

Fablab, movimento maker e DIY culture. Uno studio di caso sugli spazi di fabbricazione digitale nel Lazio

Fablab, Maker Movement and DIY Culture. A Case Study on Digital Fabrication Spaces in Lazio Region

Emanuele Toscano
Università degli Studi G. Marconi
Dipartimento di Scienze Umane
e.toscano@unimarconi.it

| abstract

Il movimento maker, a partire dall'inizio del Millennio, ha rappresentato un'esperienza di innovazione e sviluppo capace di proporre modelli socio-tecnici, di apprendimento, nuove forme di produzione e fabbricazione digitale, nuove pratiche sociali e di innovazione. A partire da una cornice interpretativa propria dei *Social Movement Studies*, il presente contributo mira ad analizzare il movimento maker ed esplorarne le diverse peculiarità basandosi su un lavoro di ricerca svolto nei Fablab gestiti dalla Regione Lazio e da Fablab privati operanti sul territorio della capitale. Come sottolineato da Smith et al. (2013) è possibile ricondurre il movimento maker a tre possibili cornici interpretative, ognuna delle quali inquadra in modo differente le possibilità sociotecniche espresse dalla fabbricazione digitale dal basso. La prima cornice considera le potenzialità del movimento maker inquadrandolo come *pivot* di una nuova rivoluzione industriale capace di estendere al mondo materiale le innovazioni apportate dalla rivoluzione digitale delle comunicazioni (Anderson, 2012); la seconda ne considera invece la dimensione di democraticizzazione della produzione, ora accessibile a tutti attraverso la diffusione di tecnologie di fabbricazione digitale desktop (Mota, 2011) assieme alle possibilità di condivisione e apprendimento offerte dalla rete Internet e dalle community online di *peer-production* (Magone & Mazali, 2016); un'ultima cornice ne inquadra, infine, la dimensione di innovazione dal basso capace di sviluppare anche sensibilità e consapevolezza ecologiche rispetto a un sistema di produzione più sostenibile, contribuendo all'affermazione di valori post-consumistici (Gershenfeld, 2012). L'articolo qui presentato, a partire dalla prospettiva analitica propria dei *Science and Technology Studies* (STS) e dei *Social Movement Studies* (SMS), riporta i risultati di una ricerca qualitativa svolta fino allo scoppio della pandemia da Covid-19 nel marzo 2020, realizzata attraverso osservazione partecipante e interviste in diversi Fablab presenti nella Regione Lazio. Infine, l'articolo propone un frame interpretativo e un'analisi delle dimensioni del maker mindset come elemento di innovazione e trasformazione degli orientamenti culturali e tecnologici della vita sociale di oggi.

Since the beginning of the Millennium, the maker movement has represented an experience of innovation and development, capable of proposing socio-technical and learning models, new forms of digital production and manufacturing, new social and innovation practices. Starting from an interpretative framework typical of *Social Movement Studies*, this contribution aims to analyze the maker movement and to explore its many peculiarities based on a research work carried out in Fablabs managed by Lazio Region and by private Fablabs operating in the territory of the Capital. As pointed out by Smith et al. (2013) it is possible to trace the maker movement to three possible interpretative frameworks, each of which defines the sociotechnical possibilities expressed by digital grassroots manufacturing in a different way. The first frame considers the potential of the maker movement framing it as a pivot of a new industrial revolution capable of extending the innovations brought about by the digital communications revolution to the material world (Anderson, 2012); the second, considers the dimensions of the manufacturing's democratization, now accessible to everybody through the diffusion of desktop digital manufacturing technologies (Mota, 2011) together with the possibilities of sharing and learning, offered by the Internet and by online peer-production communities (Magone & Mazali, 2016). The latter frames the dimension of bottom-up innovation capable of also developing ecological sensitivity and awareness with respect to a more sustainable production system, contributing to the affirmation of post-consumer values (Gershenfeld, 2012). The article presented here, starting from the analytical perspective of *Science and Technology Studies* (STS) and *Social Movement Studies* (SMS), reports the results of a qualitative research carried out until the outbreak of the Covid-19 pandemic in March 2020, carried out through participant observation and interviews in various Fablabs in the Lazio Region. Finally, the article proposes an interpretative frame and a dimensions analysis of the maker mindset as an innovation and transformation element of the cultural and technological orientations of today's social life.

Introduzione

Il presente articolo si basa su un lavoro di ricerca che ha come oggetto quell'articolato fronte composto da associazioni, organizzazioni, singoli individui, comunità online e offline che, a partire dall'inizio del nuovo Millennio, si riconoscono nella definizione di movimento maker.

L'ipotesi principale che ha guidato il lavoro di ricerca, cui si proverà a dare risposta nel presente articolo, è relativa all'interpretazione del movimento maker attraverso delle categorie proprie dei *Social Movement Studies*, con una particolare attenzione alle prospettive riconducibili ai frame analitici dei *Technology and Product Oriented Movements* (Hess, 2005, 2007) e della sociologia del soggetto (Touraine, 1992; Wieviorka, 2008; Toscano, 2018). A livello internazionale lo studio del movimento maker si può avvalere di una cospicua letteratura, concentrata in larga parte sui processi di innovazione e di cambiamento tecnologico operati dai Fablab (Walter-Herrmann & Büching, 2013; Smith et al., 2013), sulle implicazioni e le potenzialità delle pratiche maker relative all'apprendimento (Rosenfeld Harvelson & Sheridan, 2014; Cohen et al., 2017), all'impatto sullo sviluppo urbano e locale (Wolf Powers et al., 2017) e alle implicazioni nei processi di democraticizzazione della tecnologia (Smith, 2017) e con numerose inchieste sullo sviluppo della rete di Fablab nei diversi contesti nazionali¹. In Italia la letteratura sociologica dedicata al movimento maker è ancora molto contenuta, concentrandosi soprattutto sul fenomeno dei Fablab interpretandolo all'interno delle categorie proprie della *sharing economy* (Manzo & Ramella, 2015), del movimento maker come movimento culturale (Mazali, 2017), e qualche inchiesta sullo stato dell'arte dei Fablab in Italia (Menichinelli & Ranellucci, 2014). Proprio a partire dall'analisi della letteratura esistente e dalle evidenze emerse nel corso della ricerca sul campo l'ultima parte dell'articolo si concentrerà, infine, sul proporre una declinazione del maker mindset, ossia dell'insieme di valori, prospettive e modalità di azione che caratterizzano il movimento maker: creatività, apprendimento, autonomia, cooperazione, iterazione, condivisione, soddisfazione (Toscano, 2019).

