei comandi, di *try-and-error*, di confronto tra il codice scritto ed il risultato ottenuto. Dopo aver ricevuto le prime istruzioni, i partecipanti sono stati liberi di sperimentare e vedere cosa avessero fatto gli altri. Ognuno infine ha descritto il codice creato, per un momento di apprendimento tra pari. Infine si è ripreso il concetto di *Creative Common* e di *Open*, andando a cercare nelle banche date online gratuite e con licenza CC file audio da utilizzare come sottofondo al gioco realizzato [fig. 03].

06  
 Allestimento  
 di componenti  
 creati con FDM,  
 circuito elettrico,  
 e un componente  
 standard  
 modificato





07a



07a-07b

Soggetto scelto per l'esercitazione. Giorgio de Chirico, piazze d'Italia

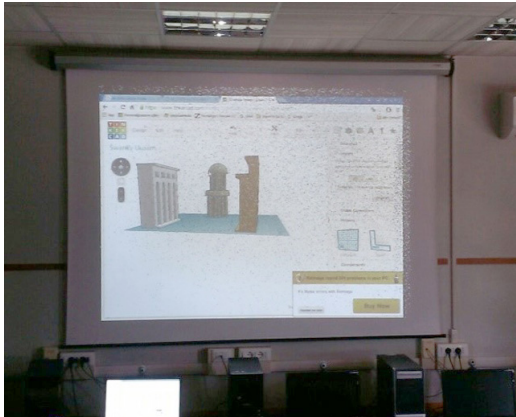
08

Partecipanti in aula durante la modellazione

La seconda parte del workshop è stata dedicata a *Tinkercad*<sup>®</sup>, altro *STEM Teaching Tools*, dedicato alla modellazione 3D. Il primo passo è stato dedicato ai concetti di stampabilità, sottosquadro e scomposizione del modello. Come esempio concreto di scomposizione, è modellato è stato un albero, disegnando tre parti da dover poi montare successivamente alla stampa [fig. 04].

Dopo questa esperienza propedeutica, si è passati al progetto più complesso. Sulla scelta del soggetto da realizzare ha influito anche la strategia di modellazione possibile. Il soggetto scelto dai partecipanti è stato un *Minion*<sup>®</sup>, selezionato per le caratteristiche di popolarità e le possibilità di semplificazione [fig. 05].

07b



Infine il progetto è stato integrato con un semplice circuito elettrico, che ha previsto il collegamento di una batteria a bottone ad un led. Il tutto è stato poi inserito in una semisfera decorata a mano [fig. 06], avviando una riflessione su quando sia necessario realizzare un oggetto ex novo e quando sia più conveniente modificarne uno standard facilmente reperibile.

Il secondo workshop, rivolto a giovani di età compresa tra 12 e 14 anni, aveva i seguenti risultati attesi:

1. Sviluppare capacità di osservazione di un quadro bidimensionale.
2. Stimolare il senso della proporzione.
3. Comprendere il passaggio tra oggetto bidimensionale e tridimensionale, e viceversa.
4. Acquisire competenze specifiche in modellazione e stampa 3D.

08

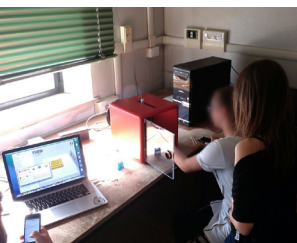


Si è svolto presso il laboratorio informatico della Scuola Secondaria di primo grado di Roma I.C. Via dei Sessami, per 4 settimane con incontri da due ore nel mese di Maggio 2016, con 1 tutor e 11 ragazzi tra i 12 e 14 anni. Per tutti i partecipanti la modellazione 3D era nota tramite videogiochi o maker faire, ma nessuno aveva avuto esperienza diretta. Anche in questo caso si è utilizzato il software *Tinkercad*<sup>®</sup>.

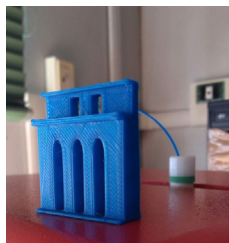
Si è scelto di lavorare su un'immagine di Giorgio de Chirico, della serie Piazze d'Italia, nella quale sono presenti delle architetture in vista non ortogonale [fig. 07].