Maker e Fablab

Il movimento maker può essere definito come espressione socio-materiale e organizzativa di una emergente e crescente cultura caratterizzata da elementi di creatività, innovazione, sperimentazione e apprendimento attraverso la pratica, il "fare". Questo movimento si è imposto a livello globale con l'affermarsi di un modello di fabbricazione digitale individuale, grazie alla democraticizzazione legata alla diffusione e alla sempre maggiore accessibilità a tecnologie di fabbricazione digitale, come stampanti 3D, frese CNC, laser cutter. Tecnologie che, da una prospettiva sociologica, devono essere analizzate a partire dalla loro incorporazione in pratiche culturali socialmente e storicamente situate (Hess, 2005), che contribuiscono a costruire un sistema sociotecnico (Hughes, 1987), una rete di relazioni uomo-oggetto (Bijker & Law, 1992) o una connessione tra individui, istituzioni e cose (Callon, 1984). In questa prospettiva, è importante soffermarsi sul contesto socio-materiale, le motivazioni e le forme organizzative che hanno permesso

1. Molte sono le inchieste svolte in diversi paesi sul movimento maker: per la Francia confronta Berrebi-Hoffman et al., 2018; per l'Olanda Baldini, 2013; per gli Stati Uniti Sheridan et al., 2013; inoltre, si segnalano due inchieste svolte a livello globale: una commissionata dalla rivista *Make* e da Intel (Maker Market Study, 2012) e un'altra realizzata dalla University of Creative Arts, UK (Charter & Keiller, 2014).

al movimento maker di costituirsi e affermarsi e che permettono, all'interno dei Fablab, agli individui di coltivare la dimensione creativa della propria soggettività attraverso le opportunità fornite dall'accesso alle tecnologie di fabbricazione digitale.

Sono soprattutto quattro gli elementi che hanno contribuito a far emergere, consolidare e diffondere il movimento maker, prima negli Stati Uniti e successivamente a livello globale.

La dimensione controulturale

Uno degli elementi che ha contribuito allo sviluppo del movimento maker è stato il recupero e la rinnovata attenzione nei confronti della cultura del DIY, soprattutto in ambito elettronico. In questa prospettiva il movimento maker si è contrapposto agli orientamenti culturali, economici e produttivi, dovuti a una sempre maggiore pervasività e diffusione della tecnologia, alla miniaturizzazione dei circuiti e alla loro digitalizzazione che hanno definito un modello interpretativo del prodotto tecnologico su cui l'intervento dell'utente-consumatore è ridotto al minimo. Modello molto lontano da quello che aveva caratterizzato gli Stati Uniti come *Nation of makers*, per citare un famoso spot della Chevrolet degli anni Sessanta² che celebra la società americana dell'epoca mettendone in evidenza la cultura del fare come suo elemento costitutivo, e che è iconicamente rappresentato in ambito tecnologico dal mito del garage in cui Steve Jobs e Steve Wozniak assemblarono il loro primo computer Apple.

Questa prospettiva di riscoperta del DIY applicato al mondo di oggi, e quindi combinato alle potenzialità offerte dalla rete internet in termini di condivisione e networking, dalle tecnologie digitali desktop e la loro accessibilità ha portato Anderson (2012), forse un po' troppo ottimisticamente, a considerare il movimento maker come attore di una nuova rivoluzione industriale, capace di riportare in Occidente e negli Stati Uniti in particolare la manifattura tecnologica basata su presupposti di condivisione, collaborazione e utilizzo di nuove tecnologie digitali.

Oltre a delinearne il background, è importante sottolineare come alcuni aspetti peculiari del mondo di oggi siano alla base di una riscoperta *DIY culture* che è uno dei principali vettori di sviluppo del movimento maker. Ad esempio, l'estesa produzione di rifiuti ad alto (e in alcuni casi altissimo) contenuto di tecnologia (i *technological waste*) propria della nostra contemporaneità ha dato alla comunità maker a livello globale un'ampia disponibilità di materie prime per lo sviluppo di progetti. L'accesso a questa tecnologia di scarto ha anche contribuito alla diffusione all'interno del movimento maker di una consapevolezza ecologica legata al riuso e al recupero di materiali.

Il movimento hacker

Gli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso hanno visto l'affermarsi di un movimento hacker, di cui il movimento maker ha ripreso i valori ispiratori legati al modello di produzione e distribuzione open source (condivisione, cooperazione, distribuzione libera) e ai modelli organizzativi, quelli che Eric Raymond (1999) ha definito a *bazar* e a *cattedrale*. Questi modelli, che Raymond utilizza per spiegare i processi organizzativi che caratterizzano le comunità hacker che sviluppano software open-source, possono essere agevolmente traslati per comprendere lo sviluppo di alcune tra le tecnologie di fabbricazione

2. <https://youtu.be/y2I59RP-mUI>.

digitale più iconiche, che hanno contribuito all'affermazione della cultura maker negli ultimi anni, come ad esempio la stampante 3D, e in particolare il caso della Makerbot. La stampa 3D additiva a deposizione di filamento è una tecnologia utilizzata a livello industriale già a partire dagli anni Ottanta, ma nel 2009 in un *hackerspace* di New York tre maker realizzano il primo prototipo di stampante 3D *desktop* (quindi a basso costo e adatta alla prototipazione rapida), che aprirà la strada alla diffusione di questa tecnologia a livello di massa, creando una alternativa open source alle tecnologie proprietarie dell'allora detentrica del brevetto, l'azienda israeliana Stratasys. La diffusione del prototipo della stampante 3D con una licenza open-source ha permesso alla prima *release* della iconica stampante Makerbot (sviluppata con un modello a *cattedrale*, ossia da un gruppo ristretto che successivamente condivide quanto creato) di essere implementata da una comunità di utilizzatori sempre più vasta (secondo il modello a *bazar*) che ne ha evidenziato le carenze e migliorato l'efficacia e l'usabilità.

Hackerspace e Fablab

Gli *hackerspace* in cui il movimento maker muove i suoi primi passi sono spazi fisici condivisi e di ritrovo per una variegata comunità di individui con background e formazione spesso molto diversi ma comuni interessi nella scienza, nella tecnologia e nelle arti digitali (Mota, 2011). Come evidenziato da un animatore digitale di un Fablab romano:

All'inizio del millennio il termine hacker aveva perso la sua connotazione originaria di persona che sa fare cose difficili, era piuttosto diventato sinonimo di intrusione nelle banche dati. Serviva perciò un nuovo nome per indicare questo tipo di realtà e maker è perfetto perché rende l'idea di costruire qualcosa.

Sarà l'editore e imprenditore Dale Dougherty a codificare il nome maker e dare vita alla rivista *Make*, che a partire dal 2005 inizia a pubblicare divenendo subito un punto di riferimento per tutto il movimento. Inoltre, a partire dal 2006, lo stesso Dougherty darà vita all'appuntamento annuale della *Maker Faire*, che diventerà un evento fondamentale non solo per la promozione del maker mindset, ma una vera e propria vetrina dell'innovazione tecnologica a livello globale³. Questi aspetti di innovazione, uniti alle potenziali ricadute positive che il modello formativo basato sul *tinkering*⁴ può avere se integrato ai percorsi educativi formali (Cohen et al., 2017; Rosenfeld Harvelson & Sheridan, 2014) hanno acquisito rilevanza nella sfera politica e sociale a livello globale, al di là della dimensione locale e di comunità. Nel 2009, l'allora presidente USA Obama sottolinea, in occasione del lancio della campagna *Education to Innovate*, l'importanza di «essere creatori, e non solo consumatori, di oggetti»⁵ arrivando poi, nel 2014, a istituire un *National Day of Making* e una *Maker Faire* dentro la Casa Bianca.

3. Ne è un esempio l'appuntamento annuale che si tiene in Italia, a Roma, e che rappresenta l'evento più importante a livello europeo per dimensione e numero di visitatori: nel 2019 i visitatori sono stati oltre 100mila in tre giorni, con la presenza di oltre 500 espositori, organizzati in sei padiglioni, ognuno con una specifica peculiarità nell'ambito delle tecnologie di fabbricazione digitale e delle loro potenziali applicazioni (Re-Think, Learn, Create, Discover, Make, Research).

4. Il termine *tinkering* (letteralmente trafficare, armeggiare) è riferito in letteratura a quelle forme di apprendimento informale derivanti dal *learning by doing* e dalla sperimentazione creativa. Il *tinkering* è usato soprattutto nell'insegnamento delle discipline scientifico-tecnologiche STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).

5. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/remarks-president-national-academy-sciences-annual-meeting>.

Ciò che però ha contribuito maggiormente a diffondere a livello globale il movimento maker è stata la creazione e la sistematizzazione di un modello di laboratorio di fabbricazione digitale, spazi comunitari dove hobbisti, designer, inventori, professionisti, educatori e artigiani digitali potessero incontrarsi per condividere competenze, scambiarsi idee e soprattutto sviluppare progetti attraverso tecnologie di *digital manufacturing*. Questi luoghi fisici sono i Fablab⁶, laboratori di fabbricazione digitale, nati nel 2001 a partire dal corso universitario “how to do (almost) anything” tenuto da Neil Gershenfeld presso il Center for Bits and Atoms del MIT. L’idea di Gershenfeld, velocemente diffusasi al di là dello stesso MIT a livello globale, era di creare spazi di creazione, condivisione, cooperazione, in cui chiunque potesse apprendere facilmente l’utilizzo di macchinari di fabbricazione digitale (stampanti 3D, laser cutter, frese a controllo numerico) per divenire creatore, e non più solamente consumatore, di oggetti (Gershenfeld, 2012). L’ampia fornitura tecnologica sia hardware che software presente nei Fablab, la comunità che li frequenta, l’ampio e articolato *know-how* condiviso all’interno di questa stessa comunità, la propensione all’*empowerment* dell’utente e alla sua autonomia (così da rendere possibile la fabbricazione digitale individuale e alla portata di tutti) sono stati gli elementi che maggiormente hanno decretato il successo e la conseguente diffusione di questi spazi. I Fablab sono luoghi in cui le relazioni sono impostate per ispirare le persone a trasformare le loro idee in oggetti (*from bits to atoms*): all’interno di un Fablab sono infatti presenti macchinari operanti con tecnologie additive e sottrattive⁷ che permettono un rapido passaggio dall’ideazione, allo sviluppo, alla prototipazione di un’idea o un progetto.