L'assenza di un dato numerico e di viste ortogonali ha reso necessario un progetto preliminare di ridisegno. Tramite scale grafiche sono state definite misure e proporzioni degli elementi da modellare. Infine, la stampa tridimensionale degli elementi della scena ha permesso

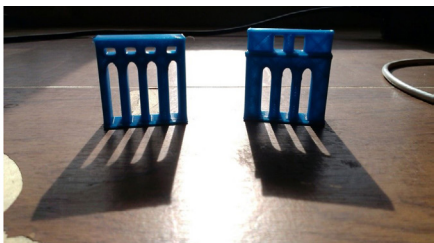




09



10



la fruizione completa degli equilibri dei volumi disegnati da de Chirico, potendoli analizzare da diversi punti di vista inesplorati [fig. 08] [fig. 09] [fig. 10].

### Risultati ottenuti e conclusioni

Queste due esperienze, che non pretendono di essere esaustive, rappresentano l'inizio di un percorso di ricerca che gli autori stanno portando avanti con i Fab Lab e gli Istituti della formazione nella scuola secondaria di primo grado.

Come detto l'obiettivo è duplice: a) comprendere quali sono le competenze STEAM preliminari alla formazione Universitaria nel campo del Design per il nuovo contesto tecnologico e sociale dell'Industria 4.0; b) individuare il network più adatto all'interno del quale soggetti con caratteristiche complementari (Istituti di formazione, Fab Lab e Laboratori di Ricerca Universitaria), possono sviluppare pratiche virtuose basate tanto sul Design Thinking che sulla produzione digitale

Infatti i due workshops sviluppati hanno avuto il pregio di avvicinare i giovani al mondo STEAM, con un processo di *gamification* delle capacità e competenze necessarie alla realizzazione di un artefatto, sia fisico che digitale. Altrettanto, la collaborazione tra il Fab Lab Roma Makers e gli Istituti di formazione e il gruppo di ricerca costituito dagli autori internamente all'accademia, ha portato alla creazione di un Fab Lab stabile interno alla scuola, facilitando ed accelerando il processo di digitalizzazione delle Scuole Pubbliche auspicato nel PNSD.

09

Rimozione delle stampe dal piatto

10

Analisi e riflessione sui pieni e vuoti

## REFERENCES

- Anderson Chris, *The long tail: Why the future of business is selling less of more*, New York, Hyperion, **2006**, pp. 238.
- Mansavage Barney, "Architecture: It's not Science, it's art", *Seattle Daily Journal of Commerce*, Oct 31, **2013**.
- Santachiara Denis, *Download design. Manutenzione straordinaria della cultura materiale*, Milano, 24 Ore Cultura, **2016**, pp. 143.
- Magone Annalisa, Mazali Tatiana, *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Firenze e Milano, goWare & Guerini e Associati SpA, **2016**, pp. 150.
- [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) Sito del MIUR, con documento online PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale) [Aprile 2017]
- [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) Report del World Economic Forum "The Future of Jobs", di gennaio 2016, sulla quarta rivoluzione industriale. [Ottobre 2017]
- <https://www.youtube.com/watch?v=Tj96KyC9zdl> Donald Norman, intervento presso la conferenza "Business of Design week" tenutasi in Svezia nel 2014. [Ottobre 2017]
- <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>. Digital Agenda for Europe, Digital Single Market – The Digital Skills and Jobs Coalition. [Aprile 2017]
- <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> PISA 2015 Results. [Aprile 2017]
- [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU\(2015\)542199\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU(2015)542199_EN.pdf) Report "Encouraging STEM Studies for the Labour Market". [Aprile 2017]
- <https://www.romamakers.org> Associazione Roma Makers, tra i primi Fab Lab di Roma. [Ottobre 2017]
- <http://fablabbcn.org> Fab Lab Barcelona, best practice di integrazione tra Fab Lab e formazione formale. [Ottobre 2017]
- <http://fablabkids.org> Progetto Fab Kids, del Fab Lab Barcelona. [Ottobre 2017]
- <https://scratch.mit.edu> Scratch, STEAM tool gratuito, sviluppato dal MIT per avvicinare i giovani alla programmazione. [Ottobre 2017]
- <https://www.tinkercad.com> Tinkercad, STEAM tool gratuito, sviluppato da Autodesk® per la modellazione 3D semplificato. [19 Ottobre 2017]
- [http://makeinitaly.foundation/wiki/FabLab\\_Map](http://makeinitaly.foundation/wiki/FabLab_Map)  
Sito web della Make in Italy Foundation con report sul censimento dei Fab Lab in Italia. [29 Ottobre 2017]
- <http://fabfoundation.org/index.php/what-is-a-fab-lab/index.html>  
Sito web della Fab Foundation, non-profit Americana nata dal programma Fab lab del Center for Bits & Atoms. [29 Ottobre 2017]
- <https://www.fablabs.io/labs> Fablabs.io è il social network della comunità internazionale dei Fab Lab, nato come spin-off del Fab Lab Barcelona. [29 Ottobre 2017]