I Fablab sono regolamentati dalla Fab Charter, un manifesto istituito dal MIT che ne definisce i valori ispiratori, le attività, la fornitura tecnologica. Per aderire alla rete mondiale di Fablab – e potersene così attribuire l’etichetta – è necessario soddisfare quattro condizioni fondamentali (Menichinelli & Ranellucci, 2014):

- garantire, almeno in alcune parti della settimana, la gratuità dell’accesso al laboratorio;
- sottoscrivere ed esporre la Fab Charter;
- condividere con la rete dei Fablab parte degli strumenti e dei processi;
- giocare un ruolo attivo all’interno della rete globale dei Fablab.

Oggi i Fablab costituiscono una rete globale che condivide progetti e competenze (che grazie alla standardizzazione dei laboratori e delle attrezzature sono facilmente replicabili e applicabili) e sono presenti ovunque nel mondo. Una rete che conta 1788 Fablab dislocati in oltre 120 paesi del mondo; solamente in Italia i Fablab sono 154, presenti su tutto il territorio nazionale⁸. Molti di questi sono effettivamente in rete tra loro, scambiandosi progetti e competenze

Esistono diverse tipologie di Fablab, che si differenziano in base agli obiettivi, alla vocazione, all’assetto organizzativo e alla fornitura tecnologica più o meno estesa. È possibile, a partire da queste differenze, tracciare tre principali tipologie di Fablab: didattici, pubblici, privati. Tassonomia, quest’ultima, che fa riferimento soprattutto alla tipologia

6. Il termine è la contrazione della dicitura inglese *Fabrication Laboratories*, e gioca sulla doppia semantica dell’abbreviazione fab, che può significare sia *fabrication*, che *fabulous* (favoloso).

7. Con il termine tecnologie additive ci si riferisce a tutti quei macchinari, come ad esempio la stampante 3D, che realizzano oggetti tramite stratificazioni successive di materiale, rendendo minimo lo scarto; con tecnologie sottrattive, invece, ci si riferisce a quei macchinari che realizzano oggetti attraverso sottrazione di materiale, incisioni, come ad esempio le frese a controllo numerico CNC, con una quota rilevante di scarti prodotti.

8. Fonte: www.Fablabs.io/labs (accesso 10/02/2022).

di finanziamento e al modello di business che sottende lo spazio, più che a una vera e propria differenza in termini di fornitura tecnologica o di vocazione, visto che anche un Fablab privato può avere obiettivi didattici e formativi tanto quanto un Fablab sostenuto da istituzioni pubbliche.

In linea generale, possono essere considerati didattici quei Fablab, sostenuti sia da finanziamenti privati che da finanziamenti pubblici, associati a istituzioni formative come scuole e università. Per Fablab privati intendiamo invece quegli spazi con una vocazione maggiormente orientata a offrire servizi alle start-up, ai professionisti e in generale al mondo dell'impresa. Infine, per Fablab pubblici intendiamo quelle strutture che, ad esempio finanziate dalle istituzioni locali, offrono servizi alla cittadinanza rispetto alla produzione digitale, spesso associandoli a percorsi di nascita, sviluppo e di promozione d'impresa.

Internet e piattaforme di condivisione

Nello sviluppo del movimento maker un ruolo fondamentale è stato giocato dai social network e in particolare dalle piattaforme e dagli spazi di condivisione online che nel corso dei primi anni del nuovo millennio si sono sviluppate a tal punto da divenire un punto di riferimento per la comunità maker globale. Piattaforme come Instructables, Thingiverse, Hackaday, GitHub, ognuna con le sue peculiarità e specificità⁹ hanno avuto e continuano ad avere un ruolo fondamentale per lo sviluppo del maker mindset basata su autonomia, collaborazione, condivisione, iterazione, apprendimento e soddisfazione. L'importanza è testimoniata dal numero impressionante di accessi che queste piattaforme hanno a livello globale (vedi tabella 1), con decine di milioni di visite mensile di utenti che condividono i propri progetti di *digital manufacturing*, di *tinkering*, di sperimentazione.

Tabella 1. Accessi globali alle principali piattaforme (novembre 2021, gennaio 2022) (fonte: elaborazione dell'autore su dati [similarweb.com](https://www.similarweb.com)).

		Visite (in milioni)	Permanenza media
	Hackaday.io	11,06	1m 47s
	Forum.arduino.cc	24,97	6m 15s
	Instructables.com	42,57	1m 45s
	Thingiverse.com	74,08	8m 22s
	Github.com	1137	7m 49s

9. Instructables, la più generalista tra le piattaforme (è possibile trovare progetti non solo riconducibili alla manifattura digitale), è stata acquisita nel 2011 da Autodesk. La piattaforma permette agli oltre 2 milioni di utenti di caricare e condividere con l'intera community i propri progetti, accompagnati da immagini, video e istruzioni passo-passo ed elenco dei materiali per realizzarli. Thingiverse è il più grande repository di file per la stampa 3D. La piattaforma, acquisita nel 2013 dalla Stratasys, multinazionale leader mondiale nelle tecnologie digitali additive, nel 2021 ha raggiunto i 680 milioni di download e i 4,5 milioni di download di file per la realizzazione di oggetti stampabili in 3D. Github è invece il più grande repository globale che permette la collaborazione e la condivisione tra gli utenti di progetti software e di codice sorgente di programmi e applicazioni. La piattaforma è stata acquisita da Microsoft nel 2018.

La centralità e l'importanza di queste infrastrutture di condivisione per il movimento maker e per la diffusione e il radicamento della maker mindset è ribadito da molti technical manager dei Fablab che ho intervistato.

Qualunque cosa ti interessa vai e la trovi. La vedo sicuramente come una cosa positiva, ma d'altro canto è tanta anche l'offerta: ci sono più tutorial che oggetti finiti! La dimensione social prevede che io condivida il risultato prima di finire il processo, che da un lato è positivo, ma dall'altro ti dà quel senso di appagamento subito che mi porta a non finirlo (technical manager Fablab Rieti).

Il modello maker si basa sulla condivisione: pensa a Instructables, thingiverse, hackaday... faccio un progetto, ti do una lista di pezzi, ti spiego come farlo. I Fablab difficilmente sarebbero nati – credo – senza questi siti, che sono la bibbia (technical manager Fablab Casilina).

Come evidenziato da Lipson e Kurman (2010), le tecnologie di manifattura digitale hanno subito una accelerazione nella loro diffusione anche grazie a queste comunità online di individui che creano e condividono progetti pronti all'uso, con liste dettagliate di componenti, manuali e tutorial per la realizzazione, e un supporto *peer-to-peer* volto ad aiutare e incoraggiare anche gli utenti meno esperti.

Movimento maker e *Social Movement Studies*

Delineati, sinteticamente, gli elementi di contesto che hanno contribuito all'affermazione e alla diffusione del movimento maker, passo ora a inquadrarlo da un punto di vista teorico a partire dalla sua concettualizzazione all'interno del framework analitico dei *Social Movement Studies*.

Con movimento sociale intendiamo quelle forme di azione collettiva che si caratterizzano essenzialmente, ma non necessariamente, da alcuni elementi: una struttura organizzativa stabile nel tempo in cui si riconosce un ampio e articolato fronte di attori sociali individuali e collettivi tra cui si formano legami identitari e di solidarietà (Tilly, 2008); un insieme di attività e pratiche di azione volte a contendere agli attori dominanti gli orientamenti valoriali, culturali, sociali ed economici del mondo di oggi (Touraine, 1992); essere produttori di nuova conoscenza, nuove visioni dello sviluppo e del cambiamento sociale, sperimentatori di nuove forme di socialità e di organizzazione (Castells, 2012) ed essere in grado di trasformarle in azione politica (Eyerman & Jamison, 1991).

Come già sottolineato da Smith (2005) e ribadito da Davies (2017), la letteratura sul movimento maker attraverso categorie proprie dei movimenti sociali è ancora piuttosto limitata. Smith et al. (2017) iscrivono il movimento maker all'interno di una più ampia definizione di *grassroots innovation movements*, che si caratterizzano a loro volta e più in generale per tre aspetti peculiari:

- sono forme organizzative proprie della società civile e, più nello specifico, il prodotto di azioni collettive basate su una collaborazione di lungo periodo, mobilitazioni e mutuo riconoscimento degli attori, anche molto diversi tra loro, che in esso si riconoscono;
- usano strategie alternative di produzione della conoscenza, che fanno ben oltre la semplice innovazione partecipata espressa ad esempio dal fenomeno della *citizen*

science (Irwin, 1995), e ambiscono invece innescare cambiamenti nella produzione e diffusione della conoscenza tecnica e costruire nuovi assetti e orientamenti della vita sociale;

- sono attori politici, in quanto puntano ad aprire una discussione rispetto agli orientamenti e alle direzioni verso cui deve indirizzarsi l'innovazione, lo sviluppo tecnologico, e la ricerca scientifica.

Il movimento maker si iscrive all'interno di questo frame analitico in quanto costruisce azioni collettive che contribuiscono ad affermare una nuova declinazione della sostenibilità (attraverso il riuso, il recupero dei *technological waste*), dell'apprendimento (attraverso l'uso delle nuove tecnologie di produzione digitale) e allo stesso tempo interviene sugli orientamenti culturali, economici e sociali della società promuovendo forme alternative di produzione e consumo, creatività, condivisione e socialità. I frequentatori dei Fablab, così come i membri delle community di fabbricazione digitale online, si confrontano con modalità di produzione e condivisione di nuova conoscenza tecnica, valorialmente orientate dai principi dell'*open source*, della *sharing economy* (Hartmann & Mietzner, 2017), di democraticizzazione delle pratiche tecnologiche (Tanenbaum et al., 2013), e iscrivendosi all'interno di processi in atto di digitalizzazione, flessibilità e individualizzazione del lavoro proprie dell'economia digitale (Di Nunzio, 2018, 2018a). Il rapporto e gli scambi tra esperti e principianti, hobbisti e professionisti, che spazi come i Fablab e le community virtuali permettono e incentivano, favoriscono la diffusione di una cittadinanza tecnologica (Smith et al., 2017) più consapevole capace di mettere in discussione le logiche proprietarie che governano alcuni settori del mercato della fabbricazione digitale. Inoltre, sviluppando visioni alternative della tecnologia, e ambendo a intervenire sui processi di cambiamento rispetto alla produzione e ai mercati¹⁰, il movimento maker può essere inquadrato analiticamente anche attraverso le categorie proposte da Hess (2007) riguardo ai *Technology and Product Oriented Movements* (TPMs). In questo senso, è emblematica l'esperienza della scheda di prototipazione Arduino, ideata e progettata da un gruppo di ricercatori dell'*Interaction Design Institute* di Ivrea tra il 2002 e il 2005 e divenuta ben presto iconico simbolo delle tecnologie di fabbricazione digitale per la sua ampia versatilità in ambito hobbistico, ma anche professionale e soprattutto didattico. La scheda Arduino, che negli anni ha avuto numerose espansioni e versioni differenziate del suo hardware¹¹, permette di essere facilmente programmata rendendo così il suo utilizzo accessibile anche senza competenze approfondite in ambito microelettronico e di linguaggi di programmazione, garantendone un grande successo commerciale, una grande diffusione all'interno della comunità maker e la capacità di imporre nuovi standard nelle tecnologie di fabbricazione digitale in direzione di una maggiore condivisione e di affermazione di un modello *open-access* sia hardware che software.

Un ulteriore aspetto che caratterizza la cultura maker, relativamente poco indagato in letteratura, è relativo a quello che gli studi STS definiscono come *hedonized technology* (Maines, 2009), ossia tutte quelle tecnologie che privilegiano il piacere della produzione piuttosto che il valore del prodotto. Puntare l'accento sulla dimensione edonistica del processo di fabbricazione digitale più che sul prodotto in sé contribuisce, secondo

10. Si pensi ad esempio all'impatto avuto dal movimento hacker sulla diffusione dell'*open access* e all'*open source* in opposizione alle tecnologie proprietarie.

11. Successivamente ad Arduino Uno, la prima scheda sviluppata nel 2005, sono state commercializzate ulteriori schede Arduino, diverse per dimensioni, funzionalità e corredo hardware disponibile (presenza o meno del Bluetooth, del wi-fi, di porte seriali ect.).

la Maines, ad andare oltre l'analisi del semplice edonismo creativo ma ragionare su un più profondo senso di democraticizzazione tecnologica che le pratiche maker portano con sé, contribuendo ad allargare le possibilità di accesso alla fabbricazione digitale a un fronte sempre più ampio di persone.

La rete Fablab della Regione Lazio e il maker mindset

Il lavoro di ricerca sul campo si è svolto a partire dal 2019 fino allo scoppio della pandemia di Covid-19, a marzo 2020, all'interno dei Fablab gestiti dalla Regione Lazio (a Bracciano, Colleferro, Ferentino, Latina, Rieti, Roma, Zagarolo) e alcuni Fablab presenti sul territorio della città di Roma, di cui uno all'interno di una scuola secondaria di primo grado nella periferia della Capitale. In particolare, l'analisi qui proposta si basa su 16 interviste in profondità realizzate con i *technical manager* di 8 Fablab, il responsabile di Lazio Innova e il responsabile dei Fablab della regione Lazio, alcuni maker utenti di questi spazi e su un'osservazione partecipante svolta all'interno di un Fablab romano, dove ho seguito quattro corsi organizzati all'interno di alcuni Fablab (due sull'uso applicativo della scheda di prototipazione Arduino, uno sulle tecniche di stampa 3D e uno sull'uso della macchina a taglio laser) per un totale di 60 ore di osservazione.

La Regione Lazio ha messo in piedi, nell'ultimo decennio, una rete di Fablab su tutto il territorio regionale, ed ha oggi all'attivo 8 laboratori di fabbricazione digitale, ognuno con una sua specializzazione prevalente in un ambito specifico delle possibili applicazioni delle tecnologie di fabbricazione digitale:

- Fablab Bracciano, specializzato nell'agrifood;
- Fablab Colleferro, specializzato in bioarchitettura e bioedilizia;
- Fablab Ferentino, specializzato nella meccanica e nei sistemi di automazione;
- Fablab Latina, laboratorio con indirizzo multispecialistico;
- Fablab Rieti, dedicato a progetti innovativi nei settori di elettronica, efficienza energetica e sostenibilità ambientale;
- Fablab Roma Casilina, specializzato nell'industria creativa;
- Fablab Viterbo, specializzato nell'industria culturale;
- Fablab Zagarolo, specializzato in game, cultura e turismo.

I laboratori di fabbricazione digitale, assieme alle attività che sono svolte al loro interno, si iscrivono in una più ampia prospettiva di servizi, gli SpaziAttivi, offerti dalla Regione Lazio attraverso la società *in house* LazioInnova. Quest'ultima offre un sistema integrato di servizi (sostegno alla progettazione, incubazione di impresa, monitoraggio e controllo sull'assegnazione dei fondi, sviluppo di misure di inclusione, etc.) all'interno del quale si iscrivono anche i Fablab. Secondo il direttore di LazioInnova, Luigi Campitelli, gli SpaziAttivi

collegano il mondo degli start-upper e dei maker con il mondo delle imprese esistenti. Il Fablab è anche un'occasione per stimolare la piccola impresa del territorio a lavorare insieme al maker, allo start-upper in risposta ad un problema che ha. Il Fablab è una porta d'accesso alla cultura dell'imprenditorialità, alla progettazione d'impresa perché mette la componente materiale che non c'è, è una finestra di dialogo tra start-upper e imprese esistenti, per favorire i processi di innovazione all'interno delle imprese e diffondere la cultura dell'artigianato digitale.

Attraverso le interviste svolte ai technical manager e utenti dei Fablab, soprattutto quelli gestiti dalla Regione Lazio, ho ripreso e integrato il modello proposto da Cohen et al. (2017) relativo alla *makification*, ossia l'integrazione delle pratiche di apprendimento proprie della cultura maker all'interno dei percorsi formativi tradizionali. Il frutto di questa integrazione è una declinazione originale del maker mindset, qui traducibile come cultura maker, sulla base di 5 dimensioni: autonomia, condivisione, cooperazione, creatività, iterazione¹².

Autonomia

Questa dimensione evidenzia il processo individuale e personale che caratterizza molti dei progetti sviluppati dai maker. Sebbene condivisi, questi progetti sono spesso ideati e portati avanti individualmente, anche in virtù dell'accessibilità e della riduzione dei costi delle tecnologie di fabbricazione digitale per gruppi sociali sempre più vasti. Inoltre, negli spazi – come i Fablab – in cui si svolgono attività didattiche e formative, la dimensione dell'autonomia è declinata anche rispetto all'*empowerment* dell'utente, che attraverso la pratica acquisisce le conoscenze, la capacità decisionale e le abilità necessarie a sviluppare autonomamente il proprio progetto.

Condivisione

Questa dimensione della cultura maker si circoscrive nelle pratiche di condivisione che prendono corpo nelle vaste community online in cui ognuno, grazie a piattaforme come Instructables, Thingiverse, Hackaday, mette a disposizione di tutti le proprie esperienze e competenze, file digitali di modelli 3D, disegni, schemi, foto, video tutorial per rendere il processo creativo il più accessibile possibile. La condivisione di ciò che si sa, delle abilità pratiche così come delle competenze teoriche, non avviene solamente sul piano virtuale, ma è un aspetto che caratterizza anche il lavoro che si svolge all'interno dei Fablab.

Cooperazione

Questa dimensione è relativa alla dimensione pluridisciplinare che caratterizza la cultura maker. Spazi come i Fablab rendono possibile l'incontro e lo scambio tra persone con competenze, esperienze e abilità diverse, attivando pratiche di apprendimento informale e permettendo la costruzione di reti di interessi e competenze così come la costruzione di capitale sociale. Favorire la cooperazione tra gli utenti, mettere in rete competenze e abilità è oltretutto uno degli aspetti che maggiormente emergono dalle interviste fatte ai technical manager dei Fablab laziali come tratto distintivo del proprio lavoro.

Creatività

La dimensione creativa riguarda l'essenza stessa della cultura maker. All'interno di quest'ultima, l'aspetto della creazione non è riferibile al solo aspetto costruttivo, ma deve essere declinata tenendo conto della pratica del *tinkering*, del riassetto, in cui il

12. Queste dimensioni sono di seguito analizzate seguendo un ordine alfabetico, e non di importanza.

processo creativo consiste soprattutto nella risoluzione di un problema pratico, nella trasformazione delle funzioni di un oggetto non inizialmente previste. Maker è in primo luogo colui che vede nei problemi delle opportunità creative.

Iterazione

Basando il suo approccio sul *learning by doing*, la dimensione dell'iterazione è certamente uno dei tratti che maggiormente caratterizza la cultura maker, in cui l'errore e il fallimento sono considerati elementi comuni nel processo di acquisizione delle competenze e delle abilità necessarie alla realizzazione di un progetto. L'errore nel contesto della cultura maker acquisisce infatti il valore di opportunità per il miglioramento e come occasione di riflessione e di analisi sulle scelte e sulle decisioni prese nel corso del processo creativo. Inoltre, il concetto stesso di prototipazione rapida, propria degli strumenti di fabbricazione digitale personale come stampanti 3D, schede come Arduino o Raspberry Pi, si basa sull'iterazione e sulla possibilità – in caso di errore o fallimento – di poter ripercorrere il processo creativo cambiandone alcune variabili e aspetti.

Conclusioni

Le categorie analitiche che si riferiscono ad alcuni approcci teorici dei *Social Movement Studies* sono particolarmente adatte a fornire una cornice interpretativa all'interno della quale analizzare il movimento maker, che a partire dall'inizio del nuovo millennio si è imposto all'attenzione globale attraverso la diffusione dei Fablab e delle tecnologie di fabbricazione e manifattura digitale *desktop* un po' ovunque nel mondo. Inoltre, il successo e lo sviluppo di community online (come Instructables, Thingiverse, Hackaday, per fare qualche esempio) su vasta scala hanno ulteriormente contribuito alla sua diffusione e radicamento nei diversi contesti sociali. Le scienze sociali, e la sociologia in particolare, ne hanno colto le potenzialità soprattutto per quanto riguarda il contributo dato dal movimento maker allo sviluppo di nuovi approcci nell'apprendimento, nella democratizzazione della produzione e in relazione all'impatto che potenzialmente può avere in termini di sviluppo economico e dell'industria 4.0. Ancora poco diffuse sono però ricerche empiriche sistematiche, soprattutto per quanto riguarda il contesto italiano, volte ad analizzare il movimento maker nei diversi contesti locali e territoriali, così come in letteratura sono ancora parziali le analisi del movimento e della sua composizione sociale, volte ad approfondire i profili dei maker e degli artigiani digitali in Italia. Inoltre, nonostante la pandemia da Covid-19 abbia inevitabilmente impattato su tutte le attività svolte in luoghi chiusi con un alto livello di interazione sia tra gli esseri umani, ivi compresi i Fablab, in cui molti dei macchinari e degli utensili presenti sono condivisi e in uso a tutti i frequentatori, il movimento maker ha dimostrato una forte capacità di reazione nel breve e nel medio periodo. In Italia, nel momento dell'emergenza pandemica durante il primo lockdown del 2020, l'alto numero di ricoveri per crisi respiratorie ha portato a una carenza di respiratori di ossigeno nelle terapie intensive. Oltre alle diverse iniziative di coordinamento e diffusione di idee volte a contrastare la pandemia attraverso le tecnologie di fabbricazione digitale¹³, un ingegnere bresciano ha messo in piedi il progetto "EasyCovid-19", progettando e realizzando delle valvole stampabili con stampanti 3D

13. <https://innovationlab.regione.veneto.it/emergenza-Covid-19>.

da applicare sui respiratori da snorkeling¹⁴. La facilità realizzativa è stata uno dei fattori propulsivi decisivi per il progetto, che ha avuto, durante le fasi di picco dell'epidemia nel 2020, diffusione e condivisione a livello mondiale. Nel medio periodo, invece, i Fablab della rete della Regione Lazio hanno velocemente convertito online le loro attività di divulgazione e disseminazione normalmente svolte in presenza, mantenendo un contatto con la propria utenza.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutte le persone che hanno concesso il loro tempo per farsi intervistare e scambiare con me le proprie opinioni e idee, e in particolare il dottor Stefano Gigli, responsabile della rete Fablab di LazioInnova e il suo direttore, dottor Luigi Campitelli.

Bibliografia

- Anderson, C. (2012). *Makers. The New Industrial Revolution*. Crown Business.
- Baldini, I. (2013). *Fablab Amsterdam users: a survey on their profile and activity*. Waag Society.
- Berrebi-Hoffmann, I., Bureau, M.-C., & Lallement, M. (2018). *Makers. Enquête sur les laboratoires du changement social*. Seuil.
- Bijker, W., & Law J. (Eds.). (1992). *Shaping technology/building society*. MIT Press.
- Callon, M. (1984). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and fishermen. *Power, action, and belief. Sociological Review Monograph*, 32, 196-233.
- Castells, M. (2012). *Networks of Outrage and Hope*. Polity Press.
- Charter, M., & Keiller, S. (2014). *Grassroots innovation and the circular economy. A global survey of Repair Cafés and Hackerspaces*. University for the Creative Arts.
- Cohen, J., Jones, M. W., Smith, S., & Calandra, B. (2017). Makification: Towards a Framework for Leveraging the Maker Movement in Formal Education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(3), 217-229.
- Davies, S. R. (2017). Characterizing Hacking: Mundane Engagement in US Hacker and Makerspaces. *Science, Technology, & Human Values*, 43(2), 171-197.
- Di Nunzio, D. (2018). Flessibilità e digitalizzazione del lavoro: forme organizzative, condizioni e soggettività. *Digitcult. Scientific Journal on Digital Cultures*, 3(3), 125-138.
- Di Nunzio D. (2018a). Il lavoro informatico: individualizzazione, flessibilità e azione sindacale nelle professioni qualificate dell'economia digitale. *Sociologia del lavoro*, 151, 117-135.
- Eyerman, R., & Jamison, A. (1991). *Social Movements: A Cognitive Approach*. Polity Press.
- Gershenfeld, N. (2012). How to make almost anything. The digital Fabrication Revolution. *Foreign Affairs*, 92(6), 43-57.
- Hartmann, F., & Mietzner, D., (2005). The Maker Movement – Current Understanding and Effects on Production. *The XXVIII ISPIM Innovation Conference Composing the Innovation Symphony*.
- Hess, D. J. (2005). Technology and Product-Oriented Movements: Approximating Social Movement Studies and Science and Technology Studies. *Science, Technology, & Human Values*, 30(4), 515-535.
- Hess, D. J. (2007). *Alternative Pathways in Science and Industry. Activism, Innovation, and the Environment in an Era of Globalization*. The MIT Press.

14. <https://isinova.it/archivio-progetti/easy-covid-19>.

- Hughes, T. P. (1987). The evolution of large technological systems. In E. B. Wiebe, & T. P. Hughes (Eds.), *The social construction of technological systems*. MIT Press.
- Irwin, A. (1995). *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Routledge.
- Lipson, H., & Kurman, M. (2010). *Factory@Home: The emerging economy of personal manufacturing*. <https://web.archive.org/web/20110813004032/http://www.mae.cornell.edu/lipson/FactoryAtHome.pdf> (accesso marzo 2022).
- Magone A., & Mazali, T. (2016). *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*. Guerini e Associati.
- Maker Market Study. (2012). An In-depth Profile of Makers at the Forefront of Hardware Innovation. *Make*.
- Maines, R. P. (2009). *Hedonizing Technologies*. The Johns Hopkins University Press.
- Marzo C., & Ramella F. (2015). Fab Labs in Italy: Collective Goods in the Sharing Economy. *Stato e Mercato*, 105(3), 379-418.
- Mazali, T. (2017). *Digital Workers. I Professionisti delle Industrie Creative*. Aracne.
- Menichinelli M., & Ranellucci A. (2014). Censimento dei Laboratori di Fabbricazione Digitale in Italia. *Make in Italy Foundation*.
- Mota, C. (2011). The rise of personal fabrication. In *Proceedings of the 8th ACM conference on Creativity and cognition (C&C'11)*. ACM, 279-288. <https://doi.org/10.1145/2069618.2069665> (accesso febbraio 2022).
- Raymond, E. (1999). *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. O'Reilly Linux.
- Rosenfeld Halverson, E., & Sheridan, K. (2014). The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495-504.
- Sheridan, K., Rosenfeld Halverson, E., Litts, B., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens T. (2014). Learning in the Making: A Comparative Case Study of Three Makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505-531.
- Smith, A. (2017). Social Innovation, Democracy and Makerspaces. *SPRU Working Paper Series*, 1-22.
- Smith, A., Fressoli, M., Abrol, D., Arond, E., & Ely A. (2017). *Grassroot Innovation Movements*. Routledge.
- Smith, A., Hielscher, S. Dickel, S., Söderberg J., & van Oost, E. (2013). Grassroots digital fabrication and makerspaces: Reconfiguring, relocating and recalibrating innovation? *SPRU Working Paper Series*, 1-23.
- Tanenbaum, J. G. (Eds.) (2013). Democratizing Technology: Pleasure, Utility and Expressiveness in DIY and Maker Practice. *CHI*, 1-10.
- Tilly, C. (2008). *Contentious Performances*. Cambridge University Press.
- Toscano, E. (2018). *Il Movimento Alterglobal in Europa: Soggettività e Costruzione Di Alternative. Una Comparazione tra Italia, Francia e Inghilterra*. Aracne.
- Toscano, E. (2019). FabLab, makers e artigiani digitali. *Formamente. Rivista internazionale di ricerca sul futuro digitale*, 14(3).
- Touraine, A. (1992). *Critique de la Modernité*. Fayard.
- Walter-Herrmann, J., & Büching, C. (2013). *Fablab. Of Machines, Makers, Inventors*. Transcript.
- Wieviorka, M. (2008). *Neuf Leçons de Sociologie*. Fayard.
- Wolf-Powers, L., Doussard, M., Schrock, G., Heying, C., Eisenburger, M., & Marotta, S. (2017). The Maker Movement and Urban Economic Development. *Journal of the American Planning Association*, 83(4), 365-376.